

Informação, conhecimento e apropriação: notas sobre o significado econômico das patentes e os impactos da emergência de uma economia baseada no conhecimento

Eduardo da Motta e Albuquerque*

Discute o significado econômico das patentes. A hipótese básica do artigo considera a informação como matéria prima das patentes. A emergência de uma economia baseada no conhecimento aponta como as barreiras à difusão de informação são cada vez mais dependentes de métodos artificiais, atualizando o papel das patentes. Entretanto, as características especiais da mercadoria informação persistem, preservando uma contradição inerente entre o seu caráter fugidio e as tentativas de garantir sua apropriação.

1 Introdução

O crescimento do peso da informação e do conhecimento na dinâmica capitalista contemporânea coloca novas questões para a proteção da propriedade intelectual. É importante a compreensão das especificidades da relação entre a informação e a economia. Para um estudo sobre as patentes, essa questão ganha ainda mais relevância: a hipótese deste artigo sugere que a informação é a matéria-prima das patentes.

Este artigo tem três objetivos básicos: **a)** compreender as características essenciais da informação, a partir de elaborações da teoria econômica, fornecendo uma das bases para a discussão da instituição das patentes; **b)** introduzir uma avaliação dos possíveis impactos do crescimento da importância da informação (sua produção e sua difusão) na dinâmica econômica contemporânea (uma preparação para entender os impactos dessas transformações sobre a propriedade intelectual e suas instituições); **c)** avaliar a hipótese de que a informação é a matéria-prima das patentes.

2 A economia baseada no conhecimento

O significado e os impactos das mudanças em curso na economia mundial não podem ser subestimadas. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em documento recente, afirma que essa transformação seria “comparável à transformação imposta pela revolução industrial às sociedades então agrárias” (OECD, 1996).

Resultado de uma revolução tecnológica, onde o desenvolvimento e a generalização da microeletrônica é fundamental, as tecnologias de informação e comunicação viabilizam o surgimento de uma nova fase na economia: uma economia

* Doutor em Economia - IE-UFRJ/professor do. CEDEPLAR-UFMG, Rua Curitiba 832, 8º andar, sala 4, Belo Horizonte - MG CEP 30170-120.

Fone 031-2799076, fax 031-2013657, e-mail albuquerque@cedeplar.ufmg.br

baseada no conhecimento (EBC). Inúmeros estudos e documentos da OCDE e da Comissão Européia investigam diversos aspectos dessas mudanças (OECD, 1996; European Commission, 1997).

A tecnologia e o conhecimento sempre foram fontes do crescimento econômico. Recentemente, o papel do conhecimento tem sido mais destacado, uma expressão de seu peso crescente na dinâmica econômica. A OCDE considera que as suas economias *"nunca foram tão dependentes da produção, distribuição e uso do conhecimento como agora"* (OECD, 1996, p. 9).

A identificação de uma EBC tem duas dimensões. Por um lado, reconhece que a capacitação humana, o aprendizado e o conhecimento estão na base do desenvolvimento de todas as sociedades humanas. Por outro lado, enfatiza novas características da economia a ponto de caracterizar uma nova era histórica (FORAY e LUNDVALL, 1996, p. 12).

À luz das discussões sobre a economia da tecnologia e da inovação, a emergência de uma EBC tem dois pressupostos básicos: **a)** a existência de sistemas nacionais de inovação maduros; **b)** a disseminação das tecnologias de informação e comunicação (TICs). Uma infra-estrutura de informação passa a ser um componente crucial de um sistema nacional de inovação.

Para FORAY e LUNDVALL (1996, p. 13-14) a revolução da informação e da comunicação não é equivalente à EBC. Para eles, as tecnologias de informação e comunicação *"fornecem à EBC uma base tecnológica nova e diferente, que muda radicalmente as condições para a produção e distribuição de conhecimento, assim como a sua vinculação com o sistema de produção"*.

A novidade neste momento de emergência da EBC é dupla. Por um lado, a infra-estrutura de informação nunca foi tão abrangente, constituindo-se em uma das bases da nova fase da internacionalização da produção e das relações financeiras e comerciais conhecida como globalização. Por outro lado, a infra-estrutura informacional passa a ser um elemento crucial para a dinâmica econômica, constituindo-se em um tópico importante para avaliação dos sistemas de inovação contemporâneos.

A infra-estrutura informacional pode ser decomposta em cinco elementos: **a)** indústrias de tecnologias de informação (semi-condutores, computadores, *software* e serviços relacionados); **b)** indústrias de tecnologias de comunicação; **c)** infra-estrutura de telecomunicações (telefonía, comunicação de dados, rádio e televisão, redes); **d)** computadores em rede (Internet, Intranets); **e)** indústrias editorial e gráfica.

Em linhas gerais, uma economia baseada no conhecimento pode ser definida por: **a)** pre-existência de um sistema nacional de inovação maduro; **b)** destaque para o papel da infra-estrutura de conhecimento como componente desse sistema de inovação (SMITH, 1997); **c)** construção de uma infra-estrutura informacional, como uma consequência da revolução das TICs; **d)** sofisticação da divisão de trabalho, com a participação de parcelas expressivas da força de trabalho em atividades de produção, difusão e transmissão de conhecimentos.

Características importantes da EBC são: **a)** nova dinâmica na formação de conhecimento tácito e codificado; **b)** importância crescente das redes de conhecimento; **c)** aceleração dos processos de aprendizado interativo (FORAY e LUNDVALL, 1996, p. 13).

Os estímulos para a codificação do conhecimento (COWAN e FORAY, 1997), combinados com as facilidades de armazenamento e acesso a dados, apresentam uma das mais importantes fontes de oportunidades para os países mais atrasados. A existência de informações científicas e tecnológicas disponíveis enfatiza a necessidade dos países desenvolverem capacidades de absorção desses conhecimentos, o que pode se tornar uma poderosa ferramenta para o crescimento econômico.

3 A informação como um bem econômico especial

Identificado o crescimento do papel da informação na dinâmica econômica contemporânea, é necessário discutir as propriedades econômicas da informação. Há uma vasta literatura sobre o tema, mas o aspecto que mais interessa a este artigo é a elaboração de Arrow sobre as propriedades desconfortáveis da informação.¹

ARROW (1962) apresenta o estudo clássico sobre a caracterização econômica da informação.

Partindo da constatação da incerteza, Arrow mostra que um agente com maior informação sobre estados da natureza poderá obter mais lucro do que outro. Isso determina a existência de incentivos para a coleta e a busca de informação. Arrow indica ainda como o paradigma do equilíbrio geral possui limitações para tratar a informação de forma adequada. Entre outros argumentos, comenta que, quando a informação passa a ser uma mercadoria, a capacidade dos sistemas de preços de transmitir todas as informações necessárias aos agentes (à la Hayek) fica comprometida, pois há um problema lógico em termos da definição do preço da informação em si.

Justificado teoricamente o *status* da informação como mercadoria especial, Arrow discute o processo de invenção como um processo de produção de novas informações. As especificidades da mercadoria informação marcam de forma também singular o processo de sua produção, distinguindo-a fortemente do processo de produção de mercadorias *tangíveis*.

Esse é o ponto de vista que introduz uma discussão necessária para a compreensão da informação como a matéria-prima das patentes.

A informação (e o conhecimento, aqui usados provisoriamente como conceitos equivalentes) é uma mercadoria especial. Essa é uma definição que a análise de ARROW (1962) sugere. Essa definição esclarece que não é possível considerar a informação como um bem gratuito, cujo uso não pressuponha gastos e investimentos. A compreensão da mercadoria informação exige uma investigação sobre as suas características especiais, distintivas, não triviais.

3.1 As *desconfortáveis* propriedades da informação

ARROW indica que a mercadoria informação possui algumas propriedades *desconfortáveis* (1962, p. 148).

Em primeiro lugar, a informação está sujeita a indivisibilidade em seu uso. A presença de indivisibilidade se relaciona a economias de escala e à possibilidade de

¹ A literatura apresenta várias formulações acerca da economia da informação. STIGLER (1961), AKERLOF (1970), STIGLITZ (1985), ARROW (1984) são importantes referências dessa literatura.

retornos crescentes. Essa característica determina o surgimento de *não-convexidades*, o que é um problema para a construção do modelo de equilíbrio geral.

Em segundo lugar, ao contrário das mercadorias *comuns*, a informação apresenta complexos problemas de apropriabilidade. O seu caráter intangível determina que o fato de um agente possuí-la não impede um segundo agente de também utilizá-la. A determinação da apropriabilidade da mercadoria informação, ressaltava Arrow, depende do estabelecimento de medidas legais (leis de patentes). ARROW é cético quanto à eficácia das leis de patentes, dado o caráter *intangível e fugidio* da informação (1962, p. 147-148). DEMSETZ (1971, p. 170) polemizou com essa visão, considerando Arrow pessimista quanto à apropriabilidade da mercadoria *informação*. Esse pessimismo existiria porque Arrow teria uma tendência a "*ver problemas especiais e únicos no estabelecimento de direitos de propriedade quanto à informação, quando tais problemas não são nem especiais nem únicos*".

Esse ponto é importante para os objetivos deste artigo, pois a instituição das patentes visa transformar a informação (como conhecimento codificado) em propriedade privada. ARROW insiste em textos mais recentes (1994) na distinção entre informação e outros bens econômicos: a informação e o conhecimento, ao contrário dos bens econômicos tradicionais, não se transformam facilmente em propriedade privada. Essa posição é crucial para definir a limitação das patentes no cumprimento do objetivo para o qual foram criadas, o de garantir ao seu titular um monopólio temporário sobre o produto de seu trabalho criativo. De outro ponto de vista, a identificação do fenômeno da diferença entre os retornos privados e sociais das atividades de P&D (NELSON, 1959) é também uma forma de se constatar a difícil apropriabilidade da informação.

Em terceiro lugar, há um *paradoxo fundamental* na definição do valor da informação para viabilizar o seu intercâmbio comercial. Em um primeiro momento, o comprador potencial da informação não sabe que valor deve atribuir a ela, pois não a conhece. Em um segundo momento, caso o comprador tenha a informação revelada, teria conhecimento dela e, portanto, poderia adquiri-la sem custo (ARROW, 1962, p. 148). Não estaria mais disposto a pagar qualquer quantia por ela.

Em quarto lugar, a informação é produzida. O processo de invenção é um processo de produção de novas informações. Porém, ao contrário do processo de produção de mercadorias físicas, o processo de invenção não pode ser "*perfeitamente previsto a partir de seus insumos*" (ARROW, 1962, p. 149). É uma atividade sujeita à incerteza. O que a submeteria a uma discriminação, sendo derivada dessa característica o diagnóstico arrowiano de que uma economia de mercado tem a tendência a subinvestir em atividades produtoras de novas informações (leia-se P&D).

Em quinto lugar, a informação é também um insumo para a produção de novas informações. Identifica-se uma vasta cadeia de produção de informações que geram insumos para a produção de novas informações. Neste caso, os problemas derivados dos dois pontos anteriores (definição de seu valor e a incerteza quanto ao resultado de seu processo de produção) são ampliados.²

Finalmente, uma vez produzida, não há o menor sentido em investir recursos para produzi-la uma segunda vez. Uma vez gerada, uma informação pode ser usada

² ARROW (1962) aponta que "o valor da informação para uso no desenvolvimento posterior de novas informações é muito mais conjectural do que o valor de seu uso na produção e, por conseguinte, muito mais passível de subestimação".

de forma infinita. ARROW (1996, p. 647-648) insiste que as propriedades especiais da informação estão entre as causas de retornos crescentes. Embora retornos crescentes possam ter origens diferentes da informação, *"...com informação, retornos constantes são impossíveis"* (p. 647).

3.2 Os custos da informação

A necessidade de gastos para a produção de novas informações é óbvia. As atividades de P&D são um exemplo do que é necessário para a produção de novas informações. As especificidades da mercadoria informação se manifestam na forma como o acesso a ela deve ser construído. Para se adquirir uma informação, mesmo que disponível publicamente (de acesso gratuito), gastos são ou terão sido necessários. Ao contrário de mercadorias tangíveis, o acesso à informação exige uma prévia capacidade de reconhecimento e compreensão dessa mercadoria especial.

Um exemplo bastante simples pode contribuir para estabelecer essa diferenciação. Tanto a iluminação elétrica de uma via pública como artigos científicos na Internet são bens públicos, disponíveis, gratuitos. No primeiro caso, qualquer transeunte terá o benefício da iluminação. No segundo caso, apenas poderá ter acesso a eles quem tenha computadores, educação informática e treinamento científico na disciplina relacionada ao artigo. A diferença entre um bem público comum e a informação publicamente disponível, é o fato de, no segundo caso, o acesso pressupõe investimentos físicos e educacionais.

ARROW (1974, p. 39-42; 1984, p. 169-172) analisa os custos da informação, *"os insumos necessários para a instalação e a operação de canais de informação"*.

Em primeiro lugar, o indivíduo é um insumo: é necessário o desenvolvimento da capacidade de processamento de informações. Essa capacidade, entretanto, é limitada. ARROW menciona a literatura psicológica, cujos estudos demonstram tanto *"os limites das capacidades sensoriais dos seres humanos"* quanto os *"limites como processadores de informação"*.

Em segundo lugar, os custos da informação são, em parte, *"custos de capital"*, *"mais especificamente eles representam tipicamente um investimento irreversível"*. O exemplo didático aqui é o aprendizado de uma língua estrangeira. Sinais representados por ela estão disponíveis publicamente. Porém, é necessário *"um investimento de tempo e esforço"* para alguém se capacitar a diferenciar entre um sinal e outro. Como todo investimento irreversível, ARROW comenta, esse também está sujeito à depreciação (1974, p. 41).

Em terceiro lugar, há os inevitáveis dispêndios em *"aspectos físicos da comunicação"*, tais como linhas telefônicas, livros etc. São gastos não negligenciáveis. Como apontado na Seção 1.2, a emergência da economia baseada no conhecimento enfatiza o papel estratégico da constituição de uma infra-estrutura informacional.

Finalmente, ARROW comenta que os custos da informação não são uniformes em diferentes direções. Esse comentário se justifica pelo fato de um indivíduo considerar mais barato abrir certos canais de informação e não outros: seria compreensível que canais conectados com as habilidades e conhecimento do indivíduo fossem priorizados. O caráter complementar entre atividades produtivas e alguns tipos de informação é mencionado, identificando aí o fenômeno do *learning by doing* (p. 42).

Desta introdução, deriva-se um papel das firmas e organizações. *"Uma organização pode adquirir mais informação do que qualquer indivíduo isolado, pois cada membro pode executar diferentes experimentos. Assim, as limitações da capacidade individual são superadas"*. Mas, há um preço a ser pago, pois *"as informações precisam ser coordenadas"* no interior das organizações.

4 Informação e conhecimento

Até aqui informação e conhecimento foram tratadas como conceitos equivalentes (seguindo procedimentos adotados por DOSI, 1996). Esta seção busca explicitar a diferença entre os dois conceitos. DOSI (1996, p. 84) sugere uma distinção teórica.

Informação supõe proposições claras e codificadas sobre *"estados-da-natureza"*, propriedades da natureza (A causa B) ou algoritmos sobre como fazer determinadas coisas.

Conhecimento, por sua vez, incluiria diversas categorias, como: **a)** categorias cognitivas; **b)** códigos de interpretação da informação em si; **c)** habilidades (*skills*) tácitas; **d)** heurística de solução de problemas e de busca de soluções não redutíveis a algoritmos bem definidos.

A distinção sugerida por Dosi é compatível com o tratamento da informação por Arrow, de acordo com a interpretação que aqui tem se desenvolvido. Essa compatibilidade fica clara no exemplo que Dosi utiliza em seu artigo. Para DOSI (1996, p. 84), *"as páginas de demonstração do último teorema de Fermat poderiam ser colocado sob o rótulo de 'informação'. Tendo acesso a essas páginas, uns poucos matemáticos no mundo terão o conhecimento adequado para entender a demonstração e avaliá-la"*.

Essa interpretação de Dosi é semelhante à discussão de ARROW (1974) sobre os custos da informação: indivíduos precisam investir tempo e esforço para alcançar um conhecimento (tornar-se matemático) que o habilite a compreender sinais disponíveis (as páginas da demonstração do teorema de Fermat).

Uma vez realizada a distinção básica entre informação e conhecimento, é possível passar a uma segunda distinção importante: entre conhecimento em geral e conhecimento tácito (que seriam os pontos 3 e 4 da proposta de Dosi, apresentada acima).

Conhecimento tácito é a dimensão do conhecimento que está depositada em indivíduos (e/ou organizações), conhecimento dificilmente transferível (NELSON e WINTER, 1982, p. 76-82; DOSI, 1988). Conhecimento que emerge da solução de problemas específicos, que termina se tornando uma rotina interiorizada de difícil descrição e codificação.

Para ARROW (1994, p. 17) a reprodução do conhecimento tácito é possível, mas se processaria através de *learning by doing*.

A identificação das duas dimensões do conhecimento contribui para a construção de um quadro mais realista do caráter ambíguo da tecnologia. Tecnologia (uma forma de conhecimento, como sugerem GROSSMAN e HELPMAN, 1991) possui elementos públicos e privados. O aspecto público da tecnologia está contido no conhecimento mais geral, codificável, e o aspecto privado da tecnologia se relaciona ao aspecto tácito do conhecimento (DOSI, 1988).

Definindo tecnologia dessa forma, o estudo de sua difusão ganha um sentido novo, pois o processo de difusão não pode ser visto como um processo desprovido de esforço e custo: é possível conceber o processo de difusão como uma continuidade do processo de inovação.

A delimitação realizada nesta seção entre informação, conhecimento em geral e conhecimento tácito contribui para a identificação da matéria-prima das patentes.

Em primeiro lugar, é possível identificar informação com conhecimento codificado, como DOSI (1996, p. 84) explicitamente sugere.

Em segundo lugar, DAVID (1993, p. 219) estabelece a relação entre informação e comércio de conhecimento: a transformação de conhecimento em informação é um pressuposto para o conhecimento se tornar uma mercadoria comercializável.

Em suma: informação é conhecimento codificado. Conhecimento pode ser transformado em informação (uma vez codificado), o que é um pressuposto para a sua transformação em mercadoria. Logo, é razoável considerar que as propriedades especiais da mercadoria informação são identificadas quando o conhecimento é codificado.

Nem todo conhecimento é codificável. Mas toda informação é conhecimento codificado. Com essa relação, um passo em direção à conclusão deste artigo pode ser dado: patente pressupõe codificação de conhecimento, donde patente contém informação.

249

5 Impactos da economia baseada no conhecimento

Um dos mais importantes impactos da emergência da economia baseada no conhecimento está na mudança que impõe sobre as fronteiras entre o conhecimento codificável e o conhecimento tácito. Essa mudança se combina com uma movimentação das fronteiras entre o conhecimento público e privado.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que as tecnologias de informação e comunicação, ao se desenvolverem, ampliam a possibilidade de codificação, armazenamento e difusão de conhecimento. Na conclusão do seu artigo, DOSI (1996, p. 90) apresenta uma lista de *questões cruciais*. Entre elas, pergunta: *"é verdade que o balanço entre conhecimento economicamente útil e informação codificada está mudando a favor do segundo?"*.

A resposta a essa questão não é clara. Há o crescimento do conhecimento codificado, porém, como apontam COWAN e FORAY (1997, p. 8) o conhecimento tácito sempre será necessário para a utilização do conhecimento codificado disponível.

DAVID (1993) e FORAY e LUNDVALL (1996) consideram que o conhecimento codificado tem ganho espaço em relação ao conhecimento tácito.

DAVID (1993, p. 221) ressalta que o desenvolvimento das tecnologias de informação ampliam o potencial de codificação do conhecimento existente (que estaria também crescendo). A combinação entre a ampliação da codificação do conhecimento e o aperfeiçoamento das tecnologias de comunicação torna o estoque de conhecimento codificado mais acessível e facilita sua difusão. A Internet é um exemplo óbvio e conveniente desse duplo movimento.

FORAY e LUNDVALL (1996, p. 21-23) consideram que o desenvolvimento de tecnologias de informação e de infra-estruturas de comunicação impulsionam o

processo de codificação. Esse desenvolvimento tem tornado *"tecnicamente possível e economicamente atrativo codificar tipos de conhecimento que até agora tinham se mantido na forma tácita"*. Ressaltam que, em geral, a codificação do conhecimento reduz os custos da difusão tecnológica.

Uma outra característica da EBC é o papel da generalização da educação, a ampliação da formação universitária. O maior investimento de recursos educacionais pode facilitar os processos de *learning by doing*, por sua vez facilitando indiretamente a reprodução do conhecimento tácito.

Quanto às mudanças na definição das fronteiras entre o conhecimento público e privado, elas podem ser sintetizadas em um novo fenômeno: firmas motivadas pela busca do lucro publicam artigos científicos. Em outras palavras, firmas capitalistas produzem conhecimento científico tornado disponível para o público (e para as suas concorrentes, também).

NARIN, HAMILTON e OLIVASTROP (1997) pesquisaram as referências existentes nas patentes a trabalhos científicos. Comparando os dados de 1987-1988 e 1993-1994, identificaram um crescimento de 30% no total de patentes. Para o mesmo período, o total de referências a publicações científicas com autores norte-americanos passou de 17.000 para 50.000 (aumento de quase 200%). NARIN et al (1997) demonstram as articulações crescentes entre as inovações da indústria dos Estados Unidos e a comunidade acadêmica. Ou, em outras palavras, a crescente dependência da indústria americana em relação à ciência (financiada basicamente pelo setor público).

O estudo de NARIN et al (1997) é extremamente interessante por demonstrar esses crescentes laços entre ciência pública e indústria privada e por contribuir para retratar as diversas fontes de conhecimento que alimentam uma patente.

Um exemplo ilustrativo é apresentado pela IBM. Por ser uma empresa transnacional de enorme capacidade inovativa, com um grande orçamento devotado para as atividades de P&D e uma intensa atividade de patenteação, os seus dados são representativos dos fluxos informacionais que alimentam os esforços inovativos das grandes corporações. Embora a IBM seja uma empresa que invista em pesquisa básica, do total dos artigos citados pelas patentes da IBM, 80% eram de fontes externas.

As universidades dos Estados Unidos responderam por 25,1% do total das citações, empresas estrangeiras 17,1%, universidades estrangeiras 14,1% e, finalmente, outras empresas dos Estados Unidos 13,4%. Essa estatística da *"dependência científica da IBM"* é ilustrativa da multiplicidade de fontes de informação que se materializa em uma patente. É importante lembrar que as patentes citam outras patentes, nesse caso não estudadas por Narin et al.

Reorganizando os dados, as patentes da IBM citam artigos da própria IBM (21%), artigos de universidades (39,2%), artigos de outras empresas (30,5%) e outras fontes (9,4%). O peso da ciência produzida por outras empresas (nacionais e estrangeiras, 30,5%) é demonstrativo das dificuldades de apropriação dos conhecimentos gerados internamente.

O peso da ciência produzida por outras empresas para as patentes da IBM coloca uma outra questão: por que firmas, entidades movidas pela busca do lucro, se dispõem a investir em pesquisa básica e a publicar os resultados das pesquisas?

ROSENBERG (1990) discute razões que levam empresas a investir em pesquisa básica (com o seu próprio dinheiro): trata-se de um *ticket* de entrada para um circuito de informações tecnológicas. HICKS (1995) investiga por que as firmas se interessam em publicar resultados dessas pesquisas.³ No fundamental, as firmas que se empenham em pesquisas básicas (firmas dos setores *baseados na ciência*, principalmente) tornam públicos os resultados do seu esforço científico porque: **a)** isso é importante para a construção de reputação técnica (que influencia na capacidade de recrutamento da empresa); **b)** publicações sinalizam conhecimentos tácitos (*não publicáveis*); **c)** publicações garantem o acesso a um complexo processo de trocas de conhecimentos científicos. Essas razões constroem credibilidade da firma, importante para ser utilizada em círculos mais amplos.

A discussão apresentada por ROSENBERG (1990) e por HICKS (1995) é importante por que recoloca a preocupação com a diferença entre os retornos privados e sociais na motivação das empresas para investir em P&D: as empresas investem mesmo tendo certeza de que não serão capazes de capturar, sozinhas, todo o ganho derivado do conhecimento que produzem. Porém, Rosenberg e Hicks não deixam dúvidas quanto a certeza das empresas de que elas serão capazes de captar uma parcela expressiva de tais retornos. Boa parte do que as empresas se apropriam depende de sua posição na estrutura industrial e da sua capacidade dinâmica de usufruir pioneiramente dos conhecimentos que elas mesmas geram. Essa garantia crucial, porém, não advém fundamentalmente de nenhum mecanismo legal de apropriação, mas de sua capacitação tecnológica em geral, o que contribui para especificar a importância relativa da proteção das patentes e a colocá-la como parte dos *ativos (assets)* gerais da firma (TEECE, 1992). As patentes devem ser avaliadas nessa linha, mesmo nos setores *baseados na ciência*, que são os que mais valorizam-nas como mecanismo de apropriação.

Essa capacitação geral da firma sustenta investimentos mais sofisticados (como pesquisa básica) e a movimentação dinâmica das fronteiras entre o público e o privado, segundo as decisões estratégicas da firma.

O mais interessante da pesquisa de Hicks é a identificação da permanente movimentação das fronteiras entre o público e o privado. Hicks identifica uma certa sobreposição entre o papel das universidades e das empresas na produção de conhecimento público. A realidade é mais complexa do que uma cristalina divisão de trabalho entre empresas produzindo conhecimentos apropriáveis (e patenteando-os) e universidades produzindo conhecimento público (através de artigos científicos). O artigo de Hicks fortalece o argumento de NELSON (1990) sobre a maior socialização existente no capitalismo contemporâneo em relação ao capitalismo descrito por SCHUMPETER (1942). Os desenvolvimentos recentes tornam o quadro ainda mais complexo do que o descrito por NELSON (1990), na medida em que empresas se tornaram importante fonte de conhecimento público (produção comparável a universidades de porte médio, segundo HICKS, 1995, p. 403). Essa nova função é detectada na pesquisa de NARIN et al (1997).

As empresas que investem em pesquisa básica de certa forma controlam os

³ Segundo HICKS (1995, p. 403), em 1991, 9% das publicações de ciência e engenharia dos Estados Unidos são de autores empregados por empresas, 8% dos artigos do Reino Unido são de firmas. No caso da Holanda, entre 1980 e 1989 as empresas foram responsáveis por 6% da produção científica.

conhecimentos gerados, decidindo o destino da nova informação produzida em função de estratégias gerais da empresa. As informações produzidas nos laboratórios das empresas não são inerentemente públicas ou privadas. As empresas decidem isso (HICKS, 1995, p. 408). Para HICKS (p. 409), *"... quando avaliam artigos, as companhias prestam atenção para a dicotomia público/privado e decidem onde estabelecer a fronteira. Elas manipulam a fronteira entre o conhecimento público e privado"*. Os estudos de Hicks e de Narin et al mostram duas características do sistema capitalista contemporâneo: **a)** a importância do conhecimento público gerado pelas universidades e instituições de pesquisa; **b)** as repercussões do peso crescente do setor *baseado na ciência* sobre as atividades das firmas.

Em suma, avaliando os impactos da emergência da economia baseada no conhecimento, é possível identificar quatro movimentos simultâneos: **a)** cresce o montante de recursos da sociedade alocados para a produção de conhecimento e para a educação, o que repercute sobre a ampliação do estoque de conhecimento científico e tecnológico existente; **b)** as tecnologias de informação e comunicação movimentam as fronteiras entre conhecimento codificável (a codificação do conhecimento é facilitada) e tácito; **c)** o acesso aos estoques de conhecimento é ampliado e a difusão de conhecimentos é facilitada; **d)** movimentam-se as fronteiras entre o público e o privado na produção do conhecimento, na medida em que as empresas privadas realizam pesquisas básicas e publicam resultados.

6 Conclusão

A informação e as novas barreiras artificiais à sua difusão

Uma firma (ou um inventor individual) ao solicitar uma patente precisa produzir um algoritmo compreensível sobre como o novo produto (ou processo) é feito, além de demonstrar a sua viabilidade e sua utilidade. Uma patente, portanto, pressupõe conhecimento codificado, pressupõe informação. Por isso a hipótese básica deste artigo é sustentável: a matéria-prima das patentes é a informação.

Com essa introdução, o significado da instituição das patentes pode ser precisado. Nem todo conhecimento é codificável, portanto, nem todo conhecimento é redutível a informação. A transformação de conhecimento em informação é uma condição para a patenteabilidade de uma inovação.

As patentes, porém, têm uma abrangência ainda mais reduzida, pois nem todo conhecimento codificável e codificado é patenteável: **a)** pode ser ciência básica, como o teorema de Fermat, que não é patenteável; **b)** nem sempre o detentor da nova informação opta pela patente como forma de proteção (há outros meios de apropriação que podem ser julgados mais adequados, como segredo industrial).

A emergência da economia baseada no conhecimento, ao movimentar as fronteiras entre o conhecimento codificado e tácito, as fronteiras entre o conhecimento público e privado, assim como ao facilitar a codificação e a difusão de informações influencia uma redefinição do papel das instituições de propriedade intelectual.

DAVID (1992, p. 221) considera que, à medida em que as tecnologias de informação facilitam a codificação e o acesso às informações, a manutenção de exclusividade no uso de uma inovação se torna *"mais dependente da imposição de*

obstruções artificiais ao seu acesso". Ou seja, as mudanças discutidas na seção anterior talvez criem uma pressão por um papel mais proeminente da propriedade intelectual. Essa necessidade mais forte de *barreiras artificiais* pode ser vista como um aspecto da co-evolução entre tecnologias e instituições.

Da discussão deste artigo é possível apontar quatro aspectos importantes para a compreensão das patentes: **a)** a informação é a matéria-prima das patentes; **b)** a emergência de uma economia baseada no conhecimento amplia o papel da codificação e da informação; **c)** as barreiras à difusão de informação (ou de garantia da sua apropriação) são cada vez mais dependentes de métodos *artificiais*, o que atualiza o papel das patentes; **d)** as características especiais da mercadoria informação mantêm-se em cena, preservando uma contradição inerente entre o caráter fugidio da informação e as tentativas legais de garantir sua apropriação.

A emergência da economia baseada no conhecimento apresenta oportunidades e desafios para um país como o Brasil. Por um lado, as metamorfoses nas fronteiras entre o tácito e o codificado, entre o público e o privado, decorrentes do crescente peso da informação na dinâmica econômica, contribuem para ampliar o estoque de conhecimento tecnológico e científico disponível. Por outro lado, novas barreiras artificiais ao acesso a esse estoque de conhecimento são criadas, renovando e atualizando as instituições de proteção à propriedade intelectual. A resultante dessa disputa entre oportunidades e desafios não é conhecida e nem predeterminada. Frente à expansão das *barreiras artificiais* (leis e regulamentações), Arrow renova o seu ceticismo sobre a efetividade das patentes, ampliando sua dúvida para aspectos mais gerais do sistema legal. Para ARROW (1996, p. 651-652), as mudanças recentes (a TRIPS pode ser um exemplo delas) não aboliriam as *"contradições entre o sistema de propriedade privada e a aquisição e disseminação de informação"*. Aliás, ARROW prevê *"uma tensão crescente entre as relações legais e os determinantes econômicos fundamentais"* (p. 651). Oportunidades para os países atrasados podem derivar-se dessa tensão.

Information, knowledge and appropriation: notes about the economic meaning of patents and the impacts of the rise of a knowledge-based economy

This article discusses the economic meaning of patents. The basic assumption is that information is the key component of patents. However, information, as a commodity, has special characteristics. There is a contradiction between the structural properties of information and the attempts to preserve its appropriability.

Rerreferências bibliográficas

- AKERLOF, G. The market for 'lemons': quality uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, v. 84, p. 488-500, Aug. 1970.
- ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: LAMBERTON, D. (Ed.). *Economics of information and knowledge*. Harmondsworth: Penguin Books, 1971.
- ARROW, K. *The limits of organisation*. New York: W. W. Norton, 1974.
- ARROW, K. *The economics of information*. Oxford: Basil Blackwell, 1984. (Collected Papers of Kenneth J. Arrow, v. 4)
- ARROW, K. The production and distribution of knowledge. In: SILVERBERG, G., SOETE, L. *The economics of growth and technical change*. Aldershot: Edward Elgar, 1994.
- ARROW, K. Technical information and industrial structure. *Industrial and Corporate Change*, v. 5, n. 2, p. 645-652, 1996.
- COWAN, R., FORAY, D. *The economics of codification and the diffusion of knowledge*. Maastricht. 1997. MERIT Research Memorandum 2/97-005.
- DAVID, P. Knowledge, property, and the dynamics of technological change. In: *WORLD BANK CONFERENCE ON DEVELOPMENT ECONOMICS*, Washington. 1992.
- DAVID, P. Intellectual property institutions and the Panda's thumb: patents, copyrights, and trade secrets in economic history and theory. In: WALLERSTEIN, M., MOGEE, M., SCHOEN, R. *Global dimensions of intellectual property rights in science and technology*. Washington: National Academy, 1993.
- DEMSETZ, H. Information and efficiency: another viewpoint. In: LAMBERTON, D. (Ed.). *Economics of information and knowledge*, Harmondsworth: Penguin Books, 1971.
- DOSI, G. The contribution of economic theory to the understanding of a knowledge-based economy. In: OECD. *Employment and growth in the knowledge-based economy*. Paris, 1996.
- EUROPEAN COMMISSION. *Building the European information society for us all*: final policy report of the high-level expert group. Brussels: EC, 1997.
- FORAY, D., LUNDVALL, B-A. The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy. In: OECD. *Employment and growth in the knowledge-based economy*. Paris, 1996.
- HICKS, D. Published papers, tacit competencies, and corporate management of public/private character of knowledge. *Industrial and Corporate Change*, v. 4, p. 401-424, 1995.
- NARIN, F., HAMILTON, K. S., OLIVASTRO, D. The increasing linkage between U.S. technology and public science. *Research Policy*, 1997.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. *Science and Engineering Indicators*. Washington: National Science Foundation, 1997.
- NELSON, R. The simple economics of basic research. In: ROSENBERG, N. (Org.). *The economics of technical change*. Harmondsworth: Penguin, 1971.
- NELSON, R., WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- OECD. *The knowledge-based economy*. Paris, 1996.
- ROMER, P. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 3, 1990.
- ROSENBERG, N.. Why do firms do basic research (with their money)? *Research Policy*, v.19: p.165-174, 1990.
- SMITH, K. Economic infrastructures and innovation systems. In: EDQUIST, C. (Ed.). *Systems of Innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter, 1997.
- STIGLER, G. The economics of information. *Journal of Political Economy*, v. 69, p. 213-225, June 1961.
- STIGLITZ, J. Information and economic analysis: a perspective. *Economic Journal*, v. 25, p. 21-41, 1985.

Recebido em 30/06/2000.