

EFEITOS DO INVESTIMENTO EM CAPITAL INTANGÍVEL E PATENTES NO VALOR DAS EMPRESAS BRASILEIRAS

Gláucia Fernandes, Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli, Eduardo Gonçalves*

RESUMO

Este artigo investiga os efeitos do estoque de patentes e investimentos em intangíveis no valor de mercado das empresas brasileiras. Apesar do desenvolvimento teórico acerca do assunto, o tema ainda é pouco explorado em trabalhos empíricos no Brasil. O método econométrico utilizado é de dados em painel, capaz de controlar os efeitos de variáveis não observadas. Os principais resultados do modelo por efeitos fixos mostram que o número de patentes, quando outras variáveis são controladas, tem efeito positivo e significativo no valor da empresa, o que pode ser reflexo da mudança de comportamento da firma brasileira, internalizando esforços de P&D. Por outro lado, os investimentos em intangíveis, em geral, não mostraram resultados significativos, o que pode sugerir que, no curto prazo, o mercado entende tais investimentos como meras despesas, sem reconhecer os efeitos de longo prazo de ativos de conhecimento.

Palavras-chave: Capital Intangível, Patentes, Valor de Mercado.

ABSTRACT

This paper investigates the effects of the number of patents and investments in intangible assets on the market value of Brazilian firms. Despite being subject to considerable theoretical advanced, this literature has few empirical contributions in Brazil. The econometric method used is panel data in order to control for the effects of unobserved variables. The main results estimated by fixed effects model show that the number of patents, when it is controlled by others variables, have a positive and significant effect on the market value of companies, which may reflect the changing behavior of the Brazilian firm, internalizing R&D efforts. On the other hand, investments in intangible assets, in general, were not significant, which indicates that at least, in short term, the market evaluates such investments as expenses instead of recognizing the long term benefits accruing from investments in knowledge assets.

Key Words: Intangible Capital, Patents, Market Value.

JEL classification: L10; O31; G32

* Respectivamente, estudante do Programa de Mestrado em Economia Aplicada da UFJF; professora do Departamento de Economia da UFJF; professor do Departamento de Economia da UFJF.

E-mails: glaucia_fernandes@ymail.com; fernandafinotti.perobelli@ufjf.edu.br; eduardo.goncalves@ufjf.edu.br.

1. Introdução

As empresas são organizações que combinam uma vasta gama de diferentes bens e recursos para desenvolver, fabricar e vender os seus produtos. Além de ativos tangíveis, tais como a propriedade, plantas e equipamentos, as empresas têm ativos intangíveis que se tornam cada vez mais importantes. Os ativos intangíveis incluem, entre outros, ativos de conhecimento, redes de clientes, marcas e reputação.

Apesar de não ser um tema recente, o estudo dos ativos intangíveis desperta um crescente interesse da comunidade acadêmica e de negócios. Esse fenômeno se intensifica principalmente em função do esforço das empresas na busca por diferenciação dos seus concorrentes. De acordo com Lev (2001), a partir da década de 80, o interesse sobre os ativos intangíveis aumentou, possivelmente devido à intensificação da competição e ao desenvolvimento da tecnologia da informação.

Antunes e Martins (2002) afirmam que o desconhecimento do capital intangível compromete o planejamento estratégico da empresa. A partir dos valores de referência dos ativos intangíveis, os gestores podem realizar análises apropriadas com o objetivo de maximizar o valor da empresa como um todo. São várias as motivações para investir nesse tipo de gasto: desenvolvimento de competências de marketing e tecnológica que proporcionem vantagem competitiva sobre os concorrentes; descoberta de aplicações de tecnologias existentes, com objetivo de desenvolvimento de novos produtos ou aperfeiçoamento de produtos antigos; realização de pesquisas básicas, sem nenhum produto específico determinado e/ou diminuição de custos operacionais com a finalidade de benefícios futuros.

A abordagem de valor de mercado, que combina dados de contabilidade das empresas com a sua valorização no mercado financeiro (LINDENBERG e ROSS, 1981; MONTGOMERY e WERNERFELT, 1988), tem sido frequentemente empregada para avaliar os retornos à inovação e o valor econômico dos ativos intangíveis. De acordo com esta abordagem, o preço de uma empresa, determinado no mercado financeiro, é função dos fluxos futuros que a companhia pode gerar a partir de seus ativos. Esses ativos são tangíveis ou intangíveis e incluem, entre outros, plantas, equipamentos, relacionamento com o cliente, reputação, marcas, patentes, ativos de conhecimento.

No mercado financeiro, os investidores estimam o valor da empresa de acordo com os retornos potenciais que eles esperam de seus ativos; assim, expectativas sobre o desempenho futuro de uma empresa são incorporados nos preços das ações. Se os mercados são eficientes, o valor da empresa é igual à soma de seus fluxos de caixa descontados (FAMA, 1970). O valor de mercado pode, portanto, ser visto como uma medida da performance futura da empresa (HALL, 2000).

Note que a capacidade de investimentos em intangíveis proporciona vantagens competitivas sustentáveis que potencializam a criação de valor das empresas. Portanto, é de grande importância analisar a influência que esses ativos exercem sobre a criação de valor. Entre os diversos instrumentos que buscam medir o capital intangível da empresa, destaca-se o Q de Tobin. Desenvolvido em 1969 pelo economista James Tobin, este método é a comparação entre o valor de mercado e o custo de reposição dos ativos. Com base nesse indicador, é observado que, em empresas onde o capital intangível é abundante, o Q de Tobin tende para valores muito acima da unidade e, nas companhias de capital físico intensivo, o Q de Tobin tende para valores próximos à unidade.

Do exposto, este estudo propõe utilizar a metodologia econométrica de painel de dados, a fim de analisar o impacto do investimento em intangível e das patentes no valor da empresa, tendo como método o Q de Tobin e controlando por diversas variáveis passíveis de influenciar o valor de mercado da firma.

Inúmeros autores, como Flamholtz (1985), Sveiby (1997), Kaplan e Norton (1997), Nonaka e Takeuchi (1997), Stewart (1999), Lev (2001) e Boulton *et al.* (2001), têm afirmado que a geração de riqueza nas empresas está cada vez mais relacionada aos ativos intangíveis. Nessa linha, a grande discussão em que este trabalho está inserido é analisar o efeito desses ativos no valor de mercado (expectativa de resultados futuros) das empresas brasileiras. Percebe-se que, apesar do

desenvolvimento teórico acerca do assunto, os resultados ainda são imprecisos em trabalhos no País. Assim, justifica-se a escolha deste objetivo de estudo.

2. Revisão de Literatura

A preocupação quanto aos processos de reconhecimento e mensuração do capital intelectual não é recente. No entanto, embora essa área de estudos esteja relativamente madura, o interesse no estudo do capital intangível tem crescido nos últimos anos, nos meios acadêmico e empresarial. Isso pode ser devido, principalmente, ao constante aumento do valor das empresas relativamente ao seu valor tangível.

Talvez a razão mais importante para a avaliação dos ativos intangíveis seja sua potencial utilidade para o gerenciamento e maximização do valor do negócio como um todo. A partir do momento em que sejam devidamente analisados e atribuídos valores monetários aos ativos intangíveis, estes podem ser gerenciados e ações específicas visando aumentar esses valores podem ser implementadas.

Inicialmente, é preciso conceituar o que é ativo. Martins (1972) conceitua ativo como sendo “o futuro resultado econômico que se espera obter de um agente”. Dessa forma, o ativo pode ser definido como a totalidade dos recursos econômicos, materiais (ou tangíveis) e imateriais (ou intangíveis), de propriedade da empresa, utilizados na consecução dos fins operacionais da entidade e que gerem uma expectativa positiva em seu fluxo de caixa futuro.

Os ativos intangíveis apresentam duas importantes características: não rivalidade e capacidade de escala (LEV, 2001). A não rivalidade dos intangíveis diz respeito à capacidade de serem utilizados simultaneamente de diversas formas diferentes. Quanto à capacidade de escala, os ativos intangíveis são limitados apenas pelo tamanho do mercado. Não existe uma limitação física para a sua utilização.

Cada vez mais os ativos intangíveis ganham importância estratégica, pois o desenvolvimento de marcas mundiais, o registro de patentes, sólidas redes de relacionamento, investimentos em equipes bem treinadas e canais de distribuição, por exemplo, são ativos intangíveis com características únicas, que diferenciam empresas, produtos e serviços, trazendo vantagens competitivas muito difíceis de serem eliminadas. Os ativos tangíveis como fábricas ou equipamentos, por exemplo, não são mais os responsáveis pela maior parte da geração de valor em uma empresa, já que, em um ambiente competitivo, eles poderiam ser rapidamente reproduzidos ou com facilidade se tornariam obsoletos. Ativos intangíveis como tecnologia, processos de fabricação, patentes, redes de distribuição ou marcas seriam os grandes responsáveis pela geração de valor.

Diferentemente dos ativos tangíveis, os ativos intangíveis possuem como uma de suas características estratégicas a singularidade, o que os torna ativos únicos, difíceis de adquirir, de desenvolver e até mesmo de copiar. Reilly e Schweih (1998) enfatizam que esta característica de singularidade tem proporcionado aos ativos intangíveis uma forte posição de destaque. Para Kayo (2002), esta singularidade é um importante elemento de diferenciação.

Nesse sentido, várias pesquisas empíricas se propõem a analisar a relevância dos ativos intangíveis. A maioria delas procura estudar a relação existente entre o valor de mercado das empresas e os diversos tipos de intangíveis. Griliches (1981) estuda a relação entre o valor de mercado e o capital intangível das empresas americanas. Mais tarde, Cockburn e Griliches (1988) analisam a relação entre quantidade de patentes e investimento em P&D sobre o Q de Tobin. Em ambos os estudos, os gastos de P&D foram positiva e significativamente relacionados ao valor da empresa.

A relação entre investimento da empresa em P&D e a produção de novo conhecimento é uma preocupação entre os estudiosos do tema (JAFPE, 1986). Como P&D é uma atividade sensível para a empresa, o novo conhecimento deve levar, eventualmente, à geração de lucros, o que, por sua vez, afeta o valor de mercado da empresa.

No contexto internacional, existe uma literatura que relaciona o investimento em intangíveis e o valor das empresas (MORCK e YEUNG, 1992; CHAUVIN e HIRSCHEY, 1993; ABOODY e LEV, 1998) e que indicam influências positivas e consistentes sobre o valor de mercado das empresas. Deng, Lev e Narin (1999) examinaram a influência das patentes sobre o valor das empresas durante os anos 1985 e 1995 e acharam uma relação positiva e estatisticamente significativa entre a medida de valor de mercado e quantidade de patentes.

Em literatura mais recente, Nagaoka (2006) estudou a formação do valor de mercado de empresas japonesas. O autor encontrou que o efeito da pesquisa e desenvolvimento sobre o valor da firma, relativo ao capital intangível, aumentou no ano 1990. Chen e Chang (2010) examinaram a relação entre o valor da empresa e quatro indicadores de qualidade de patentes na indústria farmacêutica nos Estados Unidos. Sandner e Block (2011) investigaram os efeitos das marcas sobre o valor de mercado das empresas.

Em geral, as pesquisas que se dedicam a estudar o relacionamento entre os intangíveis e o endividamento (TITMAN e WESSELS, 1988; BALAKRISHMAN e FOX, 1993; BAH e DUMONTIER, 2001, entre outros) mostram uma relação negativa entre os investimentos em intangíveis e o endividamento. Já os resultados da pesquisa feita por Aboody e Lev (1998) mostram que o endividamento e o risco sistêmico (medido pelo *beta*) estão positivamente relacionados com o valor de mercado. Como o *beta* também está positivamente associado à variável que mede a intensidade das pesquisas e desenvolvimentos, a conclusão é de que as pesquisas básicas apresentam maior risco, mas afetam positivamente o valor da empresa, corroborando a premissa de que quanto maior o risco de um investimento maior o seu retorno (MODIGLIANI e MILLER, 1963).

No Brasil, Motta (1995) usa dados sobre patentes das empresas brasileiras para avaliar os resultados dos gastos em pesquisa e desenvolvimento. Um exame preliminar das estatísticas sobre patentes de invenção sugeriu a ineficiência do sistema em comparação aos de outros países. Kayo *et al.* (2006) analisaram as estratégias que as empresas podem desenvolver em relação aos seus ativos intangíveis, especialmente levando em conta questões relacionadas ao ciclo de vida do produto. Os estudos nacionais sugerem que diferentes ativos intangíveis influenciam o valor da empresa, a despeito da ineficiência do sistema em comparação aos de outros países.

Por todas as características estratégicas e positivas dos ativos intangíveis descritas, pode-se imaginar que o potencial de criação de valor destes ativos é relevante. Uma questão, entretanto, refere-se aos possíveis limites para investimentos em ativos intangíveis. De acordo com Lev (2001), a primeira grande restrição à aplicação excessiva de ativos intangíveis está na sua dificuldade de gerenciamento, pois estes ativos, em geral, possuem uma administração mais complexa do que a dos ativos tangíveis. A dificuldade de identificação e mensuração dos ativos intangíveis, além da falta de informações gerenciais precisas sobre sua performance, contribuem ainda mais para a complexidade de gerenciamento destes ativos ou das empresas intensivas em ativos intangíveis.

Outro fator que contribui fortemente para a limitação de investimento em ativos intangíveis é o risco, que é um fator fundamental de decisão nas empresas intensivas em intangíveis, pois o desenvolvimento interno destes ativos é moroso e arriscado e seus custos de aquisição e gerenciamento são muito altos. Outro risco considerável, segundo Lev (2000), consiste no fato de alguns ativos intangíveis, como o direito de propriedade, por exemplo, serem difusos, ou seja, poderem ser roubados, copiados ou até manipulados.

A constante necessidade de inovação também adiciona alto risco aos ativos intangíveis. A inovação é incerta por natureza e apenas alcançada com investimentos de risco em outros ativos intangíveis, como capital humano, tecnologia e pesquisa. Note que, o que pode ser inovação e, provavelmente, uma fonte de vantagem competitiva hoje, pode não continuar sendo no futuro imediato, pois outras inovações podem ter sido desenvolvidas e a inovação anterior torna-se obsoleta antes mesmo que o retorno do investimento se realize.

3. Quadro Analítico e Especificação Econométrica

A abordagem de valor de mercado representa a valorização de uma empresa, uma vez que é determinado por todos os participantes do mercado com base em suas perspectivas. Alternativamente, poder-se-ia considerar outras variáveis como medidas de valor, como produtividade total dos fatores ou o crescimento do lucro (para uma visão geral, ver MAIRESSE e SASSENOU, 1991).

No caso do presente estudo, foi feito uso da abordagem de valor de mercado pelas seguintes razões: em primeiro lugar, no contexto deste trabalho, o interesse reside nas valorizações de mercado das empresas como uma *proxy* para o desempenho futuro desta. Segundo, procura-se analisar as expectativas dos participantes do mercado sobre o uso de uma patente, o que é mais difícil de se obter via produtividade ou lucro como variáveis dependentes. Finalmente, como o valor de mercado é determinado por todos os participantes do mercado, a abordagem de valor de mercado reduz os efeitos dos ganhos advindos de manipulações (DECHOW *et al.*, 1996) e de diferenças nas normas contábeis.

Claramente, a abordagem de valor de mercado também tem limitações. Mais importante, ela se baseia na suposição de que os mercados são eficientes e os investidores se comportam racionalmente (FAMA, 1970). Estes pressupostos mostraram-se violados em muitos casos (SHILLER, 2003). Em particular, os mercados financeiros podem sofrer anomalias relacionadas à falta de transparência do mercado, às tendências de comportamento de seus participantes e às regras de negociação técnica (DE BONDT e THALER, 1984).

A fim de garantir a comparabilidade deste estudo com os estudos existentes, o artigo partiu da especificação convencional abaixo, originada por Griliches (1981). O valor de mercado da empresa é dado pela seguinte especificação:

$$V = \theta(K + \lambda IK)^\sigma \quad (1)$$

onde K é o valor do estoque de capital tangível, IK é o valor de estoque do ativo intangível. Ambas as categorias de ativos são somadas, o que implica que uma empresa é igual à soma de seus componentes. σ mede os retornos de escala e assume o valor um se a função valor é homogênea de grau um, indicando retornos constantes à escala (PEMBERTON e RAU, 2001). Se existir economia de escala na produção, σ excede um. θ é suposto refletir o poder de mercado da firma, o risco que ela enfrenta, assim como os choques exógenos.

O valor marginal λ reflete a contribuição para o valor da empresa quando uma unidade adicional é gasta com ativos de conhecimento. Quando $\sigma = 1$, λ é o preço sombra relativo dos ativos de conhecimento (Hall e Oriani, 2006). Seguindo Hall e Oriani (2006), não será permitido λ variar ao longo dos anos.

Ativos de conhecimento, IK , podem ser representados por investimentos em P&D (JAFÉ, 1986; HALL, 1993; JOHNSON e PAZDERKA, 1993; HALL e ORIANI, 2006) ou patentes (BLUNDELL *et al.*, 1999). Muitos estudos incorporam ambos, P&D e patentes, na equação do valor de mercado (CONNOLLY e GRILICHES, 1981; HIRSCHHEY, 1988; GRILICHES *et al.*, 1991; MEGNA e KLOCK, 1993; BLOOM e VAN REENEN, 2002; TOIVANEN *et al.*, 2002; HALL *et al.*, 2005).

Definindo Q de Tobin como valor de mercado relativo ao estoque de capital tangível ($q = V/K$), tem-se:

$$q = \theta K^{\sigma-1} (1 + \lambda IK/K)^\sigma \quad (2)$$

Tomando o logaritmo de ambos os lados, e assumindo que $\lambda IK/K$ é significativamente menor que 1, tem-se a seguinte equação básica para a estimação¹:

¹ $\log(1 + x) \approx x$, quando x é pequeno.

$$\ln q = \ln(V/K) \cong \ln \theta + (\sigma - 1) \ln K + \sigma IK/K \quad (3)$$

Especificamente, foram estimadas as equações abaixo, que usam o logaritmo do Q de Tobin ($q_{i,t} = V(K_{i,t}, IK_{i,t})/K_{i,t}$) como variável dependente e usam a quantidade de patentes ($Qpat_{i,t}$) e a quantidade de investimento em intangível ($Qintg_{i,t}$) como as variáveis independentes básicas.

$$\ln q_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Qpat_{i,t} + c_i + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$\ln q_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Qpat_{i,t} + \beta_2 Qintg_{i,t} + c_i + \varepsilon_{i,t} \quad (4.1)$$

onde c_i é o efeito não observado no nível da firma e $\varepsilon_{i,t}$ é o termo de erro.

Em seguida, foi estimada a equação irrestrita, que introduz um amplo conjunto de variáveis passíveis de afetar o valor de mercado da firma, de acordo com a literatura empírica e teórica da área de finanças. A introdução dessas variáveis ajuda a reduzir o viés de variável omitida.

Como o objetivo do trabalho é analisar o impacto do investimento em intangível e das patentes no valor da empresa, controlando-se por diversas variáveis passíveis de gerar valor no nível da firma, foi feito o uso de técnicas multivariadas, como a Análise Fatorial (AF), com o objetivo de reduzir a quantidade de variáveis independentes e garantir a ortogonalidade entre elas. De acordo com Johnson e Wichern (1999), o principal objetivo da AF é descrever, se possível, as relações de covariância entre diversas variáveis em termos de alguns valores subjacentes chamados fatores. A Análise Fatorial é constituída sobre a suposição de que as variáveis podem ser agrupadas de acordo com suas correlações. Assim, as variáveis com alta correlação entre si são agrupadas em um único fator. Dessa forma, “cada grupo de variáveis representa um único constructo, ou fator, subjacente que é responsável pelas correlações observadas” (JOHNSON e WICHERN, 1999).

Dillon e Goldstein (1984) definem AF como uma tentativa de simplificar relações complexas e diversas que existem entre uma série de variáveis observadas. Essa simplificação ocorre através da descoberta de dimensões ou fatores comuns que interligam variáveis que aparentemente não estariam relacionadas. Consequentemente, essa técnica proporciona subsídios para um melhor entendimento de uma estrutura de dados. A Análise Fatorial é aplicada aos dados levantados com o objetivo principal de reduzir o número de variáveis originais e, assim, proporcionar um melhor entendimento das relações entre elas e a variável dependente em estudo. Além de facilitar a análise dos dados, a redução do número de variáveis também elimina o problema de multicolinearidade.

Portanto, tem-se a seguinte especificação aumentada do termo de erro na equação (4):

$$\begin{aligned} \ln q_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 Qpat_{i,t} + \beta_2 Qintg_{i,t} + \beta_3 Fintg_{i,t} + \alpha_t + c_i + \varepsilon_{i,t} \\ \varepsilon_{i,t} &= \beta_4 fa1_{i,t} + \beta_5 fa2_{i,t} + \beta_6 fa3_{i,t} + \beta_7 fa4_{i,t} + \beta_8 fa5_{i,t} + \beta_9 fa6_{i,t} + \eta_{i,t} \end{aligned} \quad (5)$$

em que $Fintg_{i,t}$ é o fluxo dos gastos com investimento em intangível, ou seja, é uma estimativa do investimento líquido anual corrente em intangíveis; α_t representa *dummies* de tempo; fa são os fatores e $\eta_{i,t}$ o termo de erro. Também foram usadas *dummies* para os setores quando a estimação por Efeito Fixo foi realizada.

Buscando-se o método mais adequado para estimar o modelo em questão, o artigo parte de uma estimação por Mínimos Quadrados Agrupados (*Pooled Ordinary Least Squares* - POLS). Entretanto, o modelo POLS não possibilita segregar a variância do erro aleatório da variância do efeito específico, gerando assim o problema de endogeneidade caso existam efeitos não observados. Comprovada a existência de efeitos não observados, é possível se estimar o modelo considerando a existência de efeitos fixos (EF) ou efeitos aleatórios (EA) relacionados às unidades observacionais.

O modelo de EF pretende controlar os efeitos das variáveis omitidas que variam entre os indivíduos e permanecem constantes ao longo do tempo. Para isto, supõe que o intercepto varia de

um indivíduo para o outro, mas é constante ao longo do tempo; ao passo que os parâmetros resposta são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos de tempo. Outra importante suposição deste modelo é que o intercepto é um parâmetro fixo e desconhecido que capta as diferenças entre os indivíduos que estão na amostra. Deste modo, as inferências feitas acerca do modelo são somente sobre os indivíduos dos quais haja dados.

Quando o intercepto, c_i , é correlacionado com as variáveis explicativas em qualquer período de tempo, o modelo de EF é a melhor opção para modelar os dados em painel. Ainda, como o intercepto do modelo é tratado como um parâmetro fixo, também é desejável usar EF quando as observações são obtidas de toda a população e o que se deseja fazer são inferências para os indivíduos dos quais dispõe-se de dados.

Como uma aplicação do modelo de EF em finanças, pode-se citar Yermack (1996), que utilizou o modelo de EF para testar a teoria de que há uma relação inversa em o valor de mercado de uma empresa e o número de diretores que compõem o conselho de administração. Isto é, quanto menor o conselho de administração, maior a eficiência da empresa e, por consequência, maior o seu valor de mercado. O modelo de EF foi utilizado porque existem variáveis não observadas que provavelmente afetam o valor de mercado das empresas. Nesse sentido, esse modelo controla as variáveis omitidas da regressão. Além disso, o modelo de EF permite um único intercepto para cada empresa.

Já o modelo de efeitos variáveis (ou aleatórios), possui as mesmas suposições do modelo de EF, isto é, o intercepto varia de um indivíduo para o outro, mas não ao longo do tempo, e os parâmetros respostas são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos de tempo. A diferença entre os dois modelos refere-se ao tratamento do intercepto. Enquanto o modelo de EF, como dito anteriormente, trata os interceptos como parâmetros fixos, o modelo de EA trata os interceptos como variáveis aleatórias. Isto é, o modelo de efeitos variáveis trata os interceptos como variáveis aleatórias de uma população maior de indivíduos.

Para testar se o modelo de EA é apropriado, Breusch e Pagan (1980) *apud* Greene (1997) desenvolveram um teste baseado no multiplicador de Lagrange, definindo a hipótese nula como $H_0: \sigma_\alpha^2 = 0$ e a alternativa como $H_1: \sigma_\alpha^2 \neq 0$. A estatística de teste foi definida como:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^T [\sum_{t=1}^T e_{it}]^2}{\sum_{i=1}^T \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2$$

Sob a hipótese nula, LM tem distribuição qui-quadrado com um grau de liberdade. Se a hipótese nula for aceita, o modelo de EF é preferível ao EA. Caso contrário, deve-se assumir que este último modelo é melhor para os dados que estão sendo tratados.

Wooldridge (2002) defende que o principal determinante para decidir entre o modelo de EF e o modelo de EA é o efeito não observado c_i . Em situações em que c_i não é correlacionado com todas as variáveis explicativas, o modelo de efeitos variáveis é o mais indicado. Caso contrário, se c_i for correlacionado com algumas variáveis explicativas, então o modelo de EF deve ser utilizado. Neste último caso, o modelo de EA gera estimadores inconsistentes. Para checar se existe correlação entre c_i e as variáveis explicativas, Greene (1997) sugere o teste de Hausman e formula as hipóteses nula e alternativa:

$$\begin{aligned} H_0: & c_i \text{ não é correlacionado com as variáveis explicativas} \\ H_1: & c_i \text{ é correlacionado com as variáveis explicativas} \end{aligned}$$

A estatística de teste pode ser encontrada em Greene (1997). Caso a H_0 não seja rejeitada, não há evidências que c_i seja correlacionado com as variáveis explicativas. Sendo assim, o modelo de EA deve ser utilizado. Por outro lado, se a H_0 for rejeitada, deve-se utilizar o modelo de EF.

Segundo Hsiao (1986), os modelos para dados em painel oferecem uma série de vantagens em relação a outros modelos, uma vez que o uso dos mesmos permite controlar os efeitos das variáveis não observadas. Outra vantagem, afirma o autor, é que os dados em painel permitem o uso de mais observações, aumentando o número de graus de liberdade e diminuindo a colinearidade entre as variáveis explicativas. Sabe-se que quando existe multicolinearidade torna-se difícil estabelecer se um regressor individual influencia a variável resposta. Uma vez eliminado esse problema, pode-se obter uma melhora na qualidade da estimação dos parâmetros. Além disso, dados em painel são capazes de identificar e mensurar efeitos que não são possíveis de serem detectados por meio da análise de dados em corte transversal ou séries temporais isoladamente.

Todavia, esse método possui algumas limitações. Conforme Hsiao (1986), como as variáveis são analisadas no tempo, os dados em painel exigem um grande número de observações e, portanto, são mais difíceis de serem implementados. Quando se trata de uma pesquisa populacional, por exemplo, pode-se defrontar com a ausência de dados. Tal problema ocorre devido a diversas causas. Um entrevistado pode responder à pesquisa em um ano e não responder em outro. Também pode haver contagem incompleta da população de interesse, ocasionando a falta de dados da parte da população que não foi incluída na pesquisa. Além disso, o entrevistador pode cometer equívocos e não registrar a resposta de um entrevistado.

Geralmente, os dados em painel cobrem um período de tempo pequeno, devido ao alto custo para obtenção de novas informações, ou à disponibilidade das informações no passado. Como os parâmetros estimados são assintoticamente consistentes, é desejável que o número de observações seja grande. Neste sentido, quando o período de tempo coberto é pequeno, a propriedade de consistência só será satisfeita se o número de indivíduos for grande.

4. Base de Dados, Operacionalização das Variáveis e Estatísticas Descritivas

4.1. Banco de dados e amostra

Para a formação da amostra, foram consideradas as empresas registradas como sociedades por ações de capital aberto, com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) e que possuíam dados disponíveis no programa Economática no período de dezembro de 2007 a dezembro de 2009. As informações de patentes são obtidas da Base de Pedidos de Patente e Desenho Industrial, disponíveis na página eletrônica institucional do Instituto Nacional e Propriedade Industrial (INPI). As informações sobre capital intangível, bem como todas as demais informações contábeis relacionadas às empresas, são obtidas na página eletrônica da Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

Selecionaram-se 96 empresas² listadas no Economática que atuam na indústria de transformação e extrativa, além de setores de serviços intensivos em conhecimento tecnológico, como telecomunicações, informática, além de outros que possuem produtos passíveis de patenteamento, dado o objetivo primordial do trabalho de investigar a relação entre patentes e valor de mercado da firma.

É importante ressaltar que alguns critérios de exclusão foram ajustados para determinar uma amostra final. Primeiro, conforme já relatado, selecionou-se uma amostra de firmas industriais e de serviços intensivos em conhecimento, para avaliar a relação entre patenteamento e o valor da firma. Segundo, no Brasil, os investimentos em P&D nem sempre são divulgados pelas empresas, o que dificulta uma análise agregada no mercado nacional. Assim, foram consideradas as empresas que apresentaram gastos com intangíveis para pelo menos dois anos seguidos. Terceiro, como existem

² Importante mencionar que o presente trabalho apresenta um avanço em relação a trabalhos similares apresentados em congressos pelos mesmos autores ao expandir a amostra de trabalho e refinar a análise dos fatores latentes.

muitas empresas de capital aberto novas no Brasil (devido ao *hot market* de ofertas públicas iniciais ocorrido em 2007), essas empresas ainda não apresentam séries históricas de dados e, portanto, foram excluídas da amostra. Quarto, foi utilizado um painel balanceado³.

4.2. Operacionalização das Variáveis

4.2.1. Q de Tobin

A variável dependente do modelo é o logaritmo natural do Q de Tobin, definido como a razão entre valor de mercado da empresa, VM, e ativo total, A (GREENHAL e ROGERS, 2006; HALL e ORIANI, 2006; HALL *et al.*, 2007). O ativo total representa a totalidade dos ativos reportados no balanço. O valor de uma empresa é definido com a soma da capitalização de mercado e do valor de mercado da dívida.

4.2.2. Ativos de Conhecimento

Ativos de conhecimento não podem ser diretamente obtidos de dados contábeis ou outras fontes. Portanto, para operacionalizar ativos de conhecimento, duas possibilidades existem: dados de patentes e investimentos em intangíveis.

Investimentos em P&D são registrados nas demonstrações de resultados apenas ocasionalmente. Então, como nem todas as empresas discriminam os gastos em P&D, mas apenas as despesas com ativos intangíveis de maneira agregada, os gastos com intangíveis foram usados como *proxy* para ativos de conhecimento. O histórico dos gastos com intangível de cada empresa foi usado para calcular o estoque de capital intangível a partir do ano de 2007. Seguindo Cockburn e Griliches (1988), foi usada uma taxa de depreciação constante, δ , de 15% para refletir a obsolescência dos investimentos em intangíveis.

$$Estintg_t = Intg_t + (1 - \delta) \cdot Intg_{t-1}^{Estoque} \quad (6)$$

$$Fintg_t = Intg_t - 0.15 \cdot Esting_{t-1}^{Estoque} \quad (7)$$

onde $Fintg$ é o fluxo dos gastos com investimento em intangível, Int é o investimento líquido atual em intangível e $Estintg$ representa o acúmulo de gastos com intangível. Esta última variável foi dividida pelo ativo total da empresa, tornando-se, portanto, a quantidade de investimento em intangível ($Qintg$).

Ativos de conhecimento também podem ser operacionalizados por estoques de patentes, que foram calculados de forma semelhante ao estoque de intangível, só que com uma taxa de 30% de depreciação. Foram contabilizadas todos os depósitos de patentes constantes no INPI para cada empresa a partir do ano de 1974.

$$Estpat_t = Pat_t + (1 - \delta)Pat_{t-1}^{Estoque} \quad (8)$$

³ Objetivando verificar a existência de vies de seleção por se trabalhar com painel balanceado, foi realizado um teste de robustez, sugerido por Nijman e Verbeek (1992). O teste envolve inserir um indicador de seleção defasada ($S_{i,t-1}$) na estimação por Efeito Aleatório do painel não balanceado e verificar a significância deste estimador através do teste t. Caso o estimador seja significativo, é constatada a existência de vies de seleção ao se trabalhar apenas com indivíduos que compõem o painel balanceado. No caso, o indicador de seleção defasada não foi significativo (sig. = 0,74), apontando a ausência de vies de seleção significativo ao se trabalhar com painel balanceado.

onde $Estpat$ representa o estoque de depósitos de patentes e Pat a quantidade de depósito de patentes anual. A variável de interesse também foi dividida pelo ativo total, sendo $Qpat_t$ a quantidade de patentes.

4.2.3. Variáveis de Controle

Variáveis de controle incluem os fatores (características latentes das empresas) e as *dummies* de tempo, que capturam as mudanças do nível industrial ou geral do estoque de preços de mercado. Isso deve controlar os efeitos de mudanças macroeconômicas. Também são incluídas as *dummies* de setores, que capturam a influência dos setores na valoração das empresas. As empresas que constituem a amostra final foram classificadas de acordo com a classificação do *software* Econômica. Isso resultou em 16 setores (alimentos e bebidas, construção, eletroeletrônicos, energia elétrica, máquinas industriais, mineração, minerais não metálicos, outros, papel e celulose, petróleo e gás, química, siderurgia e metalurgia, telecomunicações, têxtil, transporte e serviço, veículos e peças).

Para a construção da matriz de dados, são operacionalizados, para cada uma das empresas e para cada um dos períodos analisados, 14 variáveis. Essas variáveis, e suas respectivas descrições, podem ser visualizadas de forma resumida no Quadro 1.

Quadro 1 – Resumo das Variáveis Originais e Respectivas Descrições

Variáveis	Descrição Resumida
Logaritmo do Ativo	$\ln(\text{Ativo Total})$
Patrimônio Líquido dividido pelo Ativo	$\text{Patrimônio Líquido/Ativo}$
Receita Líquida dividida pelo Ativo	$\text{Receita Líquida/Ativo}$
Vendas divididas pelo Ativo	$\text{Receita Bruta/Ativo}$
Retorno sobre Investimentos da Firma	$\text{Lucro Líquido/Ativo Total}$
Retorno Operacional da Firma	$\text{Lucro Operacional/Ativo Total}$
Taxa de Crescimento das Vendas	$(\text{Vendas em } t - \text{Vendas em } t-1)/\text{Vendas em } t-1$
Retorno dos Sócios	$\text{Lucro Líquido/Patrimônio Líquido}$
Grau de Alavancagem	$\text{Ativo Total/Patrimônio Líquido}$
<i>Market Share</i>	$\text{Receita Bruta da Empresa/Receita Bruta do Setor}$
Índice de Concentração das Quatro Indústrias-Cr4	$\text{Soma do Market Share das 4 maiores empresas}$
Despesas com Vendas	$\text{Despesas com Vendas/Receita Líquida}$
Beta	$\text{Razão entre a covariância dos retornos da ação com os retornos do mercado e a variância dos retornos do mercado (definido como a carteira teórica do Ibovespa)}$
Custo do Financiamento	$\text{Despesas Financeiras em } t/\text{Capital de Terceiros em } t-1$

Fonte: Elaboração Própria.

O tamanho da empresa é representado pelo logaritmo do ativo total e pela divisão de três variáveis pelo ativo total: o patrimônio líquido, a receita líquida e da receita bruta. Com respeito às outras variáveis, o retorno sobre investimentos da firma e o retorno operacional medem a rentabilidade da empresa. Procura-se, com eles, mostrar a eficiência na geração de fluxos dos ativos.

A taxa de crescimento das vendas é calculada pela evolução das vendas de um ano em relação ao ano imediatamente anterior. O retorno dos sócios, juntamente com o grau de alavancagem, são variáveis usadas com o intuito de investigar a rentabilidade dos acionistas. O poder de mercado das empresas é captado pelas variáveis de *Market Share* e Cr4. O uso destas duas variáveis justifica-se pela avaliação do impacto na criação de valor pelas influências do poder de monopólio, do poder de barganha e das economias de escala. Muitos autores, como Jaffe (1986) e Hirschey (1993), fazem uso dessas variáveis nas estimações dos modelos. Já a singularidade das mesmas é representada pelas despesas com vendas (TITMAN e WESSELS, 1988).

O nível de risco das empresas analisadas é representado pelo *beta*, conforme modelo CAPM. Segundo Pratt (1998), o *beta* mede a “sensibilidade” do retorno em excesso das ações em relação a um índice de mercado. Normalmente, as empresas mais endividadas apresentam um risco financeiro maior que as menos endividadas, o que é refletido em um *beta* mais elevado (PRATT, 1998). Por fim, o custo do financiamento tem a importante função de captar a eficiência da participação do capital de terceiros na rentabilidade das empresas.

A análise fatorial é aplicada sobre as variáveis originais com o objetivo de reduzi-las a um número menor de fatores que possa facilitar a interpretação das variáveis latentes e reduzir o problema de multicolinearidade. Dessa forma, utilizando o método AF para extração e o método de rotação Varimax com normalização Kaiser, foi possível descrever e analisar sete fatores⁴, com ajuda do *software* SPSS 13.0. A Tabela 1 mostra a matriz fatorial. A análise das cargas fatoriais agrupa as variáveis originais nos respectivos fatores como mostra o Quadro 2.

Tabela 1 - Matriz Fatorial Rotacionadas pelo Método Varimax

	Componentes						
	1	2	3	4	5	6	7
Logaritmo do Ativo	0,39	0,75	-0,05	-0,08	0,02	0,02	0,01
Patrimônio Líquido dividido pelo Ativo	0,95	0,06	0,01	-0,001	-0,01	-0,01	0,01
Receita Líquida dividida pelo Ativo	0,02	-0,04	-0,01	0,098	-0,03	-0,09	0,91
Vendas divididas pelo Ativo	0,07	-0,48	-0,01	0,152	-0,16	-0,35	-0,25
Retorno sobre Investimentos da Firma	0,98	0,08	0,03	0,030	-0,01	0,01	0,01
Retorno Operacional da Firma	0,98	0,09	0,02	0,036	-0,02	0,01	0,01
Taxa de Crescimento das Vendas	0,03	-0,05	-0,01	0,113	-0,06	0,88	-0,11
Retorno dos Sócios	0,02	-0,03	0,83	0,064	0,06	0,06	0,04
Grau de Alavancagem	0,02	0,03	0,83	-0,058	-0,03	-0,06	-0,05
<i>Market Share</i>	0,03	0,72	0,05	0,293	-0,12	-0,26	-0,22
Índice de Concentração das Quatro Indústrias	-0,06	-0,02	0,01	-0,739	0,11	-0,06	-0,11
Despesas com Vendas	-0,02	0,00	0,01	0,687	0,08	0,01	-0,02
Beta	-0,11	0,25	0,11	-0,182	0,67	0,11	0,14
Custo do Financiamento	0,08	-0,23	-0,06	0,167	0,74	-0,15	-0,17

Fonte: Elaboração Própria com auxílio do *Software* SPSS 13.0.

Quadro 2 – Fatores e Respectivas Variáveis

Fator	Nome atribuído	Variáveis
1	Rentabilidade da Firma	f Patrimônio Líquido dividido pelo Ativo f Retorno sobre Investimentos da Firma f Retorno Operacional da Firma
2	Tamanho	f Logaritmo do Ativo f <i>Market Share</i>
3	Retorno do Sócio	f Retorno dos Sócios f Grau de Alavancagem
4	Singularidade	f <i>Market Share</i> f Cr4 f Despesas com Vendas
5	Risco Financeiro	f <i>Beta</i> f Custo do Financiamento
6	Crescimento	f Vendas divididas pelo Ativo f Taxa de Crescimento das Vendas
7	Eficiência Marginal das Vendas	f Receita Líquida dividido pelo Ativo f Venda dividido pelo Ativo f <i>Market Share</i>

Fonte: Elaboração Própria.

⁴ A medida de adequabilidade da amostra, obtida pelo teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), é de 0,673, um valor de 2511,9 (sig. = 0,000) para o teste de esfericidade de Bartlett e uma variância explicada de 75,2%.

- **Fator 1:** é basicamente um fator de rentabilidade da firma. Os coeficientes de maiores grandezas numéricas neste componente são os de patrimônio líquido dividido pelo ativo total, retorno sobre os investimentos da firma e retorno operacional sobre tais investimentos. Este fator possui correlação positiva com essas três variáveis. Seguindo Jensen *et al.* (2004), retorno da firma é um indicador da eficiência com que os gestores empregam os recursos da empresa. Para Ang, Chua e McConnell (1982), o retorno operacional é um indicador da eficiência das atividades da empresa, pois reflete a capacidade em fazer um produto ou prestar um serviço a custo baixo ou a preço elevado.
- **Fator 2:** indica essencialmente o tamanho das empresas. O coeficiente de maior grandeza numérica desta componente é relativo a tamanho – logaritmo do ativo total. Além disso, tem-se *market share* com considerável grandeza numérica. Tal fator apresentou correlação positiva com essas variáveis.
- **Fator 3:** representa basicamente a rentabilidade dos sócios. Para tal componente tem-se que as variáveis de retorno do sócio e grau de alavancagem, respectivamente, apresentam os maiores coeficientes positivos.
- **Fator 4:** mostra a singularidade, ou seja, representa a eficácia dos gastos com atividades relacionadas a vendas, como promoção, distribuição e manutenção das marcas. O maior coeficiente positivo é do despesa com vendas, seguindo do *market share*. Esse fator tem uma correlação negativa com o índice de concentração das quatro indústrias.
- **Fator 5:** simula o risco financeiro, ou seja, esse fator é um indicador de risco sistêmico das empresas e pode ser entendido como a sensibilidade dos ativos em relação aos movimentos do mercado (Sharpe *et al.*, 1995). O *beta* e o custo do financiamento apresentam correlação positiva com esse fator. Esta última variável mede o custo do capital de terceiros.
- **Fator 6:** Este fator sugere representar o crescimento da empresa, tendo vendas divididas pelo ativo e taxa de crescimento das vendas como as variáveis de maiores grandezas numéricas. Estas variáveis foram positivas.
- **Fator 7:** Por fim, o último fator indica a eficiência marginal das vendas, uma vez que possui receita líquida dividida pelo ativo, vendas divididas pelo ativo e *market share* como as variáveis de maiores representatividades. Neste fator, somente a primeira variável apresentou um sinal positivo.

4.3. Estatísticas Descritivas

A Tabela 2 apresenta uma análise descritiva para as 288 observações do conjunto de dados final. O Q de Tobin mostra uma grande variação. O valor médio é de 8,5, isto é, o valor de mercado das empresas excede o valor contábil em grande medida para a média das empresas da amostra. Ainda assim, uma parte substancial das empresas exibe valor abaixo de um. Os componentes de Q de Tobin, estoque e fluxo de intangível e estoque de patentes também mostraram uma grande variância⁵. A média da razão de estoque de intangível por ativos é de 1,4.

As diferenças entre as indústrias para os setores selecionados e variáveis de interesse também são demonstradas (Tabela 3). A maioria das informações está disponível para os setores de energia elétrica, outros, siderurgia e metalurgia, têxtil e veículos e peças. O Q de Tobin mostrou bastante diferença entre os setores, sendo que os maiores valores são encontrados para os setores de alimentos e bebidas, siderurgia e metalurgia e veículos e peças. As quantidades de patentes por indústria também mostram muita heterogeneidade. De acordo com Sadner e Block (2011), isso pode ser devido a dois fatores. Primeiro, indústrias produtoras de bens de consumo são mais engajadas em atividades de

⁵ A empresa com maior gasto em intangível foi a Petrobrás, enquanto a com mais patentes foi a Whirlpool.

patente em comparação com os produtores de bens intermediários. Em segundo lugar, “serviços”, ou atividades relacionadas a serviços tendem a ter padrões diferentes.

Tabela 2 - Estatística Descritiva

Variável	Média	Desvio-Padrão	Min	Max
Q de Tobin	8,53	39,64	0	497,59
Estoque de Patente (Estpat)	664,26	10657	0	180885
Quantidade de Patente (Qpat)	0,13	1,02	0	10,00
Estoque de Intangível (Estintg)	953903	2852559	0	29800000
Quantidade de Intangível (Qintg)	1,45	8,47	0	112,52
Intangível (Intg)	117689	3940810	0	50400000
Fluxo de Intangível (Fintg)	1,86	12,28	0	185,71
Ano			2007	2009
Dummy			0	1

Fonte: Elaboração própria com auxílio da Econometria e do programa STATA 12.

Nota: N=288 observações. Como os fatores são padronizados a média é zero e a variância 1.

Tabela 3 - Característica dos Setores

Setor	Obs.	%	Empresas	Ativo	Q Tobin	Estoque de Patentes	Estoque de Intangíveis
Alimentos e Bebidas	12	4,17%	4	10296419	29,00	9,00	982113
Construção	18	6,25%	6	2124931	2,09	15,95	9904
Eletroeletrônicos	6	2,08%	2	2920790	0,71	140,01	136291
Energia Elétrica	63	21,88%	21	10639261	3,51	3,07	355851
Máquinas Industriais	6	2,08%	2	1336873	0,31	6,08	90952
Mineração	3	1,04%	1	186406903	1,53	181,52	43450
Minerais não Metálicos	6	2,08%	2	520633	3,17	1,91	2078660
Outros	48	16,67%	16	5378671	1,15	64,53	1374734
Papel e Celulose	9	3,13%	3	8668743	1,35	11,77	431308
Petróleo e Gás	6	2,08%	2	176005268	7,90	235,52	14912721
Química	15	5,21%	5	5959204	1,67	9,06	1572184
Siderurgia e Metalurgia	33	11,46%	11	6648543	18,36	5551,52	944282
Telecomunicações	6	2,08%	2	22899442	0,64	94,63	7570341
Têxtil	24	8,33%	8	954035	3,01	8,63	411977
Transporte Serviço	3	1,04%	1	3581075	0,05	1,80	21336
Veículos e Peças	30	10,42%	10	2766361	33,27	18,36	704453
Total	288	100%	96				
Média				27944197	6,73	397,08	1977535

Fonte: Elaboração própria com auxílio da Econometria e do programa STATA 12.

Nota: N=288 observações.

As correlações entre as principais variáveis foram calculadas (ver Tabela 4). Apesar da alta correlação positiva entre quantidade de intangível e fluxo de intangível, a correlação entre as variáveis independentes, em geral, são suficientemente pequenas. Portanto, multicolineariedade não é um problema para os dados usados nesse artigo.

Tabela 4 - Matriz de Correlação

Variáveis	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1. Q de Tobin	1,00										
2. Quantidade de Patente (Qpat)	-0,02	1,00									
3. Quantidade de Intangível (Qintg)	0,09	-0,02	1,00								
4. Fluxo Intangível (Fintg)	0,09	-0,02	0,97	1,00							
5. Rentabilidade da Firma (Fator 1)	-0,52	0,00	-0,02	-0,03	1						
6. Tamanho (Fator 2)	-0,21	0,13	-0,15	-0,13	0	1					
7. Retorno do Sócio (Fator 3)	0,03	0,02	-0,13	-0,13	0	0	1				
8. Singularidade (Fator 4)	-0,01	0,24	-0,04	-0,02	0	0	0	1			
9. Risco Financeiro (Fator 5)	-0,04	-0,05	0,00	0,00	0	0	0	0	1		
10. Crescimento (Fator 6)	-0,06	-0,05	0,01	0,00	0	0	0	0	0	1	
11. Eficiência Marginal das Vendas (Fator 7)	-0,05	-0,03	0,01	0,01	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: Elaboração própria com base no *software* STATA 12.

Nota: N=288 observações.

5. Análise dos Resultados

Nessa seção, a equação de valor de mercado é estimada baseada nas especificações desenvolvidas acima. A análise do impacto do investimento em intangíveis e patentes na criação de valor é realizada com base no banco de dados balanceado, ou seja, apenas pertencem à amostra as empresas que permaneceram durante os três anos de análise.

É possível constatar diferenças nos resultados estimados. A estimação por Pooled OLS analisa a criação de valor das empresas sem considerar o controle de variáveis não observadas. Entretanto, o teste de Breusch-Pagan (1980) aponta para a existência de heterogeneidade não observada dos dados. Desta forma, as metodologias que controlam tais fatores (Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios) são favorecidas. Uma comparação dos coeficientes estimados e, em alguns casos até no sinal, corrobora a existência de vies decorrente da ausência de controle das habilidades não observadas. O teste de Hausman aponta para EF como melhor método.

A Tabela 5 mostra, resumidamente, os principais resultados da pesquisa. De forma geral, tanto na ausência quanto na presença da variável de quantidade de ativos intangíveis, o estoque de patentes não parece capturar alguns aspectos relevantes do capital de conhecimento (colunas i e ii). No entanto, quando medidas de ativos intangíveis e controle são adicionadas à equação, essa relação se modifica (coluna v). Isso significa que a quantidade de depósitos de patentes contribui para a criação de valor das empresas brasileiras analisadas.

A estimação (iii) apresenta os resultados da análise de regressão pelo método de Pooled OLS e serve como base de comparação para as estimações posteriores. Dessa equação em diante, optou-se por utilizar a variável fluxo de intangível, no lugar de quantidade de intangível. Essa escolha deve-se ao fato de, embora no texto base de Griliches (1988), o autor tenha utilizado essas duas variáveis independentes, no presente trabalho como o período de análise é curto essas variáveis diferenciam pouco uma da outra. Agora as variáveis de controle foram inseridas. O teste LM de significância conjunta rejeita a hipótese de as *dummies* serem conjuntamente iguais a zero, portanto, é coerente fazer uso das mesmas.

Tabela 5 - Resultados da Análise de Regressão

Variáveis (Variável dependente: Q de Tobin)	Pooled OLS			EA	EF
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
Quantidade de Patente (Qpat)	0,0242086 (0,577)	0,0309029 (0,483)	0,028361 (0,584)	0,199423 (0,445)	2,287142*** (0,06)
Quantidade de Intangível (Qintg)		0,03776** (0,032)			
Fluxo de Intangível (Fintg)			-0,0257494 (0,558)	0,0013136 (0,969)	0,0389265 (0,476)
Variáveis de Controle					
Rentabilidade da Firma (Fator 1)			-0,531742*** (0,000)	-0,3653894* (0,080)	-0,1104934 (0,731)
Tamanho (Fator 2)			-0,7973952*** (0,000)	-0,929892*** (0,000)	-0,907275*** (0,004)
Retorno do Sócio (Fator 3)			0,3319149*** (0,000)	-0,0323826 (0,708)	-0,0794633 (0,351)
Singularidade (Fator 4)			0,104485 (0,461)	0,0901877 (0,481)	0,0637933 (0,652)
Risco Financeiro (Fator 5)			-0,6758716*** (0,008)	-0,3405028*** (0,001)	-0,2524641** (0,021)
Crescimento (Fator 6)			-0,4736513*** (0,006)	0,2381615*** (0,01)	0,3533259*** (0,000)
Eficiência Marginal das Vendas (Fator 7)			-0,3211738** (0,045)	0,1518335* (0,084)	0,2271894** (0,011)
Dummies de Ano					
2007			0,2305672 (0,731)	0,4479371* (0,079)	0,4729642* (0,06)
2009			0,0733077 (0,914)	0,2868125 (0,266)	0,3576193 (0,161)
Dummies de Setor					
Alimentos e Bebidas			0,4402185 (0,689)	-0,1806924 (0,801)	-0,2261902 (0,749)
Construção			-0,1643628 (0,842)	-0,1246437 (0,835)	-0,0734909 (0,9)
Eletroeletrônicos			-1,193422 (0,582)	-0,3224849 (0,741)	-0,2443942 (0,798)
Máquinas Industriais			-0,9213877 (0,17)	-0,0491987 (0,96)	-0,0045734 (0,996)
Mineração			2,695908*** (0,003)	0,0449564 (0,974)	-0,3284828 (0,805)
Minerais não Metálicos			-0,7719155 (0,547)	-0,1946032 (0,847)	-0,1170119 (0,906)
Outros			-0,3318799 (0,652)	-0,1635494 (0,694)	-0,0698577 (0,865)
Papel e Celulose			0,1632042 (0,879)	-0,1973887 (0,808)	-0,2263554 (0,776)
Petróleo e Gás			-0,073786 (0,975)	1,679158 (0,085)	1,863757* (0,053)
Química			-1,775952 (0,327)	-0,6596847 (0,307)	-0,4757674 (0,453)
Telecomunicações			0,3255592 (0,692)	0,3562528 (0,715)	0,3188572 (0,739)
Têxtil			-0,9199221 (0,35)	-0,5250956 (0,327)	-0,4103871 (0,439)
Transporte Serviço			-2,777386*** (0,000)	-0,6090405 (0,654)	-0,3366776 (0,800)
Veículos e Peças			0,2979441 (0,723)	-0,1245603 (0,803)	-0,1162729 (0,813)
Constante	-0,7511749*** (0,000)	-0,8069868*** (0,000)	-0,8204491 (0,178)	-0,9929947*** (0,005)	-1,249791*** (0,000)
R2	0,0001	0,0115	0,235		

R2 within				0,2648	0,2947
R2 between				0,0945	0,0045
R2 overall				0,1114	0,0098
Teste Hausman	-	-	-	-	52,45***
p-valor	-	-	-	-	(0,0016)

Fonte: Elaboração própria com auxílio do software Stata 12.

Nota: N=288 observações de N=96 empresas. Desvio-padrão entre parênteses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. O teste de Hausman rejeita a hipótese nula indicando o modelo por EF como o mais apropriado.

Como o teste de Breush-Pagan revelou a presença de efeitos específicos das firmas e o teste de Hausman indicou que tais efeitos seriam fixos, o modelo (v) apresenta os resultados da análise de regressão pelo método de EF (melhor método). Os resultados obtidos mostram que a variável quantidade de patentes (*Qpat*) possui uma relação significativa e positiva com o valor da empresa. Além disso, também apresentaram significância em relação ao Q de Tobin os fatores de tamanho (Fator 2) e risco financeiro (Fator 5), com sinais negativos, e crescimento (Fator 6) e eficiência marginal das vendas (Fator 7), com sinais positivos. As *dummies* que se apresentarem significativas foram a *dummy* para o ano 2007 (um *hot market* no mercado brasileiro) e a *dummy* do setor de petróleo de gás, ambas positivas. As demais variáveis não apresentaram significância nos seus coeficientes.

Com relação à variável de interesse, no longo prazo, o acúmulo dos depósitos de patentes é visto pelo mercado como a possibilidade de a empresa possuir muitos produtos (inovações) valiosos, passíveis de serem protegidos. Isso gera boas expectativas a respeito da empresa, o que, por sua vez, é traduzido em aumento no valor de mercado da mesma.

Para as variáveis de controle, observa-se que os fatores 2 e 5 estão negativamente relacionados com o valor da empresa. No caso do fator tamanho, o resultado indica que firmas maiores, ou maduras, permanecem com o Q de Tobin próximo a um. Isso pode estar refletindo o fato de essas empresas fazerem investimentos somente para repor depreciação. Como preconiza a teoria de agência, empresas em fase de maturidade, com pequenas oportunidades de crescimento, tendem a utilizar o endividamento com mais intensidade para reduzir o fluxo de caixa livre e os custos de agência do capital próprio. Já para o fator risco financeiro, o resultado sugere que o valor da empresa será tão maior quanto menos risco ela assumir. O valor de mercado é igual à soma dos fluxos de caixa descontados ao custo do capital (que aumenta com o risco), implicando que, quanto maior a taxa de desconto, maior o risco da empresa e menor seu valor. É importante observar que as empresas intensivas em ativos intangíveis apresentam um nível de risco maior que as intensivas em ativos tangíveis.

Por fim, com relação aos controles de significância positiva, o Fator 6 (crescimento) indica que quanto maiores as expectativas de crescimento futuras, maior o Q de Tobin, e o Fator 7 (eficiência nas vendas) sugere que Q de Tobin se eleva com a eficiência das vendas da empresa.

6. Considerações Finais

Trata-se praticamente de um consenso nas comunidades acadêmicas e de negócios o fato de que os ativos intangíveis, quando bem administrados, contribuem sobremaneira para a valorização das empresas em geral. Contudo, pesquisas sobre a influência das patentes e gastos com intangíveis no valor de mercado das empresas, sobretudo no Brasil, ainda não são conclusivas.

Este estudo procurou investigar o impacto da estratégia competitiva de patenteamento e investimentos em intangíveis no valor de mercado das empresas. Os esforços em inovar e estabelecer uma conexão com os clientes criam valor para a empresa. A questão é como o mercado reconhece tais esforços e os traduz em aumentos do valor de mercado.

Utilizando um painel balanceado, elaborado através da compilação de três bancos de dados – Economatica, CVM e INPI – foram realizadas estimações controlando a heterogeneidade não observada da estrutura financeira das empresas, além da realização de testes de robustez para verificar

a possibilidade de viés decorrente da utilização do painel balanceado, em relação ao não balanceado. A escolha por trabalhar com dados em painel foi devida às vantagens desse modelo frente a outros, como o fato de este controlar os efeitos das variáveis não observadas e a capacidade de usar um grande número de observações.

Após a construção do painel, o teste de Breush-Pagan revelou a presença de efeitos específicos das firmas e o teste de Hausman indicou que tais efeitos seriam fixos. Assim, o método escolhido foi o de Efeito Fixo (melhor método). Os principais resultados da análise dessa regressão indicam que a quantidade de patentes influencia positivamente o valor de mercado das empresas brasileiras.

Outro resultado, no mínimo instigante, diz respeito aos gastos com ativos intangíveis, que não aparecem como significativos em relação ao valor de mercado. Esse fato pode estar relacionado à expectativa do mercado em relação a esse tipo de investimento, ou seja, a curto prazo o mercado não enxerga os benefícios desse tipo de investimento, uma vez que o retorno do mesmo pode demorar alguns anos para ocorrer (se ocorrer).

Além disso, uma relação significativa e negativa em relação ao valor de mercado também é encontrada para a quantidade de risco assumida pela empresa. Já com respeito às variáveis crescimento e eficiência das vendas, a relação encontrada com o Q de Tobin foi positiva. As únicas *dummies* significativas foram a *dummy* para o ano 2007 (*hot market* no mercado brasileiro) e a *dummy* do setor de petróleo de gás, ambas positivas. As demais variáveis não foram significativas.

Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para uma melhor compreensão dos ativos intangíveis e de patentes e de sua influência na criação de valor das empresas.

Referências Bibliográficas

- ABOODY, D.; LEV, B. The Value Relevance of Intangibles: The Case of Software Capitalization. **Journal of Accounting Research**, v. 36, p. 161-191, 1998.
- ANG, J. S.; CHUA, J. H.; MCCONNELL, J. J. The Administrative Costs of Corporate Bankruptcy: A Note. **The Journal of Finance**, v. 37, n. 1, p. 219-226, March 1982.
- ANTUNES, M. T. P.; MARTINS, E. Capital Intelectual: verdades e mitos. **Revista Contabilidade e Finanças**, v. 13, n. 29, São Paulo Maio/Agosto 2002.
- BAH, R.; DUMONTIER, P. R & D Intensity and Corporate Financial Policy: Some International Evidence. **Journal of Business Finance and Accounting**, v. 28, p. 671-692, 2001.
- BALAKRISHMAN, S.; FOX, I. Asset Specificity, Firm Heterogeneity and Capital Structure. **Strategic Management Journal**, v. 14, p. 3-16, 1993.
- BLOOM, N.; VAN REENEN, J., Patents, Real Options and Firm Performance. **Economic Journal**, v. 112, n. 478, p. 97-116, 2002.
- BLUNDELL, R.; GRIFFITHS, R.; VAN REENEN, J. Market Share, Market Value and Innovations in a Panel of British Manufacturing Firms. **Review of Economic Studies**, v. 66, n. 3, p. 529-554, 1999.
- BOULTON, R. S.; LIBERT, B. D.; SAMEK, S. M. **Cracking the value code**. New York; Collings, H., p. 261, 2001.
- CHAUVIN, K. W.; HIRSCHHEY, M. Advertising, R&D Expenditures and the Market Value of the Firm. **Financial Management**, v. 22, n.4, p. 128-140, 1993.
- CHEN, Y. S.; CHANG, K. C. The Relationship Between a Firm's Patent Quality and its Market Value: The case of US Pharmaceutical industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, n. 1, p. 20-33, Jan. 2010.
- COCKBURN, I.; GRILICHES, Z. Industry Effects and Appropriability Measures in the Stock Market's Valuation of R&D and Patent. **American Economic Review**, v. 78, n. 2, p. 419-423, 1988.

- COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). Disponível em:< <http://www.cvm.gov.br/>>. Acesso em 20 jan. 2013.
- CONNOLLY, R.A.; HIRSCHHEY, M. Market Value and Patents: a Bayesian Approach. **Economics Letters**, v. 27, n. 1, p. 83-87, 1988.
- DE BONDT, W.F. M.; THALER, R., Does the Stock Market Overreact? **Journal of Finance**, v. 40, n. 3, p. 793-805, 1984.
- DECHOW, M. P.; SLOAN, G.R.; SWEENEY, P.A., Causes and Consequences of Earnings Manipulations: an Analysis of Firms Subject to Enforcement Action by the SEC. **Contemporary Accounting Research**, v.13, n. 1, p. 1-37, 1996.
- DENG, Z., LEV, B. E NARIN, F., Science and Technology as Predictors of Stock Performance. **Financial Analysts Journal**, p. 20-32, May/June, 1999.
- DILLON, W. R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate Analysis**: methods and applications. New York: John Wiley & Sons, 1984.
- FAMA, E. F. Efficient Capital Markets: a Review of Theory and Empirical Work. **Journal of Finance**. v., 25, n. 2, p. 383-417, 1970.
- FLAMHOLTZ, E. **Human resources accounting**. Londres: Jossey-Bass Pub., 1985.
- GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 2nd ed. New York: MacMillan, 1993.
- GREENHALGH, C.; ROGERS, M. The Value of Innovation: The Interaction of Competition, R&D and IP. **Research Policy**, v. 35, n. 4, p. 562-580, 2006.
- GRILICHES, Z. Market Value, R&D and Patents. **Economic Letters**, v. 7, n. 2, p. 183-187, 1981.
- GRILICHES, Z. Patent statistics as economic indicators: a survey. **Journal of Economic Literature**, v. 28, n. 4, dez., p. 1661-1707, 1990.
- GRILICHES, Z.; HALL, B. H.; PAKES, A. R&D, Patents, and Market Value Revisited: Is There a Second (Technological Opportunity) Factor? **Journal of Economics of Innovation and New Technological**, v. 1, p. 183 – 201, 1991.
- HALL, B. H. Innovation and Market Value. In: Barrel, R., Mason, G., O'Mahoney, M. (Eds.), **Productivity, Innovation and Economic Performance**. Cambridge University Press, p. 177-198, 2000.
- HALL, B. H. The Stock Market's Valuation of R&D Investment During the 1980's. **American Economic Review**, v. 83, n. 2, p. 259-264, 1993.
- HALL, B. H.; ORIANI, R. Does the Market Value R&D Investment by European Firm? Evidence from a Panel of Manufacturing Firms in France, Germany, and Italy. **International Journal of Industrial Organization**, v. 24, n. 5, p. 971-993, 2006.
- HSIAO, C. **Analysis of panel data**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.
- INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Disponível em:<<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em 02 jan. 2013.
- JAFFE, A. Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patentes, Profits and Market Value. **American Economic Review**, v. 76, n. 5, p. 986-1001, 1986.
- JENSEN J.; MENEZES-FILHO, N.; SBRAGIA, R. Os determinantes dos Gastos em P&D no Brasil: Uma análise com Dados em Paineis. **Revista Estudos Econômicos**. v. 34, n. 4, 2004.
- JOHNSON, L. D.; PAZDERKA, B. Firm Value and Investment in R&D. **Managerial and Decision Economics**, v. 14, n. 1, p. 15-24, 1993.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.
- JOSE, M. L.; NICHOLS, L. M.; STEVENS, J. L. Contributions of Diversification, Promotion and R&D to the Value of Multiproduct Firms: A Tobin's Approach. **Financial Management**, v. 15, p. 33-42, 1986.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A Estratégia em ação**: balanced scorecard. ed. 4. Rio de Janeiro: Campus, p. 340, 1997.

- KAYO, E. K. **A estrutura de capital e o risco das empresas tangível e intangível-intensivas**. Tese(Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo – FEA/USP, São Paulo, p. 126, 2002.
- KAYO, E. K.; KIMURA, H.; MARTIN, D. M. L.; NAKAMURA, W. T. Ativos intangíveis, ciclo de vida e criação de valor. **Revista de administração contemporânea**, v.10, n.3, Curitiba Julho/Setembro 2006
- LEV, B. **A matemática da nova economia**. São Paulo: HSM Management, nº 20, ano 4, 2000.
- LEV, B. **Intangibles: Management, Measurement, and Reporting**. Washington: Brookings, 2001.
- LINDENBERG, E. B.; ROSS, S.A. Tobin's q Ratio and Industrial Organization. **Journal of Business**, v. 54, n. 1, p. 1-32, 1981.
- MAIRESSE, J.; SASSENOU, M. R&D and Productivity: a Survey of Econometric Studies at the Firm Level. **OECD Science-Technology Review**, v. 8, p. 9-44, 1991.
- MARTINS, E. **Contribuição à Avaliação do Ativo Intangível**. Tese (doutorado em contabilidade) – faculdade de Economia, Administração e contabilidade, Universidade de São Paulo, 1972.
- MEGNA, P.; KLOCK, M. The impact of Intangible Capital on Tobin's q In The Semi-Conductor Industry. **American Economic Review**, v. 83, 2, p. 265-269, 1993.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG. p. 297, 2007
- MONTGOMERY, C.A.; WERNERFELT, B. Diversification, Ricardian Rents, and Tobin's q. **RAND Journal of Economics**, v.19, n. 4, p. 623-632, 1988.
- MORCK, R. E YEUNG, B. Internalization: An Event Study Test. **Journal of International Economics**, v. 33, n. 1-2, p. 41-56, August 1992.
- MOTTA, R. A busca da competitividade nas empresas. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: v. 35, n. 1, p. 12-16, 1995.
- NAGAOKA, S. R&D and Market Value of Japanese Firms in the 1990s. **J. Japanese Int. Economies**, v. 20, p. 155-176, 2006.
- NIJMAN, T. E VERBEEK, M., Testing for selectivity Bias in Panel Data Models. **International Economic Review**, v.33, n. 3, p. 681-703, 1992.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- PAKES, A., GRILICHES, Z. **Patents and R&D at the Firm Level: A first report** Economic letters 5.4 (1980): 377-381.
- PATEL, D. E WARD, M. R. Using Patent Citation Patterns to Infer Innovation Market Competition. **Research Policy**, v. 40, p. 886-894, 2011.
- PEMBERTON, M.; RAU, N. **Mathematics for Economists**. Manchester University Press, New York, 2001.
- PEREIRA, J. C. R. **Análise de Dados Qualitativos: Estratégias Metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais**. São Paulo: EDUSP, p. 156, 1999.
- PRATT, S. P. **Cost of Capital: estimation and applications**. New York: John wiley & Sons, 1998.
- REILLY, R.; SCHWEIHS, R. **Valuing intangible assets**. New York: McGraw, 1998.
- SANDNER, P. G. E BLOCK J. The Market Value of R&D, Patents, and Trademarks. **Research Policy**. v. 40, p. 969-985, 2011.
- SHARPE, W. F.; ALEXANDER, G. J.; BAILEY, J. V. **Investments**. 5 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995.
- SHILLER, R. From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 17, n. 1, p. 83-104, 2003.
- STEWART, T. A. **Intellectual capital: the new wealth of organizations**. New York: Doubleday, p. 280, 1999.
- SVEIBY, K. E. **The new organizational wealth: managing and measuring**. San Francisco: Berrett-Koehler, p. 220, 1997.

- TITMAN, S.; WESSELS, R. The Determinants of capital Structure Choice. The Journal of Finance, v. 43, n. 1, p. 1-19, mar. 1988.
- TOBIN, J. A. General Equilibrium Approach to Monetary Theory. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 1, n. 1, Feb. 1969.
- TOIVANEN, O.; STONEMAN, P.; BOSWORTH, D. Innovation and market value of UK firms: 1989-1995. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 64, n. 39, p. 39-61, 2002
- WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. Massachussetts: Institute of technology, 2002.
- YERMACK, D. Higher evaluation of companies with a small board of directors. **Journal of Financial Economics**, Chicago, v. 40, p. 185-211, 1996.