

VALORAÇÃO DE PATENTES COM OPÇÕES REAIS: estudo de caso em uma transferência de tecnologia da UFMG

GABRIEL AUGUSTO DE CARVALHO

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET/MG)

ga09carvalho@gmail.com

PEDRO OLIVEIRA DE SENA BATISTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)

posbatista@gmail.com

JOÃO EDUARDO RIBEIRO

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET/MG)

eduardoribeiro.cco@gmail.com

IVAN FERNANDES DA CRUZ

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS (CEFET/MG)

ivanfernandes26@bol.com.br

VALORAÇÃO DE PATENTES COM OPÇÕES REAIS: estudo de caso em uma transferência de tecnologia da UFMG

1 INTRODUÇÃO

Damodaran (2002) destaca o ganho de relevância dos ativos intangíveis para as empresas da nova tecnologia, o que é evidenciado pela importância de ativos como marcas, recursos humanos, *know-how*, direitos autorais e tecnologia. Esse fato impacta o modo como essas empresas são valoradas, uma vez que boa parte desses ativos não estão presentes nas demonstrações contábeis, sendo esse um dos fatores que levam a divergência entre valor contábil e valor de mercado dessas empresas.

Os ativos intangíveis são tratados por Kayo e Famá (2004) como um ativo sem corpo físico ou financeiro e que são capazes de gerar um benefício futuro para a empresa. Em relação aos ativos de inovação, Faria (2014) atribui grande importância às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para sua geração, o que tem como consequência a produção de patentes para a proteção dos resultados desse processo.

A complexidade na valoração de ativos intangíveis, em especial de patentes, reside na escolha do melhor método e, também, na seleção dos parâmetros para a construção do fluxo de caixa esperado para a tecnologia. Em relação aos métodos para a valoração, Borsatto Junior, Correia e Gimenes (2015) destacam a relevância do fluxo de caixa descontado (FCD), sendo esse o método mais empregado na literatura e no mercado.

A teoria das opções reais (TOR) é outra alternativa para esse processo, pois considera a possibilidade de eventos futuros que impactam a capacidade de gerar lucro do ativo. Assim sendo, o resultado da valoração por esse método incorpora as opções presentes no projeto, o que, para Damodaran (2002), se traduz em uma valoração mais precisa.

O processo de determinação do valor de patentes ganha importância ainda maior no contexto brasileiro. Conforme destacado por Vasconcellos (2015) a universidade tem um papel preponderante no desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil. Faria (2014) ressalta que a maior parte das inovações do país são geradas pelo setor público, o que torna necessária a Transferência de Tecnologias (TT) para que as empresas possam levar os benefícios desse conhecimento ao consumidor final.

Os dados do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI, 2012) comprovam que quem mais inova no Brasil são instituições públicas, sendo que entre os dez maiores depositantes de patentes residentes entre 2000 e 2012, tem-se seis universidades públicas, além da Petrobras e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A divergência de objetivos entre o setor público e privado torna necessária uma análise e adaptações dos modelos de valoração existentes para esse contexto de aplicação.

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) destaca-se nesses dados ao ocupar a quinta colocação entre os maiores depositantes de patentes residentes, com 425 depósitos entre 2000 e 2012, sendo a terceira maior depositante quando consideradas apenas as universidades. Na UFMG a presença da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT) exerce as atividades de gestão do conhecimento científico e tecnológico produzido na universidade, entre as atividades atribuídas a CTIT está à coordenação dos processos de TT que envolvem tecnologias desenvolvidas na UFMG.

Dado o destaque da UFMG na produção de conhecimento e o desenvolvimento de novas propriedades intelectuais no contexto brasileiro, diversos trabalhos foram elaborados voltados ao estudo do tema na universidade, como visto em Faria (2014); Oliveira e Giroletti (2013); Rodrigues Júnior *et al.* (2000); Bicalho (2011) e em Roman, Thiebaut e Rios (2015).

Desse modo, esse estudo se propõe a analisar comparativamente os resultados da valoração de patentes pela abordagem das opções reais, baseado no modelo de Black e Scholes,

com o método do fluxo de caixa descontado, no contexto de uma tecnologia desenvolvida na UFMG e licenciada pela CTIT.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ativos Intangíveis

O ativo é conceituado por Schimidt e Santos (2002) como um recurso controlado pela entidade, que é capaz de gerar benefícios presentes e futuros para a empresa. Ainda sobre a definição de ativo, Martins (1972, p. 30) diz que “ativo é o futuro resultado econômico que se espera obter de um agente”. Tal definição inclui tanto os ativos tangíveis, quanto os intangíveis.

Em relação aos ativos intangíveis, Schmidt e Santos (2002, p. 14) os definem como “recursos incorpóreos controlados pela empresa capazes de produzir benefícios futuros”. Assim, os intangíveis abrangem ativos como: marcas, capital humano, direitos autorais, *softwares*, P&D, patentes, dentre outros. Na definição de Lev (2001) é destacado que além de não ter corpo físico o ativo intangível não deve ter corpo financeiro, o que elimina ações ou títulos de dívidas desse grupo. Reilly e Schweih (1998), ainda destacam que um ativo intangível é respaldado por algum fator tangível, como uma patente, conforme exemplificado por Kayo e Famá (2004).

Sendo assim, Amaral *et al.* (2014) destacam que o gestor baseia suas decisões na capacidade de um ativo gerar valor e crescimento para sua empresa, independentemente de sua tangibilidade. Salienta-se também, que os ativos intangíveis possuem elevado potencial de valorização e desenvolvimento de novos negócios. Damodaran (2007) salienta que o valor de mercado das empresas está intimamente ligado aos seus ativos intangíveis, sendo defendido de que a marca sozinha justifica mais da metade do valor de empresas de bens de consumo.

Kayo (2002) destaca a importância dos intangíveis como fonte geradora de vantagens competitivas para as empresas. O intangível da empresa estaria então relacionado não somente a sua entrada no mercado, mas também a manutenção da competitividade da empresa, por relacionarem-se a fatores difíceis de serem copiados, como capital humano, marca e a P&D.

Schmidt e Santos (2002) destacam fatores que contribuíram para o ganho de importância dos intangíveis, sendo possível mencionar as marcas famosas, a expansão do setor de serviços, a relevância assumida pelas pessoas e conhecimento nas instituições, a pesquisa e desenvolvimento e patentes. Com o maior destaque dos intangíveis, emergem problemas significativos sobre a valoração e o tratamento contábil desse tipo de ativo, principalmente em um contexto de comercialização do mesmo.

Autores como Damodaran (2002), Schmidt e Santos (2002) e Amaral *et al.* (2014) observam a ampliação do *gap* entre valor contábil e valor de mercado das empresas, diferença essa que apresenta grande crescimento nos últimos anos e é atribuída a elevação da importância dos ativos intangíveis. Ainda de acordo com os referidos autores, esse cenário gera problemas relacionados a valoração desses ativos, que não se adequam aos métodos tradicionais de valoração, segundo Damodaran (2002), devido a elevada presença de intangíveis diversos analistas abandonam os modelos tradicionais de valoração em prol de novos métodos.

Damodaran (2007) apresenta alguns problemas que emergem ocasionados pelo tratamento contábil dado aos ativos intangíveis. O primeiro deles é a subestimação e até mesmo desconsideração do valor dessa posse da empresa pelos métodos contábeis tradicionais, assim sendo, o balanço patrimonial das empresas pouco acrescentam em demonstrar esses ativos. A segunda contrariedade está intimamente relacionada com as consequências da dificuldade de valoração dos intangíveis, os obstáculos à correta valoração geram distorções nos indicadores de lucratividade e de mercado.

A escassez de dados é outro obstáculo ao processo de valoração de intangíveis. Damodaran (2002) indica a necessidade de dados como histórico da empresa e informações de mercado para embasar a valoração, no entanto, em se tratando de intangíveis, e principalmente

de patentes, esse tipo de informação raramente está disponível. Faria (2014) ainda frisa, que mesmo quando há dados disponíveis, esses estão sujeitos a aproximações incorretas.

2.2 Transferência de Tecnologia

Conforme aponta Faria (2014), a P&D é uma atividade geradora de capital intelectual, sendo a patente uma consequência natural desse processo. A posse de uma patente garante a empresa os benefícios futuros proporcionados pela exploração do conhecimento por ela protegido, dessa forma a patente pode ser tratada como um ativo intangível.

De tal modo, uma patente é definida pelo INPI (2016), como sendo “um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação”. Ressalta-se ainda, que o detentor da patente pode impedir terceiros de explorarem o objeto da patente ou produto obtido diretamente por processo por ele patenteado.

O’Sullivan (2008) menciona alguns motivos para as empresas investirem em patentes e inovação. Dentre elas destacam-se aspectos importantes para o sucesso da empresa, como melhoria de qualidade de produtos e processos; criação de novos mercados; redução de custos e danos ambientais. A patente, quando em posse da empresa é capaz de favorece-la com a geração de benefícios futuros, além disso, Faria (2014) ressalta ainda que esse ativo é capaz de gerar uma vantagem competitiva a seu detentor. Em vista disso, é primordial compreender como as empresas investem em P&D e obtém suas patentes e inovações.

Madeira (2015) lembra dos elevados gastos necessários para o financiamento das atividades de P&D, desse modo empresas com menor capacidade financeira encontram-se em desvantagem. Em virtude disso, a aproximação da universidade é uma alternativa que a empresa possui para fortalecer seu processo de inovação. A utilização de fontes externas de conhecimentos no processo de inovação das empresas é conhecida como “inovação aberta”, em um termo proposto por Chesbrough (2003), com isso a transferência tecnológica é uma consequência natural desse processo de aproximação.

Faria (2014) salienta que nos Estados Unidos grande parte do processo de P&D e das inovações ocorrem em laboratórios privados. No Brasil esse cenário é diferente, conforme destacam Castro e Souza (2012) a maior parte dos gastos nacionais com P&D são oriundos do setor público, dado que é corroborado com os registros do INPI, os quais mostram que dentre os maiores geradores de patentes no Brasil, a maior parte são instituições públicas.

Pereira *et al.* (2009) ressalta que a TT como resultado da parceria universidade-empresa é prática comum em economias desenvolvidas, como Japão e Estados Unidos. No caso de países emergentes, essa parceria e a troca de conhecimentos dela decorrente, mostram-se como uma importante forma de difusão de tecnologias indutoras de desenvolvimento, dada a pouca capacidade de financiamento de pesquisa da maior parte das empresas desses países.

No Brasil, um marco para a TT é a Lei da Inovação (Lei n. 10.973, 2004), que estimula a criação de ambientes cooperativos de inovação e também a participação mais efetiva das Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) no processo de inovação, além disso a lei determina que as ICTs tenham seu próprio Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). Roman, Thiebaut e Rios (2015) destacam a atuação do NIT como uma forma de alinhar os interesses entre universidades e empresas, sendo que dentre suas principais funções está o estudo da viabilidade e o suporte ao lançamento da tecnologia no mercado.

Assim sendo, é evidenciada a importância da TT para que o conhecimento gerado nas universidades seja aplicado nas empresas e ofertado ao consumidor final. Em concordância com Faria (2014), apesar da conveniência da transferência do conhecimento, é importante lembrar que a universidade e a empresa possuem objetivos distintos quanto à inovação. Posto isso, os padrões de TT e valoração aplicáveis ao contexto do setor privado não se adequam a realidade da universidade pública, sendo necessária sua adaptação para a melhor fluidez do processo.

Em conformidade com Young (2006) a transferência da tecnologia é o processo pelo qual o conhecimento gerado pela universidade é transferido a uma ou mais empresas, objetivando a exploração comercial e a geração de benefícios para a sociedade. Guimarães e Kniess (2014) apontam ainda que esse processo gera benefícios para a universidade, que obtém com isso recursos financeiros para financiamento de suas atividades, para a empresa, que ganha uma vantagem competitiva, e para a sociedade, com a geração de desenvolvimento econômico.

Em seu trabalho Roman, Thiebaut e Rios (2015) destacam as fases que compõem o processo de TT, são elas: (i) identificação das tecnologias; (ii) proteção da tecnologia e (iii) estabelecimento de estratégias para a viabilização e licenciamento da tecnologia, ou a criação de uma empresa *startup* que explore a tecnologia. A valoração da tecnologia enquadra-se na terceira etapa, e é um procedimento de suma importância tanto para viabilizar a exploração da tecnologia, quanto para dar um retorno justo aos esforços de pesquisa da universidade.

Dada a importância desse processo para todos os agentes nele envolvidos, diversos trabalhos dedicam-se a estudar as variáveis envolvidas em cada etapa, analisando quais seriam as boas práticas que facilitarão a difusão do conhecimento. Essa afirmação é confirmada pelo trabalho de Closs e Ferreira (2012), que faz um estudo exploratório das pesquisas publicadas sobre o tema no Brasil entre 2005 e 2009.

Ainda sobre o desenvolvimento de trabalhos que se dedicam a estudar a TT, Garnica (2007) faz um estudo da gestão da propriedade intelectual e TT em universidades públicas de São Paulo. Pereira *et al.* (2009) traça um cenário global da relação empresa-universidade e indica diretrizes para o fortalecimento da TT nas universidades latino-americanas.

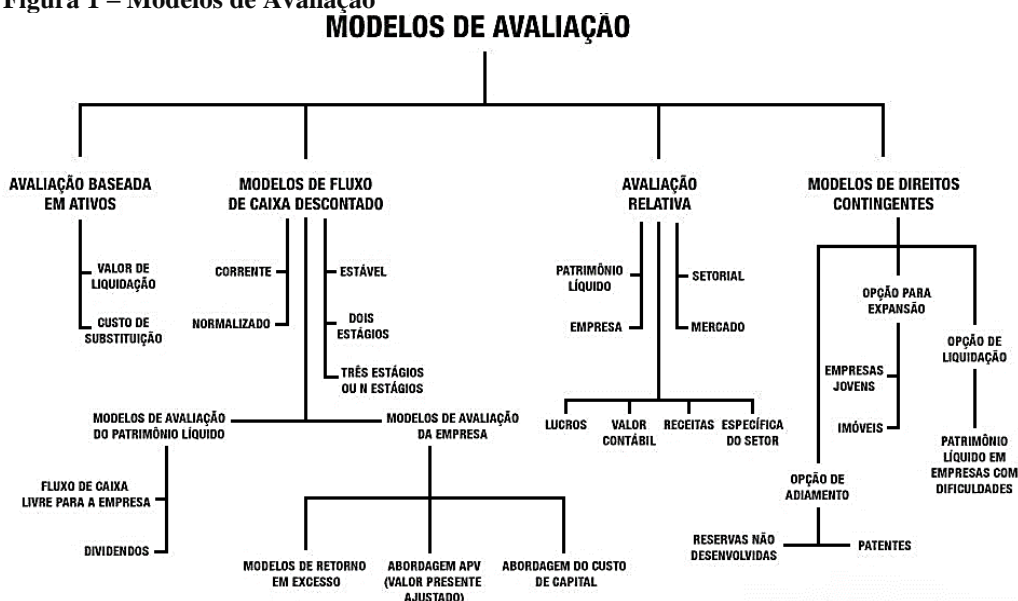
Já Roman, Thiebaut e Rios (2015) tratam da TT no contexto da UFMG, em um trabalho que visa analisar o desempenho da CTIT em suas atividades de NIT. Através do estudo é destacado que a universidade ainda não explora da melhor maneira seu potencial científico-tecnológico. Contudo, ressalta-se que apesar das dificuldades, as ações da CTIT tornaram a UFMG uma referência em gestão da propriedade intelectual, além do retorno financeiro gerado para a universidade com o licenciamento de suas tecnologias.

2.3 Abordagens para a Valoração de Patentes

Conforme destacado por Souza (2009) e Guimarães e Kniess (2014) o processo de TT passa necessariamente pela etapa de valoração, através desse estudo é possibilitada a determinação de um valor justo para a tecnologia. Contudo, essa etapa consiste em uma atividade de difícil realização, seja pelo excesso de modelos, em concordância com Damodaran (2007), seja pela escassez de dados, como lembra Faria (2014), essa dificuldade estimula uma ampla produção intelectual sobre a valoração das tecnologias e seus desafios e limitações.

Vasconcellos (2015) destaca a importância da valoração para a negociação de tecnologias entre os NIT's e empresas. São apresentadas diversas metodologias de valoração e suas limitações, por fim é proposta uma ferramenta de apoio nesse processo. Damodaran (2007) aponta para o problema do excesso de modelos para a valoração de ativos. A figura 1, de Damodaran (2007), mostra esquematicamente quatro vertentes para a avaliação de ativos.

Figura 1 – Modelos de Avaliação



Fonte: Damodaran (2007)

É apontado por Damodaran (2007) e Faria (2014) que a valoração por meio de abordagens contábeis, ou baseada em ativos, observa o valor de liquidação do ativo ou então seu custo de substituição. Essa metodologia apresenta grandes limitações, gerando resultados que subestimam, ou até mesmo ignoram o valor dos ativos intangíveis.

Souza (2009) reforça que a valoração contábil se baseia nos custos, que podem ser os custos para se reproduzir o produto, ou o custo de substituição. A grande vantagem desse método é a simplicidade, no entanto sua aplicabilidade é questionada em Vasconcellos (2015), que destaca que esse método ignora o fluxo de caixa futuro da tecnologia.

A abordagem relativa, ou valoração por múltiplos, diz respeito à comparação com o valor atribuído pelo mercado a ativos similares e, de acordo com Damodaran (2002), essa metodologia é limitada por também ignorar o fluxo de caixa futuro do ativo. Damodaran (2007) apresenta algumas vantagens da valoração por múltiplos, sendo as principais a facilidade do desenvolvimento da análise e a aceitação pelo mercado do valor gerado, dado que esse é extraído de um preço já validado para um ativo similar.

Assim, a valoração é feita através da observação de uma TT ocorrida com uma tecnologia com alguma semelhança com a de interesse, sendo feitas as adaptações necessárias para que se chegue a uma estimativa plausível para o valor da tecnologia. As críticas a esse método, consoante com Vasconcellos (2015) residem na não consideração do fluxo de caixa e, também, na dificuldade de se encontrar alguma tecnologia similar para comparação.

O modelo de fluxo de caixa descontado (FCD), conforme destacado por Souza (2009), Cerbasi (2003) e Faria (2014), apresenta vantagem sobre os demais por considerar o potencial de geração de caixa e os riscos relacionados ao ativo. Borsatto Junior, Correia e Gimenes (2015) apontam que esse método é consolidado na literatura e amplamente empregado no mercado.

No FCD o valor do ativo fundamenta-se no valor do dinheiro no tempo. Dessa forma, o valor é dado pelo somatório dos fluxos de caixa projetados, descontados a valor presente líquido (VPL) por uma taxa que reflita o risco do projeto, conforme ressaltado por Damodaran (2007), Galdi, Teixeira e Lopes (2008) e Borsatto Junior, Correia e Gimenes (2015).

Em relação ao fluxo de caixa da empresa, esse pode ser descrito como dividendos, ou então, como os fluxos de caixa livre para a empresa, sendo que, além disso, é possível considerar a taxa de crescimento dos fluxos, como no modelo de Gordon e Shapiro (1956). Sobre a taxa de desconto, Damodaran (2007) enfatiza que ela deve refletir o risco da empresa, podendo ser o custo do patrimônio líquido, ou o custo de capital da empresa.

Cerbasi (2003) lembra que o FCD ganha destaque por ser de fácil aplicação, sendo necessários apenas os parâmetros para a construção do fluxo de caixa. Faria (2014), no entanto, argumenta que tais modelos, apresentam limitações para a valoração de patentes devido à imprevisibilidade de seu fluxo de caixa. Ao desconsiderar as opções que se têm ao realizar o investimento, o resultado gerado pode subestimar o valor da patente. Vasconcellos (2015, p. 41) aponta que através dessa metodologia “não é possível contabilizar essa ‘opção’ de decisão gerencial do gestor no valor final do projeto”.

Os modelos de direitos contingentes, de acordo com Damodaran (2007), consideram as opções que a empresa proprietária do ativo possui. Copeland, Koller e Murrin (2002) ressaltam que ao desconsiderar as flexibilidades tangentes a um ativo o FCD subestima seu valor. Cerbasi (2003) e Vasconcellos (2015) destacam que ao considerar as alternativas gerenciais de decisão, esses modelos oferecem um resultado mais preciso.

Tal metodologia para a valoração é também conhecida como teoria das opções reais (TOR), e surge a partir de uma crítica ao método do FCD. Trigeorgis (2007) resalta a limitação do FCD ao ser estático e não considerar as flexibilidades envolvidas na exploração de um ativo, o que torna necessária uma noção ampliada de VPL, que incorpore ao valor do ativo tais flexibilidades. Cerbasi (2003), destaca que a TOR é uma alternativa, ao se fundamentar na teoria das opções financeiras, que mostra a possibilidade de um agente alterar suas decisões à medida que novas informações surgem.

Castro (2000) chama a atenção para o caráter dinâmico das opções reais, sendo essa mais uma motivação para os resultados mais realistas desse modelo. O mesmo autor ao se referir às opções reais descreve a presença das flexibilidades nos projetos de investimento, e o considera como um conjunto opções reais que impacta em um ativo também real.

Ainda sobre a TOR, Vasconcellos (2015) argumenta que essa metodologia apresenta como dificuldade a complexidade para a construção do fluxo de caixa, obstáculo esse também presente no FCD. Além de citar a dificuldade para a descrição das opções que poderiam surgir durante a implantação do projeto e da elevada complexidade matemática de sua aplicação.

Nas opções reais existem modelos adequados a variados contextos, Kim *et al.* (2012) ressaltam três grupos principais: os modelos binomiais, que possuem como principal referência Cox, Ross e Rubinstein (1979); modelos derivados do trabalho de Black e Scholes (1973); e os modelos baseados em simulações. Faria (2014) é outro exemplo disso, para verificar esse fato, em seu trabalho o autor analisa a aplicabilidade dos modelos binomial, Black e Scholes, Margrabe, Datar-Mathews e Schwartz no contexto da avaliação de patentes da UFMG.

Damodaran (2007) argumenta que a posse de uma patente assegura a empresa a opção de desenvolver e comercializar um produto, ou serviço derivado dela, dessa forma adequando-se aos modelos de direitos contingentes. Consoante com Faria (2014), a opção de abandono, que diz respeito sobre a possibilidade de vender ou encerrar o projeto, é a mais comum em P&D.

Autores como Shane (2005), Bogdan e Villiger (2007), argumentam que apenas o FCD e as opções reais são aplicáveis para valorar novas tecnologias, pois são métodos que se baseiam no potencial de geração de caixa do ativo. Tanto a valoração contábil, quanto via múltiplos, são questionáveis por não considerarem a geração futura de caixa, contudo não podem ser descartadas, pois seus resultados podem gerar insumos aplicáveis para o processo de negociação da tecnologia e a aplicação dos outros métodos.

No contexto de análise das metodologias para a valoração de patentes, diversos trabalhos foram desenvolvidos a fim de estudar a adequação dos diferentes métodos. Souza (2009) emprega diferentes técnicas para valoração de tecnologias em estágio final de desenvolvimento. Sua análise foi desenvolvida através de estudo de caso, aplicado a duas tecnologias desenvolvidas pela Petrobras.

Em Amaral *et al.* (2014) é elaborado um estudo de caso que propõe comparar os modelos do fluxo de caixa descontado comparado às opções reais, quando aplicados a uma

patente de uma Instituição de Ensino Superior. Através do estudo conclui-se que o valor do projeto com a patente é superior ao valor sem a mesma, destaca-se também que a teoria das opções reais é a melhor abordagem para esse tipo de valoração.

Faria (2014) em seu trabalho avalia diferentes modelos que incorporam a teoria das opções em comparação ao modelo tradicional do fluxo de caixa. Através de uma análise empírica, com estudo de caso sobre quatro patentes licenciadas pelo NIT da UFMG, os resultados dos modelos comprovaram que as abordagens da teoria das opções oferecem um valor presente superior ao fluxo de caixa.

3 METODOLOGIA

O trabalho é caracterizado como estudo de caso, que para Triviños (1987) gera resultados válidos apenas para o caso em estudo, mas permite comparações com situações similares e a formulação de hipóteses. Apesar do foco da pesquisa não se concentrar em detalhar os motivos de determinada situação, os resultados podem contribuir para uma futura explicação.

3.1 Amostra e Análise dos Dados

Segundo a Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT/UFMG) sua atuação já gerou mais de 1000 proteções intelectuais, com mais de 80 licenciamentos. Com a análise dos contratos de TT as patentes foram agrupadas de acordo com suas características, o que possibilitou uma melhor observação da aplicabilidade dos métodos de avaliação, os grupos definidos foram: engenharia, biotecnologia, farmacêutica, veterinária, *softwares* e outros.

A escolha do caso para estudo foi baseada nos critérios de potencial de comercialização da tecnologia, disponibilidade de dados e de *benchmarks*, situação contratual do licenciamento e adequação da tecnologia as opções reais. O caso de estudo trata-se de um *software* protegido e licenciado. É importante destacar que as informações tratadas nesse trabalho envolvem dados sigilosos, desse modo será mantido o sigilo das informações, dados e contratos analisados.

Após compilados os dados iniciais, optou-se por estabelecer como *benchmark* a empresa Totvs, devido a sua atuação no mesmo segmento ao do caso em estudo. Foram utilizadas as demonstrações contábeis da empresa que, além dos dados do contrato de licenciamento da tecnologia, serviram como parâmetro na construção do fluxo de caixa estimado para o *software*.

O fluxo de caixa para a tecnologia foi estimado através de uma simulação de Monte Carlo, executada no *software Crystal Ball*®. A simulação de Monte Carlo é descrita por Bussab e Morettin (2010, p. 235) como estudos que “tentam reproduzir num ambiente controlado o que se passa com um problema real”, sendo os valores simulados considerados uma amostra. Tendo sido elaborado o fluxo de caixa, foram aplicados os modelos do FCD e das opções reais.

Para a comparação dos resultados da valoração nos diferentes métodos foi utilizado o intervalo de confiança para as médias e também um teste de equivalência, devido a dependência dos valores das opções reais em relação ao FCD, a maior parte dos testes estatísticos não são aplicáveis. Os testes foram realizados com o apoio do *software* Minitab e foi adotado um coeficiente de confiança de 95%.

3.2 Modelos

3.2.1 Modelo de Fluxo de Caixa Descontado

A valoração por meio do FCD fundamenta-se no valor do dinheiro no tempo. Assim, conforme descrito por Galdi, Teixeira e Lopes (2008), o valor do ativo é dado pelo somatório dos valores presentes do fluxo de caixa projetado. Assim, o modelo pode ser facilmente descrito pela equação (1):

$$Valor\ Previsível = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

Onde, n é a vida útil do ativo; CF_t é o fluxo de caixa projetado para o período t ; e r é a taxa de desconto refletindo o custo de oportunidade e os riscos inerentes ao ativo.

Conforme destacado por Amaral *et al.* (2014), a taxa de desconto deve refletir o risco do ativo. No caso de uma patente espera-se que seja gerado um fluxo de caixa pelo menos durante o período que vigora a proteção, dessa forma a taxa de desconto seria menor.

3.2.2 Modelo de Opção Real

O valor presente gerado através das opções reais pode ser descrito de maneira simplificada pela equação (2):

$$V(t) = VPL(\text{tradicional}) + VPL(\text{flexibilidade}) \quad (2)$$

Em que, $V(t)$ é o valor total da tecnologia sob a ótica do modelo das opções reais; VPL (tradicional) é o valor presente calculado pelo FCD tradicional; e VPL (flexibilidade) é o valor presente do fluxo de caixa das opções presentes no projeto.

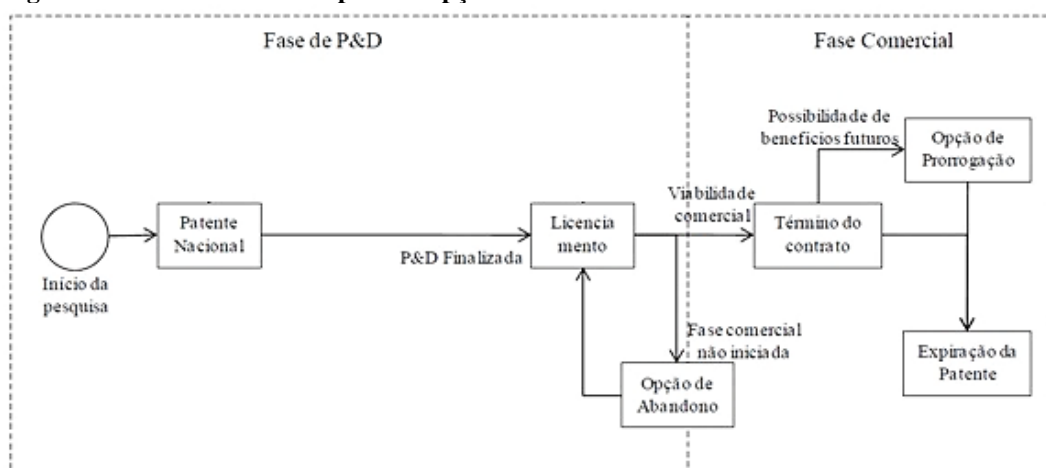
Desse modo, para o uso desse método é necessário que se identifique as opções relativas ao ativo. Conforme ressaltado por Faria (2014), as opções de abandono e de prorrogação são as flexibilidades observadas com maior frequência e impacto na realidade das universidades brasileiras, essas serão então, as flexibilidades consideradas nesse estudo.

Primeiramente, a opção de abandono trata da possibilidade de desistência da empresa licenciada de explorar a patente, tendo como consequência um novo licenciamento da tecnologia. Faria (2014) destaca essa opção como a mais comum para patentes, lembra-se ainda de que o valor gerado por essa opção se relaciona a redução de prejuízos para a empresa.

A segunda flexibilidade analisada é a opção de prorrogação, que é observada no fim do contrato de licenciamento e trata da possibilidade de sua renovação, sendo considerada a possibilidade de renovação até o fim da proteção da tecnologia. Faria (2014) ressalta que os retornos da patente tendem a reduzir-se severamente após sua expiração, todavia, é no fim do contrato que os retornos são maiores, devido a maturidade comercial do ativo.

Em vista das opções apresentadas, Faria (2014) destaca haver relações entre elas, de modo que a execução de uma opção pode levar a escolha ou abandono por outra. Assim sendo essas relações são apresentadas na árvore de decisão descrita na figura 2.

Figura 2 – Árvore de decisão para as opções avaliadas



Fonte: Adaptado de Faria (2014)

Como método de opção real para mensurar o valor desse *software* foi escolhido o modelo de Black e Scholes, tal escolha deve-se à sua adequação ao contexto das opções acima descritas. A versão do modelo aqui empregada, conforme descrito por Hull (2005) apreça opções europeias, nessa modalidade a opção somente pode ser executada na data de exercício estabelecida, de ativos que não pagam dividendos.

Faria (2014) aponta que uma das vantagens desse método se concentra na não necessidade dos históricos de negociação do ativo para precificá-lo. Assim sendo, a análise da transferência de uma tecnologia da universidade para uma empresa, e todas as flexibilidades envolvidas nesse processo, podem ser encaradas como um portfólio de opções reais.

Hull (2005) destaca a formulação do modelo Black e Scholes para o cálculo do preço das opções, apresentada na equação (3). Ressalta-se que nesse trabalho será apresentada apenas a fórmula para o cálculo do preço da opção de compra (*call*), a qual dá o direito ao seu dono, de exercer a compra de um determinado ativo por um determinado preço em um determinado dia, dado que as opções identificadas acima assim se caracterizam.

$$C = S_0 N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2) \quad (3)$$

Onde S_0 é o preço do ativo; X é o preço de exercício da opção (*strike*); T é o tempo até a data de exercício da opção; r é a taxa de juros livre de risco. Já $N(d_1)$ e $N(d_2)$ são derivados da função de probabilidade cumulativa padronizada, que mede a probabilidade de uma variável com distribuição normal padrão ser menor que “ X ”. Dessa forma, $N(d_1)$ e $N(d_2)$ medem essa probabilidade para o momento em que X assume o valor de d_1 e d_2 , respectivamente.

Posto isso, d_1 e d_2 são calculados através das equações (4) e (5) respectivamente, as variáveis que compõem essas equações são as mesmas presentes na equação 3, com o acréscimo da volatilidade do preço do ativo (σ):

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (4)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (5)$$

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

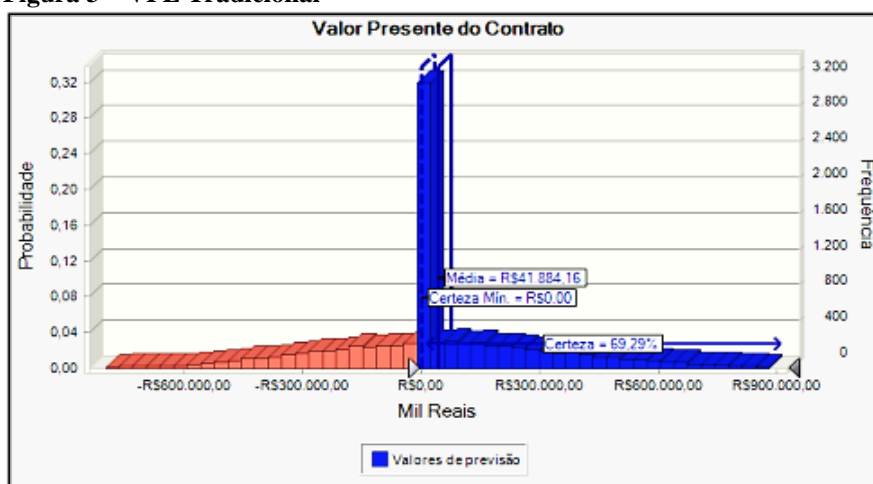
Para determinar o valor do software pelo FCD, foi elaborada uma simulação de Monte Carlo, com 10.000 rodadas assim como em Amaral *et al.* (2014). O resultado da simulação gera um gráfico de distribuição de probabilidades, que descreve os valores esperados para a tecnologia. Ressalta-se ainda, que os valores apresentados nesses gráficos e nas análises aqui desenvolvidas estão na unidade de mil reais.

O prazo considerado para a geração de caixa foi de 15 anos, tempo de vigência do contrato de licenciamento, sendo que, nos dois primeiros trimestres não é gerado caixa, pois esse é o tempo destinado para o desenvolvimento e disponibilização do produto ao mercado. Salienta-se que a opção de abandono foi incorporada tanto na fase de desenvolvimento, como na fase de comercialização do *software*.

Com relação ao custo de capital, a taxa considerada foi de 5,1% a.a. acrescida taxa de juros de longo prazo (TJLP), que era a taxa praticada pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG quando do desenvolvimento dessa pesquisa. Para a simulação foram considerados cenários de queda e alta dos juros. Essa taxa é considerada uma *proxy* para o custo de capital e para a taxa de desconto do modelo, dado que por ser calculada a partir de uma ampla base de dados, ela é capaz de incorporar os diferentes riscos incorridos para investimento.

Com isso, na figura 3 ilustra-se os resultados calculados para o valor presente líquido (VPL) do *software* sob a análise do FCD. Sua média de R\$ 41.884,16 representa a média de todos os VPL's obtidos na simulação, o número mostra que o projeto é viável, dada a expectativa de retorno positivo. No entanto, o investimento nesse ativo possui um risco elevado, dado que a probabilidade de um resultado positivo é de apenas 69,29%. A alta incidência de valores próximos a R\$ 0 é outra evidência do risco do projeto, dado que quando esse é o resultado significa que a empresa optou por não explorar a tecnologia.

Figura 3 – VPL Tradicional



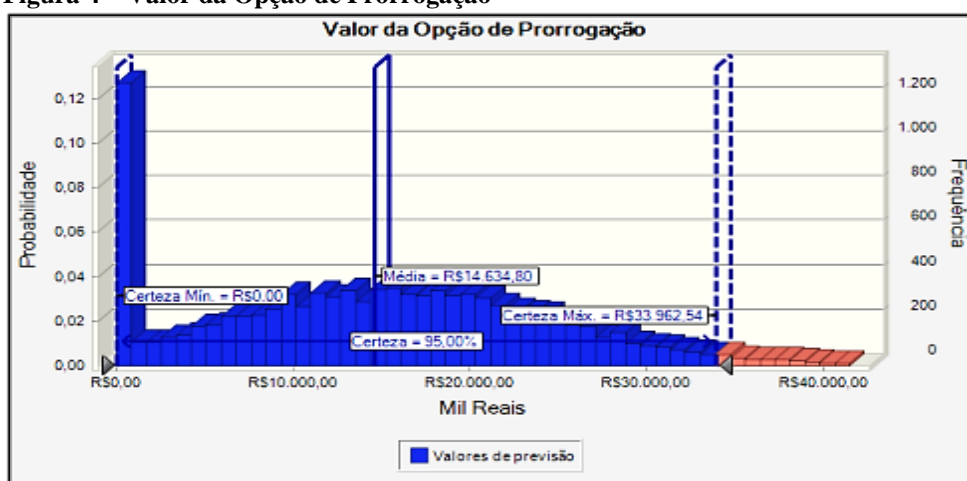
Fonte: Elaborada pelos autores

O modelo de Black e Scholes empregado para valorar a opção de prorrogação, teve como estimativa para o preço do ativo foi considerado o VPL projetado para o período de prorrogação do contrato; o *strike* foi mensurado pelo o custo de oportunidade da não renovação, dado pelos *royalties* que deixariam de ser recebidos pela universidade; a volatilidade foi calculada através do comportamento das ações de empresas que atuam no mesmo segmento.

Ainda, para a taxa de juros livre de risco foi considerada Selic e o tempo são os 15 anos até o momento opção de renovação do contrato. Baseado nessas variáveis, o modelo nos retorna o valor da opção para o período anterior a renovação do contrato, tal valor é então convertido a valor presente, mostrando o preço da opção hoje, os resultados são apresentados na figura 4.

O gráfico apresenta a média de R\$ 14.634,80, mostrando que a flexibilidade agrega valor ao projeto. É destacado também na figura que com 95% de certeza o valor agregado pela opção de prorrogação estará entre R\$ 0 e R\$ 33.962,54. A ausência de valores negativos nesse gráfico deve-se ao fato de que no caso de uma expectativa de retorno negativo, a empresa simplesmente não renovaria o contrato. A moda em R\$ 0, mostra que na maioria das vezes o desempenho da tecnologia no mercado foi insatisfatório, com a opção pela não renovação.

Figura 4 – Valor da Opção de Prorrogação

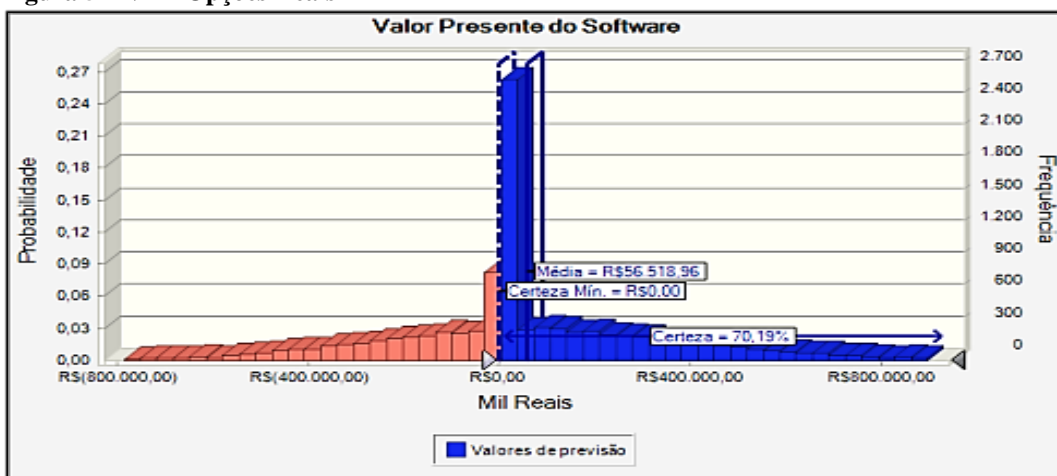


Fonte: Elaborada pelos autores

O resultado da valoração sob a ótica das opções reais é apresentado na figura 5, que considera o valor do FCD acrescido do VPL gerado pela flexibilidade. O maior valor estimado para o *software* nesse modelo é consequência da possibilidade de renovar o contrato. Observou-se que a média do valor do *software* é de R\$ 56.518,96, com uma certeza de 70,19% de que o

valor gerado por esse ativo seja positivo. Novamente a moda em R\$ 0 mostra que a empresa desiste de explorar a tecnologia na maior parte das vezes.

Figura 5 – VPL Opções Reais



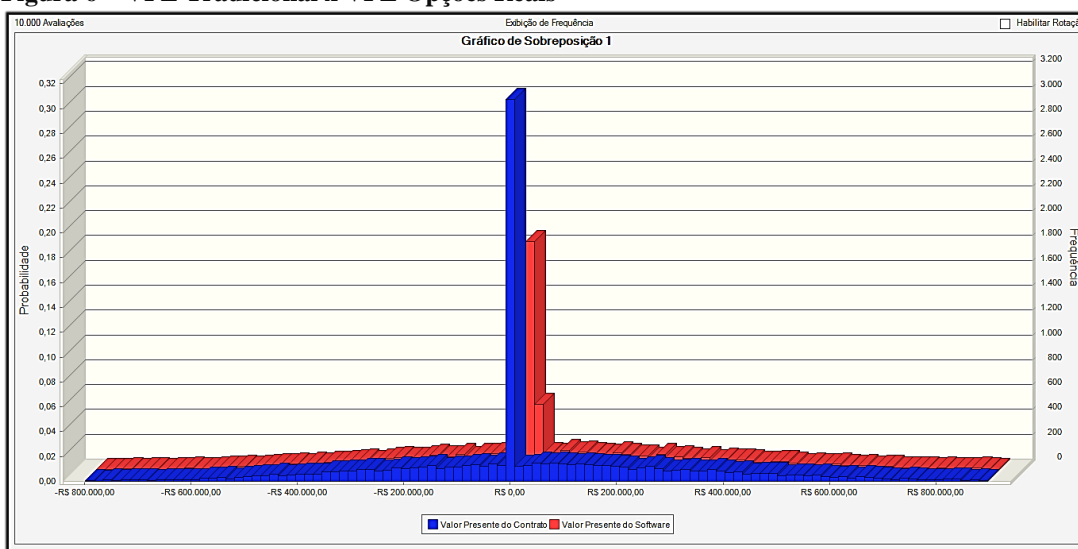
Fonte: Elaborada pelos autores

Esse resultado mostra-se importante para o estudo de viabilidade do projeto pela empresa, pois precifica de maneira mais precisa o retorno que pode ser obtido com sua exploração. Desse modo, há mais insumos para a tomada de decisão sobre os investimentos, e projetos que anteriormente seriam rejeitados podem ser aceitos, o que acarreta em maior desenvolvimento tecnológico para a sociedade.

Para a universidade, esse resultado reflete de maneira mais realista o valor de suas patentes. Com isso é possível gerenciar melhor a alocação de recursos nas pesquisas, cabe ressaltar, contudo, que isso é apenas uma das variáveis relevantes para a gestão desses recursos. Por meio desse resultado é possível que o licenciamento seja feito por um valor mais justo, garantindo recursos para o financiamento de novos projetos de P&D.

Na figura 6, os gráficos são apresentados de maneira sobreposta, o gráfico azul reflete o VPL na análise do fluxo de caixa tradicional e o gráfico rosa o VPL pelas opções reais. Além da maior média fornecida pela valoração da TOR, cabe ressaltar a redução da incidência do valor R\$ 0, isso mostra que quando valorado pela TOR o projeto foi aceito mais vezes, devido a maior perspectiva de retorno para o desenvolvimento do *software*.

Figura 6 – VPL Tradicional x VPL Opções Reais



Fonte: Elaborada pelos autores

A tabela 1 apresenta as estatísticas geradas para os dois VPL's. Dentre os dados apresentados na tabela, destacam-se a maior média das opções reais quando comparada ao modelo tradicional e também o salto na mediana de R\$ 0 para R\$ 18.288,26, consequência do maior número de vezes em que o projeto foi aprovado. Em relação ao risco do ativo, a moda em ambos os casos permanece em R\$ 0, consequência do número de vezes em que a opção de abandono foi executada. Boa medida para o risco, o desvio padrão possui um valor elevado em ambos os casos, com ampla variabilidade dos retornos esperados na análise dos dois modelos.

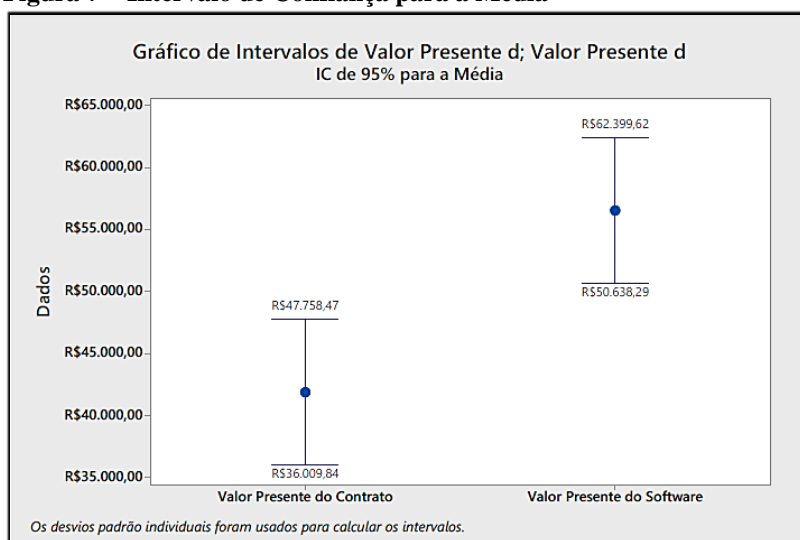
Tabela 1 – Estatísticas VPL Tradicional x VPL Opções Reais

	VPL Tradicional	VPL Opções Reais
Avaliações	10.000	10.000
Caso Base	R\$0,00	R\$9.537,05
Média	R\$41.884,16	R\$56.518,96
Mediana	R\$0,00	R\$18.288,26
Moda	R\$0,00	R\$0,00
Desvio Padrão	R\$299.679,39	R\$300.003,23
Variância	R\$89.807.736.639,35	R\$90.001.936.435,18
Obliquidade	0,3096	0,3113
Curtose	4,76	4,77
Coefficiente de Variação	7,15	5,31
Mínimo	-R\$1.470.825,82	R\$(1.460.940,13)
Máximo	R\$1.715.894,37	R\$1.722.788,86
Largura do Intervalo	R\$3.186.720,18	R\$3.183.728,99
Erro Padrão Média	R\$2.996,79	R\$3.000,03

Fonte: Elaborada pelos autores

Sobre a diferença entre os dois valores, a figura 7 mostra o intervalo de confiança para as médias. O limite superior do intervalo de confiança do VPL tradicional de R\$ 47.758,47 é menor que o limite inferior para o intervalo das opções reais que é de R\$ 50.638,29, isso é uma evidência de que o valor gerado pela TOR é superior ao valor do modelo tradicional.

Figura 7 – Intervalo de Confiança para a Média

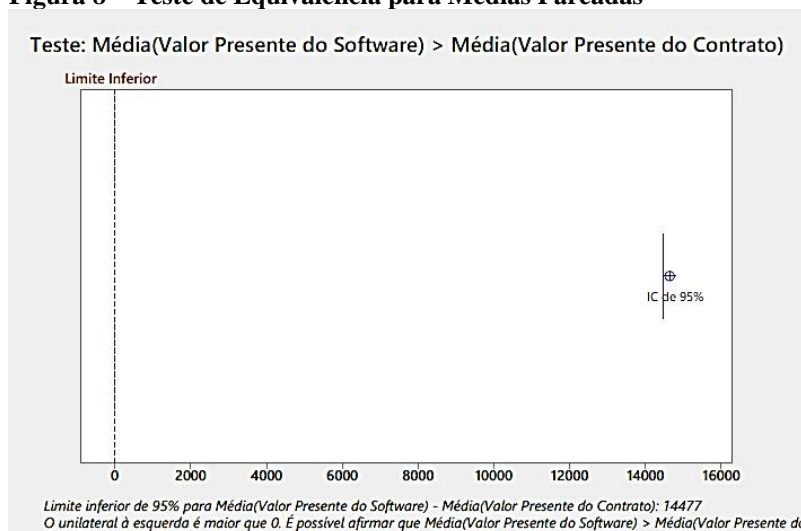


Fonte: Elaborada pelos autores

Também foi realizado um teste de equivalência para médias de amostras pareadas. O teste foi feito de modo a verificar se, cumprindo as expectativas, o valor presente do *software* calculado pela teoria das opções reais é superior ao valor estimado pelo FCD. O resultado do teste é apresentado na figura 8, sendo mais uma evidência de que o valor presente auferido via TOR é superior ao calculado por meio do fluxo de caixa tradicional. É mostrado que, com 95%

de certeza, o VPL da TOR é superior ao VPL tradicional, ainda é evidenciado que esse valor é superior em cerca de R\$ 14.477,00.

Figura 8 – Teste de Equivalência para Médias Pareadas



Fonte: Elaborada pelos autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme apontado por Damodaran (2007) existem muitos modelos para a valoração de ativos, sendo que nem todos são facilmente aplicáveis aos ativos intangíveis. Dentre os modelos que podem ser utilizados no contexto da valoração de uma tecnologia desenvolvida por uma universidade pública brasileira destacam-se o modelo do FCD, modelo mais empregado nesse tipo de valoração, e as opções reais, que se apresentam como uma alternativa capaz de gerar um valor mais próximo do valor real do ativo.

O presente trabalho objetivou comparar os modelos em um estudo de caso de um *software* desenvolvido e licenciado pela UFMG. Na construção do fluxo de caixa, foi utilizada uma simulação de Monte Carlo, conforme também empregado por Amaral *et al.* (2014). As flexibilidades consideradas no desenvolvimento do trabalho foram a opção de abandono e a opção de prorrogação do contrato de licenciamento em concordância com Faria (2014). Sendo empregado o modelo de Black e Scholes para apreçamento da opção de prorrogação.

O desenvolvimento de novos produtos e tecnologias é marcado pela presença de incertezas e flexibilidades, diante desse contexto os resultados desse trabalho mostram que o modelo das opções reais se adapta melhor a esse cenário, pois ele incorpora ao valor final do ativo as opções presentes desde o momento da P&D. O valor esperado sob a ótica da TOR foi estatisticamente superior ao do fluxo de caixa tradicional. A maior proximidade desse valor com a realidade representa benefícios tanto para a universidade, quanto para a empresa.

Para a universidade, as opções reais representam um parâmetro mais fidedigno do potencial de resultado financeiro de suas pesquisas. O maior e mais preciso controle do valor dos ativos que resultam das pesquisas é uma forma de mensurar resultados e impactos, mas também, permite que a universidade tenha mais informações para a negociação do licenciamento da tecnologia. Assim, a TT ocorre por um valor mais justo, que viabilize a exploração do conhecimento, mas que também conceda um retorno justo à universidade.

Já para a empresa que tem interesse em adquirir o direito de exploração da tecnologia a TOR fornece uma informação acurada, de modo que a expectativa de retorno da empresa com a tecnologia seja mais realista. A consequência disso é a redução do risco de a empresa aceitar e desenvolver um projeto inviável financeiramente, ou de rejeitar-se a explorar uma tecnologia com capacidade de retorno. É importante ressaltar que uma tecnologia protegida é capaz de

criar uma grande vantagem competitiva, e que os ganhos com a exploração desse conhecimento podem ir muito além dos financeiros.

Por fim, em concordância com Amaral *et al.* (2014), lembra-se que apesar dos resultados, a TOR também possui limitações, como por exemplo, o fato do modelo não incorporar variáveis comportamentais e temporais. Ressalta-se também a dificuldade em se obter dados e a limitação do uso de *benchmarks* para o estudo de tecnologias inovadoras.

Há, portanto, espaço para o desenvolvimento de novos estudos sobre a aplicação da teoria das opções reais no contexto de universidades públicas. Com destaque para a necessidade de explorar as fragilidades do modelo, buscando uma forma de incorporar à TOR variáveis que reduzam os efeitos de suas limitações e também um modo de explorar melhor os dados disponíveis, em uma aplicação simples e precisa.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, H. F.; IQUIAPAZA, R. A.; CORREIA, L. F.; AMARAL, G. H. O.; VIEIRA, M. V. **Avaliação de ativos intangíveis: modelos alternativos para determinação do valor de patentes.** Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade, v. 4, n. 1, p. 123-143, jan./abr., 2014.
- BRASIL. **Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, 2004. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm >. Acesso em: 12 mai. 2016.
- BICALHO, T. A. O. **Transformações empreendedoras no sistema universitário brasileiro: estudo de caso da UFMG.** 2011. 237 p. Dissertação - Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2011.
- BLACK, F.; SCHOLES, M.; **The pricing of options and corporate liabilities.** Journal of Political Economy, v. 3, p. 637-654, 1973.
- BOGDAN, B. e VILLIGER, R. **Valuation in life science: A Practical Guide.** Springer. New York, 2007, 200p.
- BORSATTO JUNIOR, J. L.; CORREIA, E. F.; GIMENES, R. M. T. **Avaliação de empresas pelo método do fluxo de caixa descontado: o caso de uma indústria de ração animal e soluções em homeopatia.** Revista Contabilidade Vista & Revista, Belo Horizonte, v. 26, n. 2, p. 90-113, maio/ago. 2015.
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica.** 6a Edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.
- CASTRO, A. L. **Avaliação de investimentos de capital em projetos de geração termelétrica no setor elétrico brasileiro usando a teoria das opções reais.** 2000. Dissertação (Mestrado em Administração), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CASTRO, B.; SOUZA, G. **O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades brasileiras.** Liinc em Revista, v.8, n.1, p 125-140, mar, 2012.
- CERBASI, G. P. **Metodologias para determinação do valor das empresas: uma aplicação no setor de geração de energia hidrelétrica.** 2003. 129 p. Dissertação – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2003.
- CHESBROUGH, H. W. **Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology.** Boston: Havard Business School Press, 2003.
- CLOSS, L.; FERREIRA, G. C.; SAMPAIO, C. H.; PERIN, M. G.. **A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009.** Gestão & Produção, v. 19, p. 419-432, 2012.

COPELAND, T.; KOLLER, T; MURRIN, J. **Avaliação de empresas valuation**: calculando e gerenciando o valor das empresas. Tradução Allan Vidigal Hastings. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

COORDENADORIA DE TRANSFERÊNCIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, CTIT. **Impactos**. Belo Horizonte, 2016. Disponível em <http://www.ctit.ufmg.br/2011/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1&lang=pt>. Acesso em: 04 de novembro de 2016.

COX, J.; ROSS, S.; RUBISTEIN, M. **Option pricing**: a simplified approach. Journal of financial economics, v. 7, p. 229-263, 1979.

DAMODARAN, A. **A face oculta da avaliação**. São Paulo: Makron Books, 2002.

DAMODARAN, A. **Avaliação de empresas**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 464 p., 2007.

FARIA, B. R. **Avaliação de patentes por abordagens financeiras baseadas em opções reais**: estudo de caso de inovações geradas na UFMG. 2014. 180 p. Dissertação - Centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2014.

GALDI, F. C.; TEIXEIRA, A. J. C.; LOPES, A. B. **Análise empírica de modelos de valuation no ambiente brasileiro**: fluxo de caixa descontado versus modelo de Ohlson (Riv). Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo, v. 19, n. 47, p. 31 – 43, mai./ago. 2008.

GARNICA, L. A. **Transferência de tecnologia e gestão da propriedade intelectual em universidades públicas no estado de São Paulo**. 2007. 203 p. Dissertação – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2007.

GORDON, M. J.; SHAPIRO, E. **Capital equipment analysis**: The Required Rate of Profit. Management Science, v. 3, p. 102-110, Oct. 1956.

GUIMARÃES, Y. B. T.; KNISS, C. T. **Valoração de patentes**: o caso de uma universidade pública do estado de São Paulo. In: Encontro da ANPAD, 38., 2014, Rio de Janeiro, 2014.

HULL, J. C. **Fundamentos dos mercados futuros e de opções**. 4 ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2005.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, INPI. **Estatísticas**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <<http://www.inpi.gov.br/estatisticas>>. Acesso em: 11 de maio de 2016.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, INPI. **Perguntas Frequentes**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <<http://www.inpi.gov.br/servicos/perguntas-frequentes-paginas-internas/perguntas-frequentes-patente#patente>>. Acesso em: 04 de novembro de 2016.

KAYO, E. K. **A estrutura de capital e o risco das empresas tangível e intangível-intensivas**: uma contribuição ao estudo de valoração das empresas. São Paulo: USP, 2002, Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KAYO, E. K.; FAMÁ, Rubens. **A estrutura de capital e o risco das empresas tangível-intensivas e intangível-intensivas**. RAUSP. Revista de Administração, São Paulo, v. 39, n.2, p. 164-176, 2004.

KIM, B.; LIM, H.; KIM, H.; HONG, T. **Determining the value of governmental subsidies for the installation of clean energy systems using real options**. Journal of Construction Engineering and Management, v. 138, n. 3, p. 422-430, mar. 2012.

LEV, B. **Intangibles**: management, measurement, and reporting. Washington: Brookings, 2001.

MADEIRA, L. M. M. **Gestão do conhecimento e inovação em projetos específicos PD&I com foco em ecoinovação**: um estudo comparativo de casos. São Carlos: USP, 2015, 181 p.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

MARTINS, E. **Contribuição à avaliação do ativo intangível**. 1972. São Paulo: USP, 1972. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia e Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972.

OLIVEIRA, M. R. A.; GIROLETTI, D. A. **A transferência de tecnologia da UFMG para uma empresa privada: processo e resultados**. In: SINGEP e I S2IS, 2., 2013, São Paulo. Anais... São Paulo, 2013.

O’SULLIVAN, D. **Applied innovation**. Manual da Disciplina de Gestão da Inovação, do MEI, EEng., UMinho, 2008.

PEREIRA, M. F.; MELO, P. A.; DALMAU, M. B.; HARGER, C. A. **Transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos da universidade para o segmento empresarial**. Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 128-144, set./dez. 2009.

REILLY, R. F.; SCHWEIHS, R. P. **Valuing intangible assets**. New York: McGraw-Hill, 1998.

RODRIGUES JÚNIOR, J. M. R.; LOBATO, A. A.; CEDÓN, B. V.; SILVA, J. F. **Produção do conhecimento tecnológico na UFMG**. Perspectivas em ciência da informação, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 231 - 242, jul./dez. 2000.

ROMAN, V. B.; THIEBAUT, B. S. L.; RIOS, L. E. J.. **Gestão de propriedade intelectual em universidades: análise do desempenho da universidade federal de minas gerais no processo de transferência de tecnologia**. In: Enegep, 35., 2015, Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2015.

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

SHANE, S. A. **Sobre o solo fértil: como identificar grandes oportunidades para empreendimentos em alta tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2005, 178p.

SOUZA, R. O. **Valoração de ativos intangíveis: seu papel na transferência de tecnologias e na promoção da inovação tecnológica**. 2009. 139 p. Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2009.

TRIGEORGIS, L. **Opções reais e interações com a flexibilidade financeira**. Revista de Administração de Empresas – RAE, v. 47, n. 3, p. 95-120, jul./set. 2007.

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

VASCONCELLOS, E. P. **Valoração de intangíveis no contexto de negociação e transferência de tecnologias desenvolvidas em universidades públicas brasileiras**. 2015. 61 p. Dissertação – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2015.

YOUNG, T. **Academic technology transfer**. In: AUDY, J.; MOROSINI, M. (Org.). Inovação e empreendedorismo na universidade. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. p. 320-360.