



AVALIAÇÃO DE ATIVOS INTANGÍVEIS: MODELOS ALTERNATIVOS PARA DETERMINAÇÃO DO VALOR DE PATENTES.

EVALUATION OF INTANGIBLE ASSETS: ALTERNATIVE MODELS FOR DETERMINING THE VALUE OF PATENTS.

EVALUACIÓN DE LOS ACTIVOS INTANGIBLES: MODELOS ALTERNATIVOS PARA DETERMINAR EL VALOR DE LAS PATENTES.

Hudson Fernandes Amaral

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq
 Pós-Doutor pelo Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG/UTL-Portugal)
 PhD em Sciences de Gestion pela *Université Pierre Mendés France - Grenoble II* (França)
 Professor Titular da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
 Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 - Prédio FACE, Bloco 01 – 4º andar, Sala 4030 –
 Pampulha
 31.270-901 Belo Horizonte/MG, Brasil
 Email: hfamaral@face.ufmg.br

Robert Aldo Iquiapaza

Doutor em Administração (UFMG)
 Professor Adjunto da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
 Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627 - Prédio FACE, Bloco 01 – 4º andar, Sala 4051 –
 Pampulha
 31.270-901 Belo Horizonte/MG, Brasil
 Email: riquiapaza@gmail.com

Laise Ferraz Correia

Doutora em Administração (UFMG)
 Professora do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET)
 Endereço: Av. Amazonas, 7675 – Nova Gameleira
 30.510-000 Belo Horizonte/MG, Brasil
 Email: laise_ferraz@uol.com.br

Gustavo Henrique de Oliveira Amaral

Mestrando em Administração (UFMG)
 Analista de Desenvolvimento no Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG)
 Endereço: Rua da Bahia, 1600 – 5º andar – Lourdes
 30.160-907 Belo Horizonte/MG, Brasil
 Email: ghoamaral@hotmail.com

Marcos Villela Vieira

Doutor em Administração (UFMG)
 Professor da Fundação Dom Cabral (FDC) e Fundação Getúlio Vargas (FGV)
 Email: mvillelav@gmail.com

RESUMO

Neste estudo, examinam-se os modelos de avaliação de ativos intangíveis – mais precisamente, patentes – sob dois prismas: o tradicional, que engloba o método de avaliação por fluxos de caixa descontados; e o heterodoxo – ou seja, da teoria das opções reais. Inicialmente, discute-se a relevância dos processos de avaliação e análise de investimentos em inovação, bem como a importância da avaliação econômico-financeira, no Brasil e no mundo. Nessa perspectiva, os investimentos em inovação dão origem a um ciclo que se caracteriza como forte determinante da riqueza das nações. Em seguida, é apresentada a análise dos resultados obtidos pelo estudo de caso de uma transferência de tecnologia de uma Instituição de Ensino Superior - IES, considerando que essa tecnologia possui proteção (patente) na primeira simulação e sem proteção (sem patente) na segunda simulação. Para tanto, discutem-se a formação dos preços dos ativos intangíveis e a aplicação desses métodos em cada uma das situações propostas no caso analisado. Os resultados mostram uma superioridade significativa do modelo com patente em relação ao modelo sem patente, embora se evidencie, também, a necessidade de se desenvolverem pesquisas mais aprofundadas para melhor modelar a avaliação de patentes mediante a teoria das opções reais. Finalmente, as análises sugerem que o processo de obtenção de patente da tecnologia desenvolvida pela IES pode aumentar o seu valor na transferência. Os modelos podem, também, servir como um parâmetro para a IES definir o valor da transferência dessa tecnologia.

Palavras-chave: Métodos de avaliação de intangíveis. Patentes. Fluxo de caixa descontado. Opções reais.

ABSTRACT

In this paper, we analyze models to evaluate the intangible assets - more precisely, patents - in two approaches: one traditional, which encompasses the discounted cash flow model; and another heterodox, namely the real options theory. First, we discuss the relevance of the evaluation process and investment analysis in innovation as well as the relevance of the economic and financial evaluation in Brazil and worldwide. In this perspective, the investment in innovation starts a cycle that works as a strong driver of the nation's wealth. The analysis of the results found is presented in the case study of a technology transfer at a Higher Education Institution – HEI. We consider that the technology is protected (by a patent) in the first simulation and that has no protection (without a patent) in the second simulation. To carry out this procedure, we discuss the pricing of intangible assets and the application of those methods in each circumstance proposed in the case study. The results show a significant superiority of the model with patent compared to the model without patent, even though these results also reveal the need of additional researches to improve evaluation of patents through the real options theory. Finally, the analyses suggest that the process to get the patent of a technology developed by the HEI can increase its transfer value. The models can also be used as a parameter in defining the value of technology transfer in the HEI.

Keywords: Intangible evaluation methods. Patents. Discounted Cash flow. Real options.

RESUMEN

En este estudio examinamos los modelos de valoración de activos intangibles – más exactamente, patentes - a partir de dos puntos de vista: el tradicional, que considera el método de evaluación por descuento de flujos de caja, y el heterodoxo - es decir, la teoría de opciones reales. Inicialmente, se discute la importancia de la evaluación y el análisis de las inversiones en innovación, así como de la evaluación económica y financiera, en Brasil y en el mundo. En esta perspectiva, las inversiones en innovación originan un ciclo que se caracteriza por ser un

importante determinante de la riqueza de las naciones. En la secuencia, presentamos el análisis de los resultados obtenidos por un estudio de caso de la transferencia de tecnología de una Institución de Educación Superior - IES, considerando que esta tecnología tiene protección (patente) en la primera simulación y sin protección (no patentado) en la segunda simulación. Para este fin, se discute la determinación de precios de los activos intangibles y la aplicación de estos métodos en cada una de las situaciones propuestas en el caso analizado. Los resultados muestran una superioridad significativa del modelo con patentes sobre el modelo sin ninguna patente, aunque las evidencias también indican la necesidad de desarrollar investigaciones para mejorar el modelo de evaluación de patentes usando la teoría de opciones reales. Finalmente, los resultados sugieren que el proceso de obtención de patente para la tecnología desarrollada por la IES podría aumentar su valor de transferencia. Los modelos también pueden servir como un parámetro para que la IES establezca el valor de la transferencia de esta tecnología.

Palabras clave: Métodos de evaluación de intangibles. Patentes. Flujo de efectivo descontado. Opciones reales.

1 INTRODUÇÃO

A evolução da teoria financeira tem-se fundamentado, nas últimas décadas, em modelos e métodos de avaliação de ativos – seja uma empresa, um bem, um produto ou até mesmo um serviço. No ambiente empresarial, observa-se que a inovação competitiva caracterizada pela alteração do equilíbrio de forças no mercado, se baseia, de forma significativa, na criação e desenvolvimento de ativos intangíveis, relacionados com capital intelectual, processos tecnológicos e de negócios, marcas e patentes. Esses ativos, por suas características inerentes, envolvem a aplicação de montantes significativos de recursos financeiros, tecnológicos e de tempo, desde as etapas de criação, geração e desenvolvimento até a obtenção de resultados adequados, tendo-se em vista os objetivos pretendidos.

Nessa perspectiva, os investimentos em inovação dão origem a um ciclo que é forte determinante da riqueza das nações. Nesse processo, estão, de um lado, as universidades, institutos de pesquisa e empresas que são responsáveis por gerar conhecimentos. De outro, estão os governos, que desenvolvem políticas industriais de apoio e estímulo às atividades de inovação e, também, o sistema financeiro, que compreende instituições públicas e privadas. Em conjunto, eles ofertam os recursos financeiros necessários ao financiamento da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Na esfera acadêmica e de mercado, já existem referenciais teóricos e empíricos consolidados, disponibilizados mediante manuais de avaliação – entre eles, o de Reilly e Schweih (2004) e o de Mahoney (2003). Além desses manuais, vários estudos têm registrado a evolução nos últimos anos de técnicas e modelos qualitativos e quantitativos de avaliação de ativos. Todavia, aspectos ligados ao *trade-off* risco/retorno persistem como entrave nesse campo de conhecimento.

Uma questão relevante para qual ainda não se tem uma explicação que seja aceita pela comunidade acadêmica e de mercado é a significativa diferença entre os valores contábil, de mercado e intrínseco de um ativo (valor justo). Sendo o valor contábil aquele registrado nos demonstrativos financeiros; o valor de mercado, aquele que expressa a expectativa dos diversos agentes e o valor intrínseco, aquele expresso pela capacidade de geração futura do fluxo de caixa do ativo. Para melhor compreensão desse aspecto, a Tabela 1 apresenta a relação entre Valor Contábil (VC) – representado pelo Ativo Permanente (AP); Valor Contábil (VC) – expresso em termos de Patrimônio líquido (PL); e Valor de Mercado (VM) – Número de Ações (NA) \times Preço da Ação (PA).

Tabela 1: Relação entre Ativos Permanentes, Patrimônio Líquido e Valor de Mercado

EMPRESA	VM = Ações US\$ em bilhões	VC = PL US\$ em bilhões	VC = AP US\$ em bilhões	ÍNDICES (PL/VM)	ÍNDICES (AP/VM)
USA	(a)	(b)	(c)	(b)/(a)	(c)/(a)
GE	174,83	117,53	72,99	67,23%	41,75%
IBM	157,12	18,40	14,19	11,71%	9,03%
Google	156,97	33,72	4,92	21,48%	3,13%
Microsoft	229,18	41,21	7,51	17,98%	3,28%
Procter & Gamble	169,23	66,71	19,59	39,42%	11,58%
BRASIL	(a)	(b)	(c)	(b)/(a)	(c)/(a)
Petrobras	189,4	87,39	122,53	46,14%	64,69%
VALE	115,511	54,65	62,89	46,14%	54,45%
AMBEV	46,36	12,00	3,53	25,88%	7,61%
CSN	22,29	3,57	6,03	16,02%	27,05%
Gerdau	17,52	10,15	9,62	57,93%	54,91%

Fonte: Adaptado da base de dados Economática©.

Nota: (a) Segundo cotação em bolsa no dia 30 de setembro de 2009.

(b) e (c) Segundo Relatórios Anuais Oficiais do ano fiscal terminado em 2008.

Essas diferenças podem estar diretamente relacionadas com a mensuração que o mercado faz da parte intangível das empresas – capital intelectual, marcas, patentes e P&D, entre outros. No caso de países emergentes, como o Brasil, essa importância torna-se essencial, uma vez que de maneira geral as pesquisas concentram-se nas universidades, notadamente nas públicas. Em contrapartida, nos países desenvolvidos as grandes e importantes pesquisas são desenvolvidas nos laboratórios das empresas.

A mensuração das implicações e reflexos decorrentes do investimento em ativos intangíveis, pela realização de inversões diretas ou por meio de aquisições, não representa uma tarefa trivial. Embora já tenham sido objeto de estudo por parte de vários pesquisadores, os aspectos concernentes a identificar e, principalmente, mensurar o impacto econômico dessas iniciativas e, em decorrência, o seu valor ainda não foram incorporados de forma permanente ao conjunto de metodologias costumeiramente utilizadas para a determinação do valor de projetos e empresas.

Destarte, esta pesquisa propõe-se a responder a seguinte questão: Quais os benefícios econômicos gerados (e custos associados) por diferentes modelos teóricos e empíricos de avaliação de ativos intangíveis propostos na literatura financeira quando aplicados a patentes geradas pelas Instituições de Ensino Superior – IES? Para tanto, procedeu-se à análise de um caso concernente a uma patente gerada por uma IES nacional.

A relevância desse caso é evidenciada pelo fato de as Instituições de Ensino Superior, principalmente as públicas, que figuram entre as melhores classificadas em diferentes avaliações, serem muito bem-sucedidas não apenas na geração de conhecimento, mas também na publicação e registro de patentes, revelando, assim, vocação natural para o desempenho de um papel cada vez mais significativo na realização de suas metas de apoio ao desenvolvimento nacional e de intercâmbio com o setor privado.

Segundo o Relatório de Gestão do período 2006-2010 da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica – CT&IT, entre as universidades brasileiras, a IES pesquisada ocupa a primeira posição em número de patentes nacionais (286), sendo também a primeira universidade nacional em número de patentes internacionais (111) nas mais diversas áreas do conhecimento. Além disso, a IES atua nos segmentos de desenvolvimento de softwares, registros de marcas, desenhos industriais ativos, e de transferências de tecnologia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O investimento em ativos intangíveis nas empresas

Os gestores utilizam a contabilidade como referência em seu processo de tomada de decisão, sobretudo quando se refere a mensuração de valor ou de lucros e prejuízos. Esse balizador correlaciona-se a ativos que contêm a criação de valor e poder de crescimento para a empresa. Nem sempre esses ativos são corpóreos, ou seja, não admitem contato físico na estrutura patrimonial da empresa. Esse tipo de ativo apresenta tão somente uma informação invisível, que tem a capacidade de obter alta deliberação no preço do produto da empresa. Nesse caso, a análise envolve ativos que não são materializados, mas que geram valorização e negócios para a empresa.

Rowe (2002, p. 16) explica que “como os líderes estratégicos estão preocupados com a viabilidade futura e a estabilidade financeira atual da organização, tomam decisões que maximizam o retorno sobre o investimento e, portanto, criam valor para sua organização”. No longo prazo, a sustentabilidade da empresa vai ocorrer se ela for capaz de criar valor para seus acionistas/cotistas, por meio da boa gestão dos negócios. Por meio desse procedimento todos os ativos e passivos devem estar representados pelo valor de mercado, o que implica maior nitidez quanto aos valores reais registrados nas transações comerciais e possibilita maior visibilidade às sociedades. Contrapondo essa afirmação, Szyszka (2007, p. 1) conclui que na perspectiva de finanças comportamentais,

(...) agentes podem ser irracionais nas suas reações às novas informações, prejudicando decisões de investimento. Sendo assim, os mercados não serão sempre eficientes e a precificação dos ativos poderá divergir das previsões dos tradicionais modelos de mercado.

A criação de valor dá-se quando os resultados econômicos superam as expectativas dos acionistas/cotistas, promovendo a maximização de sua riqueza. Assaf Neto (2008, p. 39) argumenta que “as empresas, de maneira geral, estão se adaptando às novas exigências do mercado de monitoramento de seus valores e padrões de comportamento”. O “valor” torna-se uma medida mais completa levando-se em consideração a geração operacional, o retorno esperado, a diminuição considerável dos riscos, o aumento do poder de ganho e a continuidade do negócio.

Segundo Palepu, Healy e Bernard (2000) há ativos importantes e de significativo impacto sobre os resultados e o sucesso de uma empresa que não são adequadamente reportados nas demonstrações financeiras tradicionais. Nessa classe, situam-se os ativos intangíveis, que englobam marcas, patentes e recursos direcionados à pesquisa e ao desenvolvimento. Destacam os autores, como de alta relevância, as ferramentas que uma empresa utiliza objetivando não só avaliar esses ativos, mas também estabelecer estratégias para gerá-los e fortalecê-los, e, ainda, as formas de divulgar aos mercados as informações sobre esses ativos.

De acordo com Schmidt e Santos (2002), alguns dos principais fatores responsáveis pela avaliação das empresas pelos mercados residem na existência de marcas de expressão, capacidade tecnológica e capital intelectual. Observam esses autores que, nesse contexto, as questões relacionadas à maneira como as entidades avaliam seus ativos intangíveis assumem papel fundamental. A quantidade de pesquisas sobre esse assunto demonstra grande interesse por um tema que é estudado há mais de um século, embora, até o momento, não se tenha alcançado um razoável consenso sobre a melhor abordagem para defini-lo e resolvê-lo adequadamente. Para esses autores, há uma preocupação cada vez maior, por parte de profissionais e pesquisadores do mundo inteiro, sobre o *gap* existente entre o valor econômico e o valor contábil de uma entidade. E, ressaltam eles, as informações de mercado indicam que,

em média, o valor das empresas cotadas nas principais bolsas de valores do planeta oscila entre duas e nove vezes o valor contábil de cada uma delas. Nos últimos anos, essa diferença vem crescendo em função, especialmente, da relevância assumida, na composição patrimonial das empresas, pelos ativos intangíveis em relação aos chamados ativos tangíveis.

Schmidt, Santos e Fernandes (2006, p. 14) definem ativos intangíveis “como recursos incorpóreos controlados pela empresa, que são capazes de produzir benefícios futuros”. Com base no referencial teórico discutido anteriormente, pode-se classificar como ativos intangíveis, entre outros, gastos de implantação e pré-operacionais, marcas e nomes de produtos, pesquisa e desenvolvimento, *Goodwill*, direitos autorais, patentes, franquias, desenvolvimento de *softwares*, licenças, matrizes de gravação.

Para Lev (2001), os ativos intangíveis definem-se “como um direito a benefícios futuros que não possui corpo físico ou financeiro (ações ou títulos de dívida), que é criado pela inovação, por práticas organizacionais e pelos recursos humanos”. Ainda, segundo esse autor, os ativos intangíveis interagem com os ativos tangíveis na criação de valor corporativo e no crescimento econômico. Essa definição guarda uma importante característica econômica dos ativos intangíveis, qual seja, a capacidade de geração de riqueza no futuro, que, em última análise, pode ser avaliada pelo fluxo de caixa descontado (PATROCÍNIO; KAYO; KIMURA, 2007).

Loop, Scheffer e Lipfert (2004) enfatizam que, devido ao crescente movimento de substituição de ativos tangíveis por ativos intangíveis, investidores e instituições financeiras devem dedicar atenção crescente a esse tipo de investimento. Koller, Goedhart e Wessels (2005) esclarecem que os ativos intangíveis requerem uma cuidadosa consideração quando se selecionam informações para fins de avaliação das empresas, destacando que esse tipo de ativo não se deprecia ou se desgasta, ainda que, por outro lado, também não possa ser repostado. Mencionam ainda que, juntamente com os ativos tangíveis, todos os ativos intangíveis devem ser levados em consideração para que o valor da empresa seja adequadamente determinado.

Embora os ativos intangíveis representem uma parte importante e crescente dos ativos de uma empresa, os métodos tradicionalmente utilizados pela contabilidade, em geral, não realizam adequadamente seus registro e avaliação (DAMODARAN, 2006). Esse autor aponta toda uma geração de empresas criadas nos últimos 50 anos, tais como, Coca-Cola, Microsoft e Pfizer, que extraem a maior parte do seu valor de ativos que não possuem existência física. Tais ativos variam de empresa para empresa, abrangendo desde marcas até patentes e competência tecnológica.

2.2 Métodos de avaliação de ativos intangíveis

Ao destacar que, cada vez mais, os conceitos de ativos intangíveis, *Goodwill* e capital intelectual estão presentes nas organizações, Nascimento (2008) enfatiza a grande necessidade de novas formas de avaliação do valor das empresas, pois nem sempre todos os valores a elas inerentes são visualizados nas demonstrações contábeis e apresenta três alternativas para avaliar ativos intangíveis: Razão Valor de Mercado/Valor Contábil; Valor intangível calculado e Modelo de Mensuração do Capital Intelectual do Grupo Skandia.

Para esse autor, as principais limitações à utilização da Razão Valor de Mercado/Valor Contábil consistem na volatilidade do mercado de ações, que responde, muitas vezes, de forma bastante enfática, a fatores inteiramente fora do controle da gerência. E há indícios de que tanto o valor contábil quanto o valor de mercado são, em geral, subestimados. Já o valor intangível calculado tem como recurso interessante a possibilidade de comparações entre empresas pelo uso de dados financeiros auditados e, também, pode ser usado para comparar divisões ou unidades de negócio de uma empresa, desde que atuem no mesmo setor. Além

disso, um valor intangível calculado crescente pode ajudar a mostrar que uma empresa ou divisão está gerando capacidade de produzir futuros fluxos de caixa.

Os primeiros métodos de avaliação de ativos intangíveis, criados a partir do século XIX, tinham como principal característica a avaliação baseada no lucro líquido retido e em um fator multiplicativo. A esses se seguiram outros métodos, que se basearam nos lucros extraordinários auferidos por uma empresa, no pressuposto de que uma organização somente possuiria ativos intangíveis caso fosse altamente lucrativa. Posteriormente, surgiram outros métodos que, de forma residual, procuram avaliar os ativos intangíveis pela valoração da empresa como um todo, de que subtraem o valor dos ativos tangíveis identificáveis, avaliados por diferentes critérios (CARLSBERG, 1966).

Pode-se destacar de maneira geral, que os modelos de avaliação são divididos em três categorias principais, conforme apontado por Martinez (1999) e Famá (2003): 1) modelos baseados em ativos (passivos) contábeis; 2) modelos baseados nas técnicas de desconto de fluxo de caixa futuros e; 3) modelos baseados em múltiplos, que também é conhecido como avaliação relativa e comparativa de mercado.

Damodaran (2007a) considera que “(...) alguns ativos são mais fáceis de avaliar do que outros, os detalhes da avaliação variam de ativo para ativo e a incerteza associada às estimativas de valor difere conforme o caso, mas os princípios essenciais permanecem os mesmos (...)”. Nessa perspectiva Damodaran (2007b, p. 443), argumenta que

o problema em avaliação não é a insuficiência de modelos para se avaliar um ativo, mas o excesso. A escolha do modelo a ser aplicado em uma avaliação é tão crucial para se chegar a um valor razoável quanto a compreensão de como usar o modelo.

Nesse sentido, desde 2002, Aswath Damodaran alerta para o equívoco de se utilizar modelos tradicionais na avaliação de ativos de empresas de alta tecnologia.

Para Cornell (1994) *apud* Cerbasi (2003, p. 9), “(...) tanto o termo avaliação quanto o termo valoração referem-se ao processo de estimar o preço pelo qual uma propriedade trocária de mãos entre um comprador e um vendedor, estando ambos dispostos a fazer tal transação”.

Cornell (1994) *apud* Cerbasi (2003, p. 10), lista quatro modelos de avaliação: a) modelo baseado no valor contábil ajustado; b) modelo baseado em avaliações e dívidas; c) modelo baseado em múltiplos de mercado e; d) modelo baseado na avaliação dos fluxos de caixa descontado.

Dentre os vários modelos e classificações, Damodaran (1997) e Copeland *et al.* (2002) focam seus trabalhos de avaliação no modelo do fluxo de caixa descontado, destacando sua superioridade, sem deixar de listar outros modelos e suas características. Damodaran (1997) apresenta uma classificação muito semelhante à de Cornell (1994), porém incluiu o modelo de opções reais. Ele argumenta que o preço justo de uma empresa será relativo à quantidade de riqueza que ela pode gerar. Considera, ainda, que um método de avaliação de qualquer ativo deve-se basear em três variáveis essenciais: o Fluxo de Caixa; o Risco e; o Tempo. A avaliação pelo método do fluxo de caixa descontado faz uso dessas três variáveis na medida em que calcula o valor do ativo como a soma de seus fluxos de caixa futuros, trazidos a valor presente mediante uma taxa de atratividade que reflete o risco do investimento.

Segundo Amram e Kulatilaka (1999), os modelos de precificação de opções dividem-se em três grandes tipos: (1) Resolução de equações diferenciais parciais – (Black e Scholes, 1973), por exemplo; (2) Programação dinâmica - Método Binomial, como o de Cox, Ross e Rubinstein (1979); e (3) Simulações - Simulação Monte Carlo, por exemplo, Galanti e Jung (1997).

Para Schmidt, Santos e Fernandes (2006), não obstante a complexidade que envolve não só a definição, mas também os problemas relacionados à avaliação de ativos intangíveis, inúmeros métodos foram criados, ao longo dos anos, com o objetivo de mensurar o valor deles.

Em outro estudo, Schmidt *et al.* (2008) propõem suprir os usuários de informações necessárias à correta mensuração do valor de ativos intangíveis pela proposição de um novo modelo econômico. O objetivo geral do estudo que desenvolvem se concentra na elaboração de um modelo de avaliação de ativos intangíveis a partir daqueles encontrados na literatura. Inicialmente, apresentam, criticam e analisam os modelos usados ao longo do tempo. Em seguida, com base na comparação dos principais modelos econômicos de mensuração de ativos intangíveis existentes, identificam as principais semelhanças e diferenças entre eles. Finalmente, buscam incorporar as principais limitações a seu próprio modelo de avaliação.

2.2.1 Avaliação de Patentes

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI (2009) conceitua patente como,

um instrumento de incentivo para a inovação tecnológica e de estímulo aos investimentos que confere ao inventor o direito de impedir terceiros de fabricar, usar, colocar à venda ou importar produto ou processo patentado ou produto obtido diretamente de processo patentado, pelos prazos previstos em lei.

Segundo o INPI (2009), o “valor da patente” está relacionado com seu potencial de valorização e de exploração econômica. Essa valorização e exploração econômica, por regra, operam-se por uma destas três formas: (1) pela incorporação da patente ao negócio do titular, ou seja, pela exploração direta da patente pelo seu proprietário; (2) pela venda da patente; ou (3) pelo licenciamento dos direitos de exploração da patente a terceiros.

Quando se avalia uma patente, de acordo com o INPI (2009), é importante que a esta seja encarada não apenas na sua perspectiva legal – direito exclusivo –, mas também na sua perspectiva técnico-científica, pois é nesta que reside seu valor intrínseco. Há outros fatores importantes a se levar em conta: o grau de desenvolvimento da tecnologia patentada; a dimensão do mercado-alvo; as barreiras à entrada nesse mercado; e o nível de proteção, de concentração e de saturação tecnológica do mercado.

De acordo com Pitkethly (1997), o conhecimento adequado com razoável grau de precisão do valor de uma patente, ou de um conjunto de patentes, é fator fundamental para todos os gestores envolvidos na tomada de decisões sobre esse tema. Embora somente uma pequena parcela das patentes subscritas venha a gerar valor extraordinário no longo prazo e tendo-se em vista que o orçamento dos departamentos de pesquisa é, geralmente, limitado, todo método que leve a uma melhor compreensão do valor de uma patente deve ser bem-vindo. Pitkethly (1997) estuda os determinantes da avaliação de patentes, os métodos gerais de avaliação de patentes e algumas de suas vantagens e defeitos. Apresenta também as idéias básicas por trás de métodos de avaliação de opções e a literatura relacionada com as opções reais. E ainda, revisa as questões envolvidas na aplicação dos princípios de apreçamento de opções reais para patentes individuais e pedidos de patentes.

Esse autor apresenta, também, os métodos de avaliação em níveis de sofisticação em ordem crescente: métodos baseado em custos, baseados nas condições de mercado, na demanda, no tempo, incerteza, flexibilidade e mudança de risco. Pitkethly (1997) finaliza seu artigo, reafirmando a importância de destacar que os diversos métodos à disposição do analista fornecem informações, que, por sua vez, podem se constituir em especial subsídio para a tomada de decisões. No entanto, seus resultados não devem ser abordados como verdades absolutas e isentas de inúmeras distorções, ou de vieses decorrentes das premissas assumidas ou da própria metodologia utilizada.

Schwartz (2001) desenvolve e testa um modelo de avaliação de patentes e projetos de P&D protegidos por patente, baseado em um modelo de opções reais. O foco do estudo é a indústria farmacêutica, embora o modelo seja aplicável igualmente bem para outras indústrias de pesquisa intensiva. Nesse modelo, projetos de P&D e patentes são tratados como opções complexas nas variáveis que determinam seu valor, o que nesse caso seriam: custos esperados de conclusão e a estimativa dos fluxos de caixa futuro após a conclusão. A incerteza é introduzida no modelo de modo a permitir que as variáveis sigam um processo estocástico ao longo do tempo. Ele serve ainda para avaliar os efeitos da regulação dos custos da inovação e o montante ofertado de inovação. Para isso, pode-se analisar os efeitos na avaliação de mudanças nos parâmetros regulatórios no modelo.

De acordo com Damodaran (2003), dado que as patentes são elaboradas sobre produtos que não estão disponíveis no mercado em um determinado momento, é provável que haja uma distorção substancial nas estimativas de fluxo de caixa e do valor presente. Uma das limitações da avaliação por desconto de fluxos de caixa consiste na sua falha em relação ao tratamento dado a ativos que não produzem fluxos de caixa no momento, mas que são valiosos, da mesma forma, pelo seu potencial de produzirem valor. Essa incerteza, no entanto, deve ser encarada como a razão pela qual a patente de um produto tem valor. Se os fluxos de caixa esperados do produto fossem conhecidos com precisão e não se esperasse que mudassem, não haveria necessidade de se adotar uma estrutura de precificação como a de opções, uma vez que tal procedimento não teria qualquer valor.

Matsuura (2004) apresenta uma variedade de modelos para avaliar o valor de uma patente, apontando alguns de seus pontos fortes e fracos. Um ponto fraco comum a todos os modelos é o fato de não conseguirem calcular adequadamente fatores legais relacionados ao desenvolvimento, proteção e transferência de ativos intangíveis. Ou seja, eles deveriam calcular o valor dos direitos legais sobre a patente e seu controle.

O método de opções é empregado na avaliação de patentes realizada em Vianna Souza e Paes Barreto (2006). Essa técnica equipara a patente a uma opção de compra (*call option*). Uma opção de compra dá ao proprietário, em qualquer momento, o direito de comprar um ativo, que esteja relacionada, até a data de expiração, por certo preço de exercício. Para as opções reais, o ativo relacionado é o valor presente líquido do retorno de um projeto.

Leone e Oriani (2007) propõem e testam empiricamente um modelo de avaliação de patentes licenciadas baseado na Teoria de Opções Reais (*Real Options Theory – ROT*). A análise de licenças de patentes é particularmente útil para testar o valor da opção de patentes, uma vez que representam um mercado baseado em transações. As licenças podem ser concedidas por qualquer tipo de direito de propriedade intelectual (DPI). De acordo com o modelo, a taxa inicial paga pelo titular da licença é considerada análoga ao prêmio que ele está disposto a pagar para comprar a opção de comercializar as patentes licenciadas no futuro.

Uma previsão fundamental da teoria de opções reais é que o valor da opção aumenta com a volatilidade do ativo. Considerando que as patentes combinam retornos incertos com flexibilidade de uso, sua natureza de opção pode ser facilmente apreciada. Da perspectiva do titular da patente, as opções a ela incorporadas são basicamente duas: usar a patente por si mesmo ou licenciar a patente para terceiros. No entanto, a validação empírica de um modelo de opções reais é bastante limitada, principalmente devido à dificuldade de estimação dos parâmetros de avaliação (LEONE e ORIANI, 2007).

Os resultados do modelo de regressão proposto por Leone e Oriani (2007) corroboram suas previsões: tanto o mercado quanto a incerteza tecnológica afetam positivamente a taxa de licenciamento inicial. Isso sugere que o licenciado reconhece um valor de opção na licença e está disposto a pagar mais para entrar no contrato, quando a incerteza é maior. De fato, na

presença de maior incerteza, o seu potencial de ganho estimado é maior; ao passo que sua desvantagem é limitada ao pagamento da taxa inicial. Este resultado dá suporte ao uso da ROT na avaliação de patentes no âmbito de acordos de licenciamento.

Teh, Kayo e Kimura (2008) analisam a relação entre ativos intangíveis (marcas e patentes) e o valor de mercado das empresas brasileiras de capital aberto. Os autores chegam ao resultado que as patentes não são significativas para a criação de valor das empresas brasileiras analisadas. Entretanto, mostram que a quantidade de marcas está significativamente e positivamente relacionada às duas variáveis de criação de valor: valor de mercado sobre valor contábil e Q de Tobin.

Gambardella, Harhoff e Verspagen (2008) conduziram uma das primeiras avaliações sistemáticas do valor econômico privado de patentes em uma amostra que compreendeu o período de 1993-1997. Eles utilizaram o banco de dados da UE-PatVal, que consiste em um projeto de pesquisa financiado pela Comissão Europeia cujo objetivo principal foi reunir informações sobre o valor econômico das patentes europeias e que contém dados sobre mais de 9.000 patentes, obtidos por meio de mais de 27.000 questionários respondido por inventores, incluindo o seu valor e um amplo conjunto de características que descrevem o contexto da invenção. Para estimar o valor econômico da patente, os autores fazem uma regressão com dados em logaritmos nos pontos médios dos valores das classes de diversos indicadores, por país, por ano, por tecnologia e por classe da patente. Foram utilizados pesos para eliminar o efeito de a amostra ter sido retirada de um questionário, de maneira que fosse possível compará-la com o universo das patentes. Para esses autores, os resultados são que as estimativas estão de acordo com as evidências encontradas em outros estudos similares, sugerindo que a distribuição dos valores de patentes produz um viés. Mas em geral, mesmo que a análise detalhada empregue efeitos fixos para os países, indústrias e tecnologias, apenas 11,3% da variação do valor das patentes é explicada. Ao mesmo tempo, há, de um lado, muitas patentes altamente citadas com valor econômico reduzido, e, de outro, muitas patentes sem citações e com alto valor.

Albino, Petruzzeli e Rotolo (2009) analisam o impacto de cinco indicadores no valor das patentes desenvolvidas por empresas de Biotecnologia norte-americanas. Os indicadores selecionados referem-se ao conhecimento científico, colaborações interorganizacionais, pesquisa tecnológica, abrangência da patente e inovação tecnológica. Os resultados mostram que nem todos os indicadores contribuem para adicionar valor às patentes, sendo relevantes apenas: pesquisa tecnológica, área de abrangência e inovação tecnológica. As implicações práticas resumem-se ao fato de que as firmas devem ultrapassar seus limites organizacionais para criar patentes mais valiosas. Além disso, patentes com uma abrangência mais vasta têm maior valor. E, ainda, a natureza inovadora da tecnologia tem impacto significativo e positivo no valor da patente.

Com o argumento de que a maioria da literatura concernente à avaliação foca exclusivamente na modelagem teórica do sistema de patentes, Ernst, Legler e Lichtenthaler (2010) propõem uma análise em que abordam, inicialmente, a consideração da incerteza em relação ao valor futuro, o que é feito mediante aplicação da perspectiva de opções reais na avaliação de patentes; e, em seguida, utilizam a simulação de Monte Carlo com dados de um estudo de caso para estimar o valor de patentes de acordo com o modelo proposto.

Nesse modelo, os autores focam em projetos P&D, em que uma firma investe I ao longo de vários períodos até que o custo total K seja atingido. Uma vez completado, a firma tem um produto para o mercado e recebe um fluxo de caixa líquido positivo. Nas análises de simulação, podem-se comparar duas alternativas para determinado projeto P&D: com a proteção de patentes e sem a proteção de patentes. A diferença entre os valores dessas duas

alternativas representa o excedente no lucro que se pode esperar ao se ter uma patente, e podendo ser considerado o valor diretamente imputável à patente. Os resultados das análises de simulação indicam que os custos de desenvolvimento e os fluxos de caixa líquidos de projetos protegidos por patentes são superiores aos dos projetos não patenteados, sugerindo sua importância.

3. METODOLOGIA

Os estudos empíricos até então realizados não foram conclusivos e suficientes para explicar de modo totalmente satisfatório a escolha do modelo de avaliação de intangíveis, e, mais especificamente, no nosso caso de patentes. Este estudo se posicionou no sentido de trazer novas evidências que auxiliem na obtenção de um melhor entendimento sobre os modelos de avaliação de patentes, Fluxo de Caixa e Opções Reais, suas implicações, suas vantagens e desvantagens.

Esta pesquisa propõe a utilização de estudo de caso que, segundo Trivinos (1987), os resultados são válidos somente para o caso em questão, não podendo generalizar-se o estudo. Assim, este método fornece o conhecimento aprofundado de uma realidade delimitada e os ganhos encontram-se nos resultados atingidos que podem permitir e formular hipóteses para o encaminhamento de outras pesquisas, cujo objetivo é verificar a validade de um conjunto de proposições teóricas e empíricas formuladas anteriormente, em que se buscou estabelecer relações entre os dados mediante diferentes modelos. Pode ser caracterizada como descritiva e quantitativa, uma vez que procura analisar os modelos de avaliação de ativos intangíveis (patentes) e sua relação com o valor de mercado desses ativos.

Optou-se pelo estudo de caso em função do objetivo da pesquisa. Trata-se de uma análise de transferência de tecnologia com registro de patente, cujos dados e informações técnicas, jurídicas e econômico-financeiras foram obtidas na fonte primária – Pró-Reitoria de Pesquisa (PRPQ), Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CT&IT) e Procuradoria Jurídica (PJ) da IES. **É importante ressaltar que as informações, dados e contratos analisados por este estudo estão protegidos pelo termo de sigilo assinado pelo autor do estudo junto a IES** (grifo nosso).

Além de levantamento de informações e dados junto aos diversos Órgãos da Instituição, também foram feitas entrevistas com pessoas das áreas técnica e de gestão, vinculadas ao objeto de estudo desta pesquisa. Visando a validar os processos desta pesquisa, foram realizadas, na sequência, reuniões com analistas do mercado. Enfim, para avaliar a transferência de tecnologia foram usados o modelo de fluxo de caixa descontado e o modelo de opções reais proposto na literatura financeira.

Segundo Damodaran (2007b), para se avaliar um ativo, é necessário prever os fluxos de caixa esperados ao longo de toda a sua vida. Entretanto, há um problema quando são analisados fluxos de caixa perpétuos, que é solucionado pela estimativa de fluxos de caixa para o período de crescimento e um valor terminal para o restante. Para capturar o benefício fiscal adicional, devem ser adicionadas as economias fiscais resultantes da diferença entre todo o gasto de P&D e o montante amortizado do ativo ao lucro operacional após impostos da empresa. Cabe ressaltar que no caso das universidades e institutos de pesquisa o benefício fiscal dos gastos de P&D é perdido.

Na composição dos modelos de avaliação de ativos intangíveis (patentes) verifica-se que o período de geração de fluxos de caixas futuros e a taxa a ser utilizada para descontá-los têm sido fator importante e decisivo no processo de avaliação. Quando se avalia um ativo patenteados, há expectativas de geração de fluxo de caixa pelo menos para o período de proteção desse ativo. Nesse caso, a taxa de desconto a ser utilizada será menor devido à

redução do risco inerente ao ativo. Evidentemente, quando se avalia um ativo não patenteado, existe também a expectativa de geração de fluxo de caixa futuro, entretanto, a possibilidade de haver variações nesse fluxo é muito elevada. Portanto, a taxa de desconto a ser utilizada será maior devido ao aumento do risco inerente ao ativo. Nestes casos, utilizaram-se como geração de fluxo de caixa futuro os *Royalties* a serem recebidos pela transferência de tecnologia da Patente gerada.

Pereira, Moraes e Sallaberry (2013, p. 68) estudam a valoração de intangíveis de uma empresa de Tecnologia no período de 2009 a 2011 por meios de vários métodos de mensuração, e concluem “(...) que o método que mais se aproxima do valor de mercado da empresa é o método *Hatfied* (...)”, ou seja, o método baseado no modelo do fluxo de caixa descontado.

Ernst, Legler e Lichtenthaler (2010) propõem um modelo de simulação para avaliar um projeto de P&D, ou seja, pressupõem que uma empresa realiza investimentos por vários períodos até um montante K. Quando o desenvolvimento é finalizado, a empresa tem um produto de mercado e recebe o fluxo de caixa C, vendas menos custo das vendas. O pressuposto é que o projeto está protegido por uma patente que expira em T anos, depois do qual a concorrência reduzirá os fluxos de caixa. O valor do projeto V pode ser representado como o valor presente líquido (VPL) dos fluxos de caixa menos o valor presente líquido dos investimentos,

$$V = \int_{t^*}^{\infty} C_t e^{-rt} - \int_0^{t^*} I_t e^{-rt}$$

Em que: V é o valor do projeto; C_t é o fluxo de caixa no instante t ; I_t é o investimento no tempo t ; t^* é a data de finalização do desenvolvimento do projeto; e r é a taxa de desconto.

No modelo de Ernst, Legler e Lichtenthaler (2010) somente se considera a opção de abandono, para limitar em parte sua complexidade. Outras opções poderiam ser consideradas em casos específicos, como a de esperar/atrasar o desenvolvimento, ou a de melhorar/expandir. Contudo, de acordo com Schwartz (2004) e Bandrão *et al.* (2005), a opção de abandono parece ser a mais importante nesse contexto. Outros motivos podem aparecer no curso de desenvolvimento de uma tecnologia patenteada que não permitem chegar à produção do bem final, por exemplo, eventos catastróficos, bem como falhas na engenharia, mudanças na demanda dos consumidores, empresas rivais entram primeiro no mercado com produto de melhor qualidade. Nesses casos o projeto será paralisado imediatamente após um desses eventos “catastróficos”. No modelo existe uma probabilidade λ de um evento catastrófico fazer o valor do projeto cair até zero. Esta probabilidade segue uma distribuição de Poisson por unidade de tempo. O modelo descreve como determinar o valor de um projeto de desenvolvimento (patente). Este pode ser qualquer tipo de projeto que conduz a um produto vendível em caso de desenvolvimento satisfatório. Para determinar o valor sem patente, Ernst, Legler, e Lichtenthaler (2010) propõem utilizar um percentual dos fluxos de caixa líquidos obtidos durante o período da patente. Esse percentual, ou participação de mercado, também é modelado utilizando um processo estocástico que segue um movimento browniano.

Neste estudo de caso o modelo de Ernst, Legler, e Lichtenthaler (2010) foi adaptado. Para analisar o comportamento dos processos estocásticos das variáveis e os elementos de incerteza, foi utilizada a simulação de Monte Carlo, usando o *software* Crystal Ball©.

4. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Estudo de caso da transferência de know-how para empresa alfa de medicamentos

O estudo de caso é baseado em dados internos de uma universidade líder em desenvolvimento de patentes, que tem significativa experiência prévia no campo específico de geração de tecnologia na área da saúde, onde o projeto de P&D foi desenvolvido. Devido a problemas de confidencialidade elevada, as informações específicas que podem ser comunicadas foram limitadas. Dessa forma, as informações foram complementadas com opiniões de especialistas. O projeto de P&D trata de um produto patenteado com 3 anos de tempo de desenvolvimento.

Para determinar o valor da patente, simulou-se que uma empresa privada desenvolveria a tecnologia que gera a patente. O empreendimento precisaria de um orçamento de R\$ 11,0 milhões, sendo R\$ 1,0 milhão no primeiro ano; R\$ 9,0 milhões, no segundo; e R\$ 1,0 milhão, no terceiro. Posteriormente, a empresa esperaria um fluxo de caixa de R\$ 1,4 milhão durante o primeiro ano e de R\$ 2,0 milhões a partir do segundo ano, durante os 18 anos seguintes. Fora destes 20 anos em que haverá a proteção da patente, estima-se que a empresa tenha um fluxo da caixa perpétuo sem crescimento, o que, de certa forma, reflete um cenário conservador.

O custo de capital representa a taxa de desconto para determinar os valores atuais dos custos e fluxos de caixa. O custo médio para uma empresa do mesmo setor da instituição objeto deste estudo é 12,0% ao ano, conforme taxa estabelecida pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG (2013). Nesses casos, a probabilidade de que ocorra um evento catastrófico faz com que o projeto seja abandonado imediatamente. Segundo Amram (2005, p. 73), "apenas um terço dos projetos de desenvolvimento é completado com êxito". Para Ernst, Legler, e Lichtenthaler (2010), esta taxa deve incluir possíveis eventos catastróficos e de exercício da opção de abandono. Contudo esses autores consideram que cerca de metade das razões que levam a uma paralisação do projeto são eventos catastróficos. Assumindo uma probabilidade cumulativa de falha de 33%, a probabilidade cumulativa de sucesso é de 67%, por um período de 20 anos. Isto significa que $(1-\lambda)^{20} = 67\%$, em que λ é a probabilidade anual de falha. Resolvendo para λ , tem-se uma probabilidade anual de falha de 1,98%. Logo, a probabilidade de um evento catastrófico por ano é $\lambda = 2\%$.

Para determinar o multiplicador após a finalização da proteção da patente, utilizaram-se os parâmetros do modelo de Ernst, Legler, e Lichtenthaler (2010) e de Amram (2005), assume-se uma redução de 76% do fluxo de caixa com patente. Esta redução se justifica pelo tempo transcorrido e a facilidade de assimilar a tecnologia por outras empresas. Considerando um fluxo perpétuo e o custo de capital, obtém-se um valor de R\$ 3,9 milhões, o que representa um multiplicador de aproximadamente 2 em relação ao último fluxo de caixa com patente.

Para determinar a participação de mercado sem patente, considerou-se a metodologia de Ernst, Legler, e Lichtenthaler (2010). Assumem-se vendas líquidas de R\$ 2 milhões por ano para os períodos com proteção de patente, as quais experimentam uma redução de 76% após a expiração da patente. Isto é, uma quota de mercado de cerca de 25%. Como os concorrentes necessitam de tempo para copiar a tecnologia sem proteção, haverá alguns períodos com concorrência limitada, ainda que a empresa careça de proteção de patentes. Como consequência, uma quota de mercado a partir de 35% das vendas líquidas do produto patenteado foi assumida para o presente estudo de caso. Dependendo do cenário, esta

participação poderá aumentar até 100% ou diminuir até um valor próximo de 0% na simulação.

A variância dos principais fluxos utilizados na simulação de Monte Carlo foi 10%, o que equivale a um desvio-padrão de 31,6%. Esta estimativa é uma média da volatilidade considerada para os fluxos de caixa de empresas similares.

A análise do estudo de caso foi executada 10.000 vezes, considerando os modelos apresentados na seção de Metodologia e os dados de entrada explicados. Como resultado, o estudo de simulação fornece 10.000 valores de patentes derivadas de 10.000 valores de projeto, cada uma com e sem proteção de patente. A melhor forma de analisar estes valores é através de gráficos de distribuição apresentados a seguir. O número de corridas de simulação permite um contrabalanço adequado para minimizar a influência de viés estatístico e evitar a excessiva duração das análises de simulação.

O valor do projeto é derivado da diferença de fluxos de caixa líquidos e os custos de desenvolvimento. As Figuras 1 e 2 mostram a distribuição dos custos de desenvolvimento dos projetos com e sem proteção de patentes. Como esperado, o custo médio de desenvolvimento para o projeto desprotegido foi inferior ao custo médio para o projeto protegido pela patente (R\$ 3,1 milhões, contra R\$ 6,2 milhões). A mediana de R\$ 0,86 milhão para o projeto desprotegido foi muito baixa e distante do valor inicialmente esperado de R\$ 11,0 milhões de custos de desenvolvimento. Isso indica que a opção de abandono foi exercida com frequência.

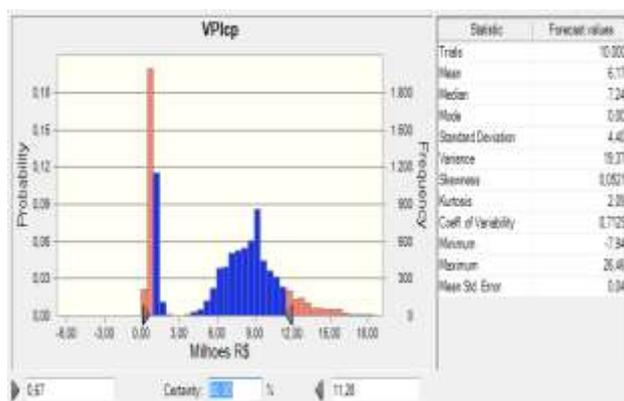


Figura 1: Valor presente dos custos de desenvolvimento do projeto com patente.

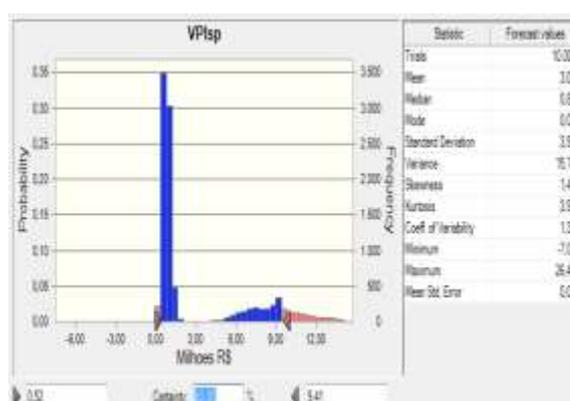


Figura 2: Valor presente dos custos de desenvolvimento do projeto sem patente.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

Para o projeto patenteado, a Figura 1 indica uma distribuição similar a uma distribuição lognormal com uma elevada densidade de valores próximos de zero, que são baseados em exercer a opção de abandono, e os custos de entrada de até R\$ 26,5 milhões como valor máximo. Os dados indicam, portanto, que o valor presente dos custos de desenvolvimento de um projeto sem proteção é menor do que para um projeto protegido por patentes, porque é mais provável que o projeto desprotegido seja abandonado durante o desenvolvimento.

Para o projeto protegido por patente, a média do valor presente de fluxos de caixa líquidos foi de R\$ 14,8 milhões (Figura 3). Já para o projeto desprotegido, a média foi de R\$ 4,5 milhões (Figura 4). Assim, a opção de abandono foi exercida com muita frequência. Apenas em cerca de 30% dos casos, um valor positivo de fluxos de caixa líquidos é alcançado. No modelo, o projeto desprotegido só pode se beneficiar de certa percentagem dos fluxos de caixa líquidos do projeto protegido, o que na maioria dos casos foi inferior a 100%, como consequência da falta de proteção de patentes que provoca redução dos fluxos de caixa

líquidos. Assim, pode-se esperar que a média dos fluxos de caixa líquidos sejam maiores para os projetos protegidos por patentes.

Além disso, as Figuras 3 e 4 demonstram que os valores presentes líquidos para o projeto protegido e o desprotegido diferem-se fortemente. Embora a distribuição do projeto protegido mostre um valor médio de R\$ 8,6 milhões, conforme o esperado, o valor para o projeto desprotegido foi inferior com uma média de apenas R\$ 1,4 milhão. De acordo com Ernst, Legler, e Lichtenthaler (2010), o valor do projeto protegido seria também o valor da patente, se a ela fosse um pré-requisito para o projeto porque nesse caso $V_{sp} = 0$. Os valores projetados de zero ou próximo de zero significam que os projetos são abandonados em uma fase inicial de investimento, em que apenas pequenas perdas são incorridas.

Enquanto o menor valor para o projeto sem proteção foi de R\$ -20,7 milhões, o menor valor para o projeto protegido foi R\$ -21,7 milhões. Para Ernst, Legler, e Lichtenthaler (2010), esta é outra implicação da proteção de patentes sobre a opção de abandono. Como as perspectivas de vendas parecem mais promissoras com a proteção de patente, uma empresa tende a continuar por mais tempo o desenvolvimento. No entanto, se o produto não é bem sucedido ou um evento catastrófico ocorre, maiores prejuízos são realizados em relação ao projeto sem proteção, que normalmente é abandonado mais cedo.

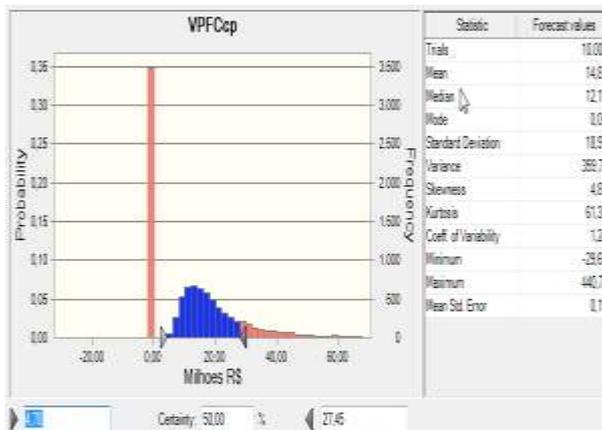


Figura 3: Valor presente dos fluxos de caixa líquidos do projeto com patente.

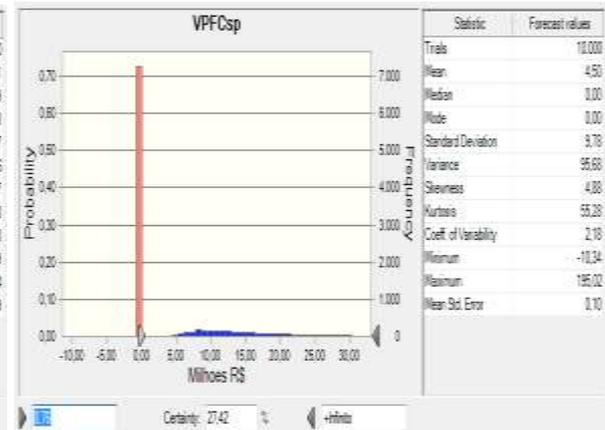


Figura 4: Valor presente dos fluxos de caixa líquidos do projeto sem patente.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

As Figuras 5 e 6 demonstram que a chance de um valor positivo esteve abaixo de 60% para o projeto protegido por patente e abaixo de 22% para o caso sem a proteção de patente. Em contrapartida, a chance de realizar perdas de até R\$ -2,0 milhões é maior para o projeto desprotegido do que para o projeto protegido por patente (76% e 38%). Estas constatações têm implicações importantes. É mais provável que os projetos não patenteados sejam abandonados antes de se gastar algum dinheiro em desenvolvimento. Dessa forma, são também mais propensos a ter um projeto de valor zero. Os projetos com a proteção de patentes parecem, assim, oferecer maiores chances. No entanto, eles também parecem ter maiores riscos porque são abandonados com menos frequência, e isso pode levar a prejuízos mais elevados em projetos não bem sucedidos.

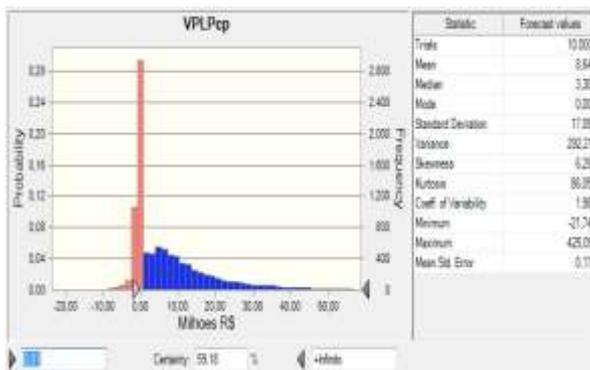


Figura 05: Valor presente líquido do projeto com patente.

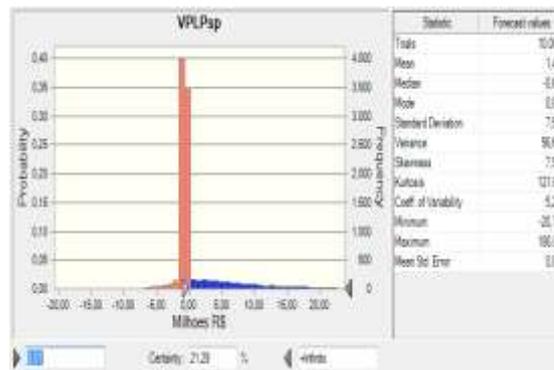


Figura 06: Valor presente líquido do projeto sem patente.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

Finalmente, a Figura 7 demonstra a distribuição do valor da patente como a diferença dos dois valores do projeto, com e sem proteção de patente. O valor médio do benefício adicional derivado de se ter uma patente foi de R\$ 7,20 milhões. A mediana menor do que a média indica que, em ambos os tipos de projetos, a opção de abandono foi exercida muitas vezes no início de desenvolvimento em que nem lucros nem perdas ocorreram. Sem considerar a elevada frequência de zeros, a distribuição também mostra uma grande dispersão para os extremos, especialmente o superior, e tem alguma semelhança com uma distribuição normal.

Além disso, os resultados indicam que o valor da patente, por si só, representa 84% do valor do projeto protegido pela patente (R\$ 8,6 milhões). Os resultados, portanto, implicam que o valor da patente foi inferior ao valor do projeto de P&D patenteados. Finalmente, a Figura 7 ilustra que o valor da patente pode ser negativo em alguns casos, o que é consistente com a consideração de opções reais no modelo de Ernst, Legler, e Lichtenthaler (2010) utilizado neste estudo de caso.

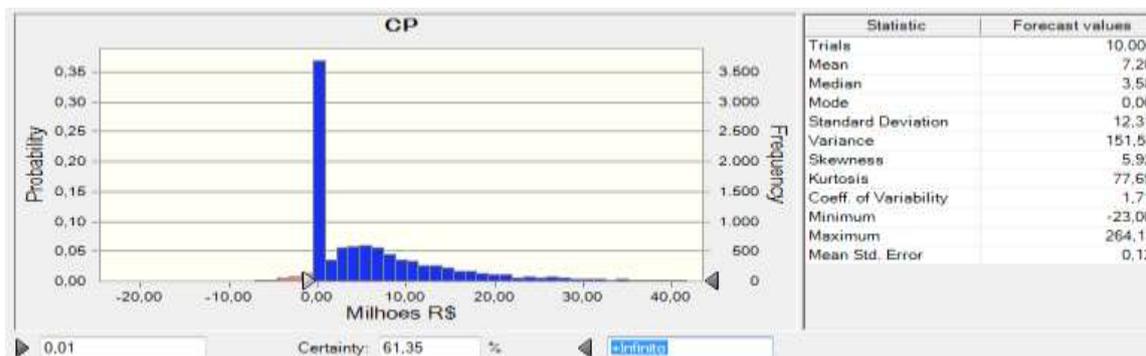


Figura 7: Distribuição do valor da patente.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta os resultados para o valor da patente segundo diferentes cenários estabelecidos para as variáveis de entrada do modelo com relação ao cenário base apresentado anteriormente. No caso do custo total esperado para o desenvolvimento do projeto, tem-se um impacto moderado e de forma inversa, isto é, uma redução (aumento) do custo esperado de 18,2% origina um aumento (redução) de 10,7% (-11,7%) no valor da patente. A variância dos custos de desenvolvimento apresenta baixo impacto no valor da patente: um aumento de até 300% nessa variável reduz o valor da patente em somente -7,4%. O impacto do fluxo de caixa anual é direto, ou seja, uma redução (aumento) no fluxo de caixa esperado de 25% origina uma redução (aumento) de -38,5% (37,7%) no valor da patente. A variância do fluxo de caixa

anual tem um impacto direto no valor da patente: uma redução de 40% nessa variável reduz o valor da patente em 26%; e um aumento de 40% nessa variável eleva em 31,5% o valor da patente.

A taxa de crescimento do fluxo de caixa, a participação de mercado sem patente e a variância dessa participação têm baixo impacto no valor da patente. O mesmo acontece com o multiplicador das vendas e a probabilidade anual de desastre. Já o custo de capital influencia inversamente o valor da patente, uma redução (aumento) de 20% nessa variável origina um aumento (redução) de 48,1% (-34,4%) no valor da patente.

Tabela 2: Análise de Sensibilidade para o Valor da Patente (em R\$ milhões)

Variável/variação	Cenários						
Custo total	9.0	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	13.0
Varição	-18.2%	-9.1%	-4.5%	0.0%	4.5%	9.1%	18.2%
Valor da patente	7.97	7.55	7.34	7.20	6.94	6.75	6.36
Varição	10.7%	4.8%	2.0%	0.0%	-3.6%	-6.3%	-11.7%
Fluxo de caixa anual		1.5	1.75	2	2.25	2.5	
Varição		-25.0%	-12.5%	0.0%	12.5%	25.0%	
Valor da patente		4.43	5.77	7.20	8.52	9.91	
Varição		-38.5%	-19.9%	0.0%	18.3%	37.7%	
Variância nos custos de desenvolvimento		6%	8%	10%	14%	20%	30%
Varição		-40.0%	-20.0%	0.0%	40.0%	100.0%	200.0%
Valor da patente		7.25	7.20	7.20	7.03	6.87	6.67
Varição		0.7%	0.0%	0.0%	-2.4%	-4.6%	-7.4%
Variância nos fluxos de caixa		6%	8%	10%	14%	20%	30%
Varição		-40.0%	-20.0%	0.0%	40.0%	100.0%	200.0%
Valor da patente		5.33	6.23	7.20	9.47	14.12	27.92
Varição		-26.0%	-13.5%	0.0%	31.5%	96.1%	287.8%
Drift							
Anos 1 a 5	1.10%	1.10%	1.10%	2.20%	3.30%	3.30%	3.30%
Varição	-50.0%	-50.0%	-50.0%	0.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Anos 6 a 20	0.60%	1.20%	1.80%	1.20%	0.60%	1.20%	1.80%
Varição	-50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	-50.0%	0.0%	50.0%
Valor da patente	6.48	6.81	7.16	7.20	7.24	7.61	7.99
Varição	-10.0%	-5.4%	-0.5%	0.0%	0.6%	5.6%	11.0%
Participação de mercado sem patente			30%	45%	60%		
Varição			-33.3%	0.0%	33.3%		
Valor da patente			8.02	7.20	6.50		
Varição			11.3%	0.0%	-9.7%		
Variância na participação de mercado		6%	8%	10%	14%	20%	30%
Varição		-40.0%	-20.0%	0.0%	40.0%	100.0%	200.0%
Valor da patente		7.18	7.19	7.20	7.25	7.34	7.47
Varição		-0.3%	-0.1%	0.0%	0.7%	1.9%	3.7%
Custo de capital		9.6%	10.8%	12.0%	13.2%	14.4%	15.6%
Varição		-20.0%	-10.0%	0.0%	10.0%	20.0%	30.0%

Valor da patente	10.67	8.78	7.20	5.84	4.73	3.79
Variação	48.1%	21.9%	0.0%	-18.8%	-34.4%	-47.3%
Multiplicador das vendas		1	2	3	4	
Variação		-50.0%	0.0%	50.0%	100.0%	
Valor da patente		6.75	7.20	7.65	8.09	
Variação		-6.3%	0.0%	6.2%	12.3%	
Probabilidade anual de desastre		1%	2%	3%		
Variação		-50.0%	0.0%	50.0%		
Valor da patente		7.27	7.20	7.12		
Variação		1.0%	0.0%	-1.1%		

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos resultados da pesquisa.

Os resultados sugerem uma relação direta entre o valor da patente com as variáveis: fluxo de caixa anual, variância na participação de mercado, multiplicador das vendas, e na variância nos fluxos de caixa, quando essa variação for superior a 10%, e uma relação inversa entre o valor da patente com as variáveis: custo total, variância nos custos de desenvolvimento, participação de mercado sem patente, custo de capital, probabilidade anual de desastre, e na variância nos fluxos de caixa, quando essa variação for inferior a 10%. Pode-se observar que os resultados obtidos nesse estudo corroboram com resultados obtidos por outros autores em pesquisas realizadas. No entanto, esses resultados apresentados não podem ser generalizados para todos os tipos de patentes nem para todas as IES.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise inicial dos diversos modelos de avaliação de ativos intangíveis formalizados na literatura financeira leva à observação, comprovada em alguns autores, de que, na realidade, há vários modelos teóricos e empíricos e, também, um ferramental estatístico bem evoluído. Não obstante, persistem os entraves ao tratamento da questão – Que modelo e que técnica estatística escolher ou quais são as mais efetivas? Quando e como utilizá-los?

Conforme destacado pelo INPI (2009), assim como a utilização de modelos sofisticados, que não traduzem a realidade de mercado dos ativos intangíveis, pode levar – e, de maneira geral, o faz – à projeção de fluxos de caixas futuros sub ou hiper-avaliados, a não consideração de aspectos ligados às vantagens comparativas e competitivas de mercado, também podem proporcionar viés.

No presente estudo, foram utilizados os modelos do fluxo de caixa descontado e o de opções reais. A simulação de Monte Carlo foi usada para avaliar o efeito da patente sobre o valor de um projeto de P&D dessa IES. Foram encontradas evidências de que a utilização desses modelos e a técnica de simulação do valor do projeto com patente foi significativamente superior ao valor do projeto sem patente. Isto significa que realizar o processo de patente para a tecnologia gerada pela IES pode aumentar o valor gerado. Pode, também, servir como um parâmetro para a IES definir o valor da transferência da tecnologia. Ressalta-se que os resultados encontrados para a simulação de Monte Carlo não são significativamente diferentes dos resultados encontrados com os dados reais.

Outro aspecto muito importante evidenciado neste estudo diz respeito aos resultados obtidos quando da aplicação do modelo por fluxo de caixa descontado e do modelo da teoria das opções reais. Este último modelo caracteriza-se como a melhor abordagem para se avaliarem ativos intangíveis – particularmente, as patentes – que possuam opções operacionais e estratégicas. Na análise desse modelo, as principais incertezas consideradas

foram a estimação dos fluxos de caixa e da variável opção de abandono. Outras incertezas, porém, podem ser consideradas, desde que se recorra a um modelo mais sofisticado. Entretanto observa-se que, quando se trata de patentes – ou seja, de ativos que se associam a transferência de tecnologia –, o modelo por fluxo de caixa descontado, considerando opções reais e simulação de Monte Carlo, pode ser aplicado para determinar o valor da patente.

Contudo, existem limitações tanto nos modelos com dados reais, bem como na própria simulação, especialmente pela dificuldade de se incorporar variáveis relacionadas a aspectos comportamentais e temporais. Portanto, há necessidade de estudos futuros para tentar incorporar alguns atos e fatos observados ao longo do desenvolvimento deste estudo. Recomenda-se, especialmente, a utilização de outras teorias relacionadas ao comportamento humano, que contemplem aspectos relacionados ao processo de negociação – em que é determinante no valor final da transferência de tecnologia (agentes envolvidos na determinação da avaliação e na negociação da patente ou da transferência de tecnologia).

REFERÊNCIAS

- ALBINO, V.; PETRUZZELI, A.M.; ROTOLO, D. **Measuring Patent Value: An Empirical Analysis of the U.S. Biotech Industry**, 2009.
- AMRAM, M. **The challenge of valuing patents and early-stage technologies**, J. Appl. Corp. Finance, V. 17, p. 68–81, 2005.
- AMRAM, M. e KULATILAKA, N. **Real options: managing strategic investment in an uncertain world**. Boston: Harvard Business School Press, 246 p, 1999.
- Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais S.A. – BDMG, acesso ao sitio <http://www.bdmg.mg.gov.br>, em 2013.
- ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. São Paulo: Atlas, 2008.
- BLACK, F.; SCHOLES, M. **The Pricing of Options and Corporate Liabilities**. Journal of Political Economy, v. 81, p. 637-659, May-June 1973.
- BRANDÃO, L. E.; DYER, J. S.; HAHN, W. J. **Using binomial trees to solve real-option valuation problems**. Decision Analysis, v. 2, n. 2, p. 69–88, 2005.
- CARSBERG, B. V. **The Contributions of P. D. Leake to the Theory of Goodwill Valuation**. *Journal of Accounting Research*, Chicago, University of Chicago, v. 4, n.1, spring, 1966.
- CERBASI, G. P. **Metodologias para determinação do valor das empresas: uma aplicação no setor de geração de energia elétrica**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FEA/USP, 2003.
- COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. **Avaliação de empresas – Valuation: calculando e gerenciando o valor das empresas**. São Paulo: Makron Books, 2002.
- COX, J.; ROSS, S.; RUBINSTEIN, M. **Option pricing a simplified approach**, Journal of Financial Economics, v. 7, n. 3, p. 229-263, October 1979.
- DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1997.
- DAMODARAN, A. **Investment valuation**. 2.ed. New York: Wiley, 2002.
- DAMODARAN, A. **Country Risk and Company Exposure: Theory and Practice**.’’ Journal of Applied Finance, v. 13, n.2, p. 64–78, 2003.
- DAMODARAN, A. **Finanças Corporativas: Teoria e Prática**, Bookman, São Paulo:, 466 p, 2004.

- DAMODARAN, A. **Dealing with Intangibles: valuing brand names, flexibility and patents**. New York: Stern School of Business, 2006.
- DAMODARAN, A. **A Face Oculta da Avaliação de Empresas**, Prentice Hall, São Paulo: Makron Books, 466 p, 2007a.
- DAMODARAN, A. **Avaliação de Empresas**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 464 p, 2007b.
- ERNST, H.; LEGLER, S.; LICHTENTHALER, U. Determinants of patent value: Insights from a simulation analysis. **Technological Forecasting and Social Change, An International Journal**, v. 77, n. 1, p. 1-19, 2010.
- FAMÁ, R. Os fatores discriminantes das empresas tangível-intensivas e intangível-intensivas. In: **XXXVIII Cladea 2003**, Lima – Peru, v. 1, 2003.
- GALANTI, S.; JUNG, A. **Low-Discrepancy Sequences: Monte Carlo of Options Prices**. The Journal of Derivatives, Fall, p. 63-83, 1997.
- GAMBARDELLA, A.; HARHOFF, D.; VERSPAGEN, B. **The value of European patents**. European Management Review, v. 5, p.69–84, 2008.
- INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI, acesso ao sitio <http://www.inpi.gov.br>, em 2009.
- KOLLER, T.; GOEDHART, M.; WESSELS, D. **Valuation: measuring and managing the value of companies**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.
- LEONE, M. I. e ORIANI, R. **The Option Value of Patent License**. University of Bologna, Luiss Guido Carli University, 2007.
- LEV, B. **Intangibles: Management**, Measurement and Reporting. Washington, DC: Brookings Institution Press, 2001.
- LOOP, D.; SCHEFFER, G. V.; LIPFERT, S. **Patent valuation at IP Bewertungs AG**. World Intellectual Property Organization, 2004.
- MAHONEY, R. H. **Handbook of Best Practices for Management of Intellectual Property**, in Health and Development, United Kingdom: Centre for Management of Property in Health Research and Development, 2003.
- MARTINEZ, A. L. **Opções reais na análise de contratos de leasing**. Revista de Administração de Empresas – RAE, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 36-48, Abril/Junho 1998.
- MARTINEZ, A. **Buscando o Valor Intrínseco de uma Empresa: Revisão das Metodologias para Avaliação de Negócios**. In: ENANPAD 1999, Foz do Iguaçu/PR, Setembro 1999.
- MATSUURA, H. J. **An Overview of Intellectual Property and Intangible Asset Valuation Models**. Research Management Review, v. 14, n. 1. University of Dayton School of Law, Spring 2004.
- NASCIMENTO, A. **Capital intelectual: formas de avaliação e métodos de mensuração**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v. 2, n. 1, p. 1-15, 2008.
- PALEPU, K. G.; HEALY, P. M.; BERNARD, V. L. **Business analysis & Valuation**. Cincinnati: South-Western College Publishing, 2000.
- PATROCÍNIO, M. R.; KAYO, E. K.; KIMURA, H. **Aquisição de empresas, intangibilidade e criação de valor: um estudo de evento**. Revista de Administração - RAUSP. São Paulo, v. 42, n. 2, 2007.
- PEREIRA, C. A. P.; MORAES, E. A. ; SALLABERRY, J. D. **Valoração de goodwill gerado internamente através do valor de mercado: um estudo a partir das demonstrações**

financeiras de uma empresa de tecnologia, Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade, ISSN 2238-5320, UNEB, Salvador, v. 3, n. 1, p. 53-70 jan/abr., 2013.

PITKETHLY, R. **The Valuation Of Patents: A Review Of Patent Valuation Methods With Consideration Of Option Based Methods And The Potential For Further Research**. University of Oxford, Judge Institute Working Paper WP 21/97, 1997.

REILLY, R. F. e SCHWEIHS, R. P. **The Handbook of Business Valuation and Intellectual Property Analysis**, New York: Irwin Library of Investment Finance – McCraw-Hill, 2004.

ROWE, W. G. **Liderança estratégica e criação de valor**. RAE – Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 42, n. 1, 2002.

SCHMIDT, P. e SANTOS, J. L. **Avaliação de ativos intangíveis**. São Paulo: Atlas, 2002.

SCHMIDT, P.; SANTOS, J. L.; FERNANDES, L. A. **Fundamentos da avaliação de ativos intangíveis**. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

SCHMIDT, P. *et al.* **Modelo Residual de Mensuração de Ativos Intangíveis**. Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade - REPeC, v. 2, n. 2, 2008.

SCHWARTZ, E. S. **Patents and R&D as Real Options**. Anderson School at UCLA, 2001.

SCHWARTZ, E. S. **Patents and R&D as Real Options**. *Economic Notes - Review of Banking, Finance and Monetary Economics*, v. 33, n. 1, p. 23-54, 2004.

SZYSZKA, A. **From the Efficient Market Hypothesis to Behavioral Finance: How Investor's Psychology Changes the Vision of Financial Markets**. 2007. Disponível em SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1266862>, Acessado em 17 de Outubro de 2011.

TEH, C. C; KAYO, E. K; KIMURA, H. **Marcas, Patentes e Criação de Valor**. Revista de Administração Mackenzie – RAM, v. 9, n. 1, p. 86-106, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VIANNA SOUZA, A. L. e BARRETO, S. P. **Avaliação de ativos intangíveis: algumas técnicas para valorar tecnologia**. Rio de Janeiro: Bol. Tec. Petrobrás, jan/dez 1999.