

Valoração de ativos intelectuais: aplicação de metodologias para uma tecnologia de uma Instituição de Ciência e Tecnologia

DOI: 10.31994/rvs.v12i1.744

Emerson Augusto Priamo Moraes¹

Flávia Couto Ruback Rodrigues²

Juliana Godinho de Oliveira³

Kaio César Barroso Costa⁴

Luciano Polisseni Duque⁵

Paula Beatriz Coelho Domingos Faria⁶

Raysa Friaça Andrade de Mello⁷

RESUMO

Com o avanço da competitividade a níveis mundiais, cabe às organizações contemporâneas buscarem o estado da arte disponível em ciência e tecnologia, em busca de vantagem estratégica e novos mercados. Como nenhuma empresa detém todo o avanço tecnológico disponível, entra em cena a possibilidade de elevar o seu patamar por meio da transferência tecnológica, do compartilhamento de *know-how*,

¹ Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora. E-mail: emerson.moraes@ifsudestemg.edu.br - ORCID: 0000-0002-8416-5309

² Administradora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Reitoria. E-mail: flavia.ruback@ifsudestemg.edu.br - ORCID: 0000-0003-0475-2499

³ Administradora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Reitoria. E-mail: juliana.godinho@ifsudestemg.edu.br - ORCID: 0000-0002-5282-340X

⁴ Discente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora. E-mail: costakaiojf@gmail.com - ORCID: 0000-0003-1331-5098

⁵ Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora. E-mail: luciano.polisseni@ifsudestemg.edu.br - ORCID: 0000-0001-8573-385X

⁶ Assistente em Administração no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora. E-mail: paula.faria@ifsudestemg.edu.br - ORCID: 0000-0003-0796-5684

⁷ Estagiária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Reitoria. E-mail: raysa.friaca.ml@gmail.com - ORCID: 0000-0001-8661-4377

do conhecimento técnico, das invenções e das inovações. A valoração de ativos intangíveis é sempre uma tarefa complexa e que requer um detalhamento criterioso, principalmente quando se pensa na escolha da metodologia mais adequada. O objetivo deste artigo é apresentar algumas das mais utilizadas metodologias de valoração de tecnologias e definir a mais adequada ao IF Sudeste MG, por meio do estudo de caso de um produto desenvolvido na instituição. A metodologia deste artigo tem caráter exploratório e descritivo, realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, um estudo de caso e uma entrevista semiestruturada. Como conclusão, não foi possível definir uma melhor metodologia de valoração a ser utilizada pelo Núcleo de Inovação do IF Sudeste MG, pois estas metodologias estão sujeitas a variáveis altamente sensíveis e é necessário que os adquirentes da tecnologia participem do processo de definição e mensuração dessas variáveis, na intenção de formar um cenário mais próximo à realidade. Os resultados encontrados assemelham-se à literatura quanto à não unanimidade sobre uma única escolha metodológica como a mais adequada para a valoração de tecnologias. No entanto, o estudo mostrou-se relevante ao demonstrar didaticamente a aplicabilidade das diversas metodologias de valoração encontradas nos referenciais teóricos, auxiliando a tomada de decisões em transferência de tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: VALORAÇÃO. TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. INOVAÇÃO

Valuation of intellectual assets: application of methodologies for a technology of a Science and Technology Institution

ABSTRACT

While the competitiveness development reaches world levels, it is up to contemporary organizations to pursue the state of the art available in science and technology, investigating strategic advantages and new markets. As no company holds all the technological advances available, the possibility of development through transfer/exchange of technology, expertise, technical knowledge and innovation from one organization to another comes into play. The valuation of intangible assets is a challenging task and requires meticulous analysis, specifically regarding the definition of the most appropriate methodology. The purpose is to present some of the most applied methodologies for technology valuation and to define the most suitable one, through a case study of a product developed at IF Sudeste MG. The methodology has an exploratory and descriptive character, carried out through bibliographic research, a case study and a semi-structured interview. As a result, it was not possible to define the best valuation methodology to be used by the Innovation Center of IF Sudeste MG to aim a scenario close to reality, due to the highly sensitive variables in methodologies and the compulsory engagement buyers must be in defining and measuring these variables. The results are similar to the literature due the lack of unanimity on a single methodological choice for technology valuation. However, the research is relevant to show different valuation methodologies found in the theoretical frameworks, supporting decision-making in technology transfer.

KEYWORDS: VALUATION. TECHNOLOGY TRANSFER. INNOVATION.

INTRODUÇÃO

A transferência eficiente de tecnologias e patentes para a indústria, parceiros empresariais e sociedade é cada vez mais um objetivo chave para muitas instituições de pesquisa. Estratégias de transferência bem-sucedidas e elaboradas podem levar à melhor cooperação e desenvolvimento destes *players*. A renda recebida do licenciamento de tecnologias e patentes pode ser um fator importante para tornar as instituições de pesquisa mais sustentáveis financeiramente, enquanto as organizações que receberão as tecnologias irão, de alguma forma, usar estes avanços científicos e tecnológicos para criar bens ou serviços de valor agregado.

No entanto, a valoração de ativos intangíveis por parte das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) mostra-se como uma tarefa complexa, pois envolve uma série de incertezas quanto ao futuro, ao custo de desenvolvimento da tecnologia, ao impacto da tecnologia na lucratividade da organização receptora, dentre outros fatores. Estudos recentes forneceram visões gerais sobre os determinantes dos valores de patentes, mas não de forma aprofundada (DE JESUS e SALERNO, 2018), observando-se, ainda, que não há consenso sobre uma melhor metodologia a ser utilizada.

O artigo se justifica por ser estratégico à pesquisa acadêmica nacional, à sua geração de valor, ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, a seus pesquisadores e a atuais e futuros parceiros comerciais. A proposta é, portanto, a partir do estudo das metodologias existentes, definir de uma metodologia de valoração de tecnologias e patentes mais adequada a esta comunidade.

Compreende-se que, havendo uma valorização justa e adequada das novas tecnologias e patentes e a transferência ao setor produtivo, a geração de divisas para as instituições de ensino e pesquisa e o desenvolvimento tecnológico e social do país serão dinamizados e impulsionados.

Nessa perspectiva, a questão-problema da pesquisa é formada: qual metodologia de valoração de tecnologias e patentes é a mais adequada ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais?

Nesse contexto, os objetivos deste artigo são (i) apresentar algumas das metodologias de valoração de tecnologias utilizadas, abordando as vantagens e desvantagens de cada uma delas, e (ii) desenvolver um estudo de caso, colocando em prática a valoração de uma tecnologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) com a utilização das metodologias apresentadas e a escolha da mais adequada.

A metodologia deste artigo tem sua natureza caracterizada como pesquisa aplicada, de caráter exploratório e descritivo, realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre metodologias de valoração de tecnologias e patentes, um estudo de caso sobre uma tecnologia de “aparelho de musculação com sistema de carga variável de progressão contínua” desenvolvida no IF Sudeste MG e uma entrevista semiestruturada com 44 perguntas, realizada com o grupo de inventores da tecnologia a ser valorada.

Este artigo encontra-se dividido em cinco partes, de forma que após a (i) introdução sejam apresentadas (ii) uma revisão bibliográfica sobre as metodologias de valoração de patentes, (iii) os procedimentos metodológicos utilizados, (iv) os resultados e a discussão, além da (v) conclusão.

1 METODOLOGIAS DE VALORAÇÃO DE PATENTES

Quintella et al (2019), em seu trabalho “Valoração de ativos de propriedade intelectual”, detalham alguns dos métodos de valoração, tais como Fluxo de Caixa Descontado (FCD), precificação de ativos financeiros (CAPM), comparação com produtos no mercado, custos alternativos, regra dos 25%, teoria das opções reais, métodos binomiais e Monte Carlo e políticas únicas fixas para todos os licenciamentos.

Por sua vez, Ferreira et al (2020) afirmam que as metodologias de valoração baseadas nas abordagens de custo, métodos com abordagem de mercado (*royalties*, modelo de múltiplos de mercado, preço de mercado) e método baseado

na abordagem de renda (tais como o método de Fluxo de Caixa Descontado) estão entre as mais utilizadas tanto por ICTs quanto por empresas em processos de valoração de tecnologia.

Cumprido destacar que não há consenso sobre uma ou outra metodologia ser considerada mais justa ou razoável. Contreras (2019) afirma que a falta de transparência é uma das principais deficiências que afetam o estabelecimento eficiente de um acordo de licença ou de uma taxa de *royalties*. Por isso, segundo esse mesmo autor, devem ser considerados licenciamentos semelhantes, de forma que as taxas aplicadas sejam comparáveis.

Muito embora não exista total consenso sobre qual metodologia é a mais adequada em cada negociação, o conhecimento das metodologias de valoração de tecnologias torna-se relevante na medida em que sua utilização pode se configurar como um apoio à tomada de decisão visando maior uniformidade – ou não discriminação – no tratamento com diferentes licenciados.

Diante do exposto, este tópico tem por objetivo fornecer embasamento teórico acerca das metodologias mais utilizadas na literatura sobre o tema, que foram adotadas para a realização deste estudo, a saber: *Sunk Cost*; Fluxo de Caixa Descontado; Método Pita; e *Royalty Rates*.

1.1 *Sunk Cost*

Os custos incorridos ou *sunk costs* consistem nos gastos realizados para o desenvolvimento do projeto no passado que não podem mais ser recuperados.

Segundo Hong, Huang e Zhao (2019), algumas pessoas e até mesmo setores de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) desenvolvem o pensamento de que deveriam continuar a investir seu dinheiro ou esforços em seus projetos para não desperdiçar o que já despenderam. Depois de terem investido uma grande quantidade de dinheiro, trabalho e tempo, preferem não desistir. No entanto, os custos incorridos nestes projetos podem se tornar tão altos que não haverá retorno ou valorização pelo mercado.

Olivola (2018) e Krämer (2017) comentam que insistir em uma alternativa simplesmente porque já investimos nela recursos significativos, mas não recuperáveis, representa uma violação flagrante da tomada de decisão racional. A teoria econômica normativa indica que os custos incorridos no passado devam ser irrelevantes para compensações marginais futuras, ou seja, os custos irre recuperáveis devem ser ignorados.

Assim, os custos incorridos geralmente não se traduzem como uma boa referência para formação de preços, embora às vezes sejam usados pela facilidade e simplicidade de levantamento de dados.

1.2 Fluxo de caixa descontado

O método do FCD é utilizado para determinar o valor presente de uma empresa, ativo ou projeto com base no dinheiro que pode gerar no futuro. Sua premissa básica é de que o valor de um ativo é dado pelo valor de seus fluxos de caixa futuros, projetados ao longo do seu tempo de vida e descontados por uma taxa que representa o valor do dinheiro no tempo e o risco.

A fórmula para cálculo do FCD é baseada em três variáveis essenciais, conforme Na e Qian (2017):

$$\text{Valor do ativo} = \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1+r)^i}$$

n = vida do ativo

FC_i = Fluxo de caixa do período i

r = Taxa de desconto que reflete os riscos inerentes ao ativo avaliado

Para Visconti (2018), o cálculo adequado do Fluxo de Caixa Descontado deve incluir diversos fatores, como limitações geográficas, restrições, exclusividade, custos, receitas e probabilidade de sucesso para cada fase de comercialização ou desenvolvimento do projeto — sendo um problema crítico estimar adequadamente

tais fatores. Ou são imprevisíveis ou existem diversas opções de flexibilidade, o que se verifica particularmente frequente com patentes, pois seu detentor pode realizar diversas escolhas de comercialização. Desta forma, na prática, a aplicação desses métodos baseados em projeções traz inerentemente incertezas.

Garcia, Castorena e Jaramillo (2018) reforçam que o método do Fluxo de Caixa Descontado pode apresentar algumas limitações quando os custos e fluxos de caixa esperados são incertos e existe flexibilidade. Em situações como essa, tanto o desenvolvimento do produto quanto sua posterior comercialização implicariam em um complexo processo de tomada de decisão.

Contudo, apesar de notória a dificuldade de se estimar o valor dos fluxos de caixa futuros em ambientes incertos, como é o caso das novas tecnologias, segundo os autores, o FCD é o método para valoração mais utilizado em empresas, sendo muito disseminado em cursos das áreas de Administração e Economia. É mais facilmente aplicado em ambientes estáticos, em situações de menor variabilidade.

1.3 Método Pita

O método PITA (PITA, 2010) foi criado, inicialmente, para determinação da valoração de patentes em uma empresa petroquímica brasileira. No entanto, tem sido utilizado e estudado por alguns Núcleos de Inovação - NITs (Shiki e Paiva, 2017) e se mostrou extremamente rápido se comparado com outros métodos. Leva em consideração na valoração as variáveis (1) margem de contribuição, (2) volume de produto, (3) investimento em ativos de produção, (4) nível de prontidão tecnológica (NPT), (5) custo total de manutenção das patentes em todos os países, (6) quantidade de países em que a patente está depositada, (7) depreciação do ativo e (8) tempo de utilização da tecnologia. Neste método de valoração, Pita (2010) apresenta a seguinte fórmula:

$$V_{i,t} = C_{\text{total}} \cdot (P_{\text{margem}} + P_{\text{volume}} + P_{\text{investimento}} + P_{\text{legal}}) \cdot (1-d.t)$$

Onde:

$V_{i,t}$ = Valor da patente i no ano t

C_{total} = custo total de manutenção das patentes em todos os países (anuidades e gastos com escritórios de patentes)

P_{margem} = prêmio no critério margem de contribuição (baixo, moderado ou alto)

P_{volume} = prêmio no critério volume (baixo, moderado ou alto)

$P_{investimento}$ = prêmio no critério de redução de investimento em ativos de produção (baixo, moderado ou alto)

P_{legal} = prêmio adicional por concessão nos países (adicionado o valor de +5 para cada país onde a patente foi concedida)

d = taxa de depreciação (reduzido em 5% a.a. a cada ano)

t = tempo de utilização da tecnologia

Para calcular os prêmios (P) da fórmula, o autor elaborou uma tabela baseada na indústria petroquímica, a fim de mensurar o impacto econômico da tecnologia considerando o Nível de Prontidão Tecnológica da Patente (NPT). As informações estão descritas na tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Mecanismos de Prêmios da Valoração de Pita.

NPT	Impacto na margem de contribuição			Impacto no volume			Impacto na redução do investimento		
	Baixo	Moderado	Elevado	Baixo	Moderado	Elevado	Baixo	Moderado	Elevado
1	1	4	7	1	4	7	1	4	7
2	2	5	8	2	5	8	2	5	8
3	3	6	9	3	6	9	3	6	9
4	6	12	18	6	12	18	6	12	18
5	8	14	20	8	14	20	8	14	20
6	10	16	22	10	16	22	10	16	22

7	40	64	88	40	64	88	40	64	88
8	43	67	91	43	67	91	43	67	91
9	46	70	94	46	70	94	46	70	94

Fonte: Pita, 2010

Desta forma, na coluna mais à esquerda da tabela, estão os NPTs da tecnologia, que variam de 1 a 9. Combinando-os com a categoria do impacto da tecnologia na margem de contribuição, no volume e na redução do investimento, a metodologia fornece um valor numérico de 1 a 94, que será utilizado na fórmula criada pelo autor e demonstrada na seção de resultados deste artigo.

Shiki e Paiva (2017) adaptaram o método PITA para o NIT da Universidade Federal de São João Del Rei – MG, excluindo os três últimos níveis de NPT (7, 8 e 9), mas utilizando os mesmos valores da tabela original para NPTs de 1 a 6, no intuito de trazer ainda mais simplicidade ao método. Chamaram essa alteração de “método PITA modificado”, confirmando sua viabilidade a partir da aplicação prática em uma das inovações depositadas na instituição. Tecnologias com NPTs máximos de 6, desta forma, possuirão o mesmo resultado de valoração em ambos os métodos. Para os autores, a metodologia auxiliará o NIT-UFSJ e outras ICTs a valorarem eventuais transferências de tecnologias futuras.

1.4 Royalty Rates

A utilização de taxas de *royalties* se mostra como alternativa às metodologias anteriores citadas neste trabalho, pois caracteriza-se pelo pagamento da transferência de tecnologia somente após o início da sua comercialização pelo adquirente. O pagamento geralmente é realizado por um percentual das suas vendas brutas ou líquidas, resultantes da aplicação tecnológica (BEYAZKILIÇ e YILDIRIM, 2018).

Como a gama de possíveis retornos pode oscilar em várias ordens de magnitude, principalmente quando se trata de tecnologias em estágio inicial, o pagamento de *royalties* sobre as vendas mostra-se extremamente adequado a essa situação, pois diminui os riscos de um pagamento antecipado de baixo ou alto valor, incompatível com a aceitação da tecnologia pelo mercado.

Neurohr (2020) defende que a definição do valor das taxas de *royalties* deve ser justa e razoável, protegendo os *players* envolvidos na transferência de tecnologia: por um lado, as taxas de *royalties* devem ser baixas para induzir os implementadores a definir preços baixos; por outro lado, deveriam ser altas para dar fortes incentivos aos inovadores para investir em P&D, que é necessário para produzir as inovações técnicas valorizadas pelos consumidores. Uma taxa de *royalties* justa e razoável pode, portanto, ser aquela que é dinamicamente eficiente no sentido de equilibrar de forma otimizada os benefícios de curto prazo dos preços baixos e os benefícios de longo prazo de pesquisa e desenvolvimento.

Nesse sentido, em seu livro seminal intitulado “*Royalty Rates for Licensing Intellectual Property*”, Parr (2007) apresenta uma tabela que considera as informações do segmento de mercado para o qual a tecnologia será licenciada com taxas mínima, máxima e mediana de *royalties* em termos percentuais. A tabela Parr, como é chamada, é atualmente um dos padrões mais utilizados quando se fala em *royalties* para licenciamento de novas tecnologias, uma vez que prioriza a comparação com contratos semelhantes e não generaliza os diversos setores da indústria. Suas informações são apresentadas na Tabela 2. Embora a grande variação dentro de um setor pareça ser grande, cerca de 80-90% das licenças têm taxas de *royalties* próximas da mediana, segundo o autor.

Para Battersby e Grimes (2020), as taxas de *royalties* exatas são muito difíceis de serem determinadas, pois as tecnologias de patentes são únicas. A definição precisa é mais fácil de ser aplicada quando a tecnologia ou produto já vem sendo licenciado ou vendido para terceiros a taxas conhecidas. A tabela, no entanto, pode ser muito útil para realizar aproximações por semelhança.

Tabela 2: Licenças analisadas e taxas de *royalties* cobradas de acordo com a área industrial.

Setor da Indústria	Licenciamentos analisados	Taxa de <i>royalty</i> mínima	Taxa de <i>royalty</i> máxima	Mediana das taxas de <i>royalties</i>
Automotivo	35	1,0%	15,0%	4,0%
Químicos	72	0,5%	25,0%	3,6%
Computadores	68	0,2%	15,0%	4,0%
Bens de consumo	90	0,0%	17,0%	5,0%
Eletrônicos	132	0,5%	15,0%	4,0%
Energia e entretenimento	86	0,5%	20,0%	5,0%
Alimentos	32	0,3%	7,0%	2,8%
Produtos para saúde	280	0,1%	77,0%	4,8%
Internet	47	0,3%	40,0%	7,5%
Máquinas e ferramentas	84	0,5%	25,0%	4,5%
Mídia e entretenimento	19	2,0%	50,0%	8,0%
Fármacos e Biotecnologia	328	0,1%	40,0%	5,1%
Semicondutores	78	0,0%	30,0%	3,2%
<i>Softwares</i>	119	0,0%	70,0%	6,8%
Telecomunicações	63	0,4%	25,0%	4,7%

Total	1533	0,0%	77,0%	4,5%
-------	------	------	-------	------

Fonte: Parr (2007)

Embora tenha uma forte base metodológica e seja bastante utilizada no ambiente acadêmico, um dos pontos fracos dessa tabela é que ela considera um histórico de licenciamentos realizados em outros países, o que pode não refletir a realidade do caso brasileiro, tampouco dos NITs. Além disso, o levantamento foi feito entre os anos de 1980 a 2000, o que pode indicar uma possível obsolescência das taxas apontadas.

Contreras (2019) ainda lembra que outro inconveniente da adoção da metodologia de pagamento de *royalties* sobre as receitas de vendas é a necessidade de divulgação de informações comerciais possivelmente confidenciais do licenciado, o que pode ser contra a política ou os desejos da empresa.

Ao fim da apresentação das quatro metodologias de valoração, são apresentados seus pontos fortes e fracos, no quadro 1.

Quadro 1: Características das metodologias de valoração de tecnologias.

Método	Pontos Fortes	Pontos Fracos
<i>Sunk Cost</i>	<p>O IF Sudeste MG possui ferramentas gerenciais que permitem o levantamento dos custos com pesquisa e desenvolvimento;</p> <p>Não necessita de informações sobre o parceiro adquirente da tecnologia.</p>	<p>Não relaciona o custo de desenvolvimento de uma tecnologia com os seus possíveis ganhos futuros.</p>

<p>Fluxo de Caixa Descontado</p>	<p>Facilidade de valoração por meio da utilização de taxas conhecidas para o cálculo da taxa de desconto, como a taxa SELIC ou Taxas Médias de Atratividade (TMA), considerando retornos do mercado financeiro.</p>	<p>Dificuldade de estimativa de demanda;</p> <p>Dificuldade de previsão dos fluxos de caixa futuros;</p> <p>Pela dificuldade de se mensurar as variáveis-chave da metodologia, o método pode ser subjetivo e trazer uma grande quantidade de incertezas, principalmente quando não se conhece a empresa adquirente da tecnologia.</p>
<p>Método Pita</p>	<p>Leva em consideração aspectos de mercado e de tecnologia na valoração por meio de variáveis como margem de contribuição, volume e investimento.</p>	<p>Quando não se conhece a empresa adquirente da tecnologia, as variáveis desta metodologia são difíceis de serem estimadas, trazendo subjetividade e grande incerteza.</p>
<p><i>Royalties Rates</i></p>	<p>Diminui riscos de transações de transferências desproporcionais, uma vez que o pagamento é realizado por um percentual das vendas do adquirente;</p> <p>Facilita a negociação, uma vez que o licenciado entende que os valores negociados estão dentro da média do mercado;</p> <p>Reflete os setores do mercado, dentro do escopo proposto por Parr (2007).</p>	<p>O levantamento realizado por Parr (2007) é referente ao período de 1980 a 2000, o que pode indicar uma obsolescência dos resultados encontrados. O estudo considera ainda dados de outros países, o que possivelmente não representa a realidade dos NITs brasileiros;</p> <p>Para o pagamento dos royalties é necessária a frequente divulgação de informações comerciais, possivelmente confidenciais do licenciado.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Tukoff-Guimarães et al. (2013).

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção será abordada a metodologia adotada neste artigo, indicando a natureza da pesquisa, os critérios de seleção dos autores/obras da literatura, os

procedimentos para atingir os objetivos propostos, o levantamento e a coleta dos dados e o instrumental de tratamento dos dados.

Este trabalho tem sua natureza classificada como pesquisa aplicada, como destaca Fleury e Werlang (2017), concentrando-se em encontrar uma solução para um problema imediato enfrentado por uma sociedade. A pesquisa aplicada visa resolver um problema específico e prático de um indivíduo ou grupo.

Quanto aos objetivos, este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória e descritiva. De acordo com Gil (2017), pesquisas exploratórias visam aproximar o pesquisador com o problema objeto da pesquisa, propiciando a construção de hipóteses ou tornando a questão de pesquisa mais clara. Os exemplos mais conhecidos são as pesquisas bibliográficas e estudos de caso. A utilização de pesquisa bibliográfica faz-se necessária por considerar, neste projeto, a necessidade de obter um conhecimento profundo da literatura relevante para o problema de pesquisa. As pesquisas descritivas visam descrever características de populações ou fenômenos e correlação entre variáveis, utilizando-se de técnicas padronizadas de coleta de dados. Quanto aos procedimentos, será utilizado o estudo de caso.

A seleção dos principais artigos de periódicos se deu por meio de pesquisa na base de dados da *Web of Science*, de 2010 a 2020. Além disso, foi utilizada a base de dados dos Periódicos Capes, na qual a literatura em língua portuguesa é mais presente.

Para identificar as publicações sobre metodologias de valoração de tecnologias e patentes, realizou-se a busca por estas expressões em conjunto, visando encontrar os artigos que poderiam conter algum tipo de relação entre essas expressões. Primeiramente, foi realizada uma busca na base Periódicos Capes, visando principalmente encontrar referências em língua portuguesa e aplicações em realidades brasileiras. Os termos utilizados para a busca foram: “metodologias”; “método”; “valoração”; “mensuração”; “valor”; “tecnologias”; “patentes”; “propriedade intelectual”; “ativos intangíveis”. Em seguida, a base *Web of Science* foi utilizada e o equivalente destas expressões em inglês foi usado para a busca: “*methodology*”;

“method”; “valuation”; “mensuration”; “value”; “technology”; “patent”; “intellectual property”; “intangible assets”.

Após realizada a análise dos artigos que compõem o estado da arte, foram selecionadas aquelas metodologias que são mais utilizadas nas práticas de atividades de transferência de tecnologia de ICTs para que fosse aplicado o estudo de caso proposto neste trabalho.

As variáveis a serem utilizadas nas metodologias de valoração selecionadas foram obtidas por meio de uma entrevista semiestruturada, contendo 44 perguntas, realizada com o grupo de inventores da tecnologia a ser valorada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados da utilização dos métodos de valoração para a tecnologia “Aparelho de musculação com sistema de carga variável de progressão contínua”, de titularidade do IF Sudeste MG e invenção de Ribeiro et al (2016).

A tecnologia a ser valorada é um aparelho de musculação que possibilita o desenvolvimento de quatro diferentes tipos de exercícios, além do ajuste da carga sem necessidade de movimentação de anilhas. Ela foi intitulada “Aparelho de musculação com sistema de carga variável de progressão contínua”, tendo sido desenvolvida no âmbito de um projeto de pesquisa do IF Sudeste MG. A patente foi depositada junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em 2016 e encontra-se em fase de análise.

3.1 Valoração utilizando o método custos incorridos (*Sunk cost*)

O método de Custos Incorridos consiste na apuração dos gastos realizados no passado para o desenvolvimento do projeto. Observa-se a presença de custos com capital intelectual ao longo da elaboração do projeto, que formam a base de

valores dos custos incorridos, qual seja, R\$ 254.400,00. O detalhamento desses gastos está apresentado na tabela 3.

Tabela 3 - Tabela de Custos Incorridos

Ano	Descrição do gasto	Quantidade	Valor unitário	Quantidade Horas mensais	Custo Anual
2014	Professor	2	75,00 / h	20 h / mês	R\$ 36.000,00
	Aluno	2	4 ,00 / h	50 h / mês	R\$ 4.800,00
2015	Professor	2	75,00 / h	20 h / mês	R\$ 36.000,00
	Aluno	2	4 ,00 / h	50 h / mês	R\$ 4.800,00
2016	Professor	2	75,00 / h	20 h / mês	R\$ 36.000,00
	Técnico Externo	2	18,00 / h	50 h / mês	R\$ 21.600,00
2017	Professor	2	75,00 / h	20 h / mês	R\$ 36.000,00
	Técnico Externo	2	18,00 / h	50 h / mês	R\$ 21.600,00
2018	Professor	2	75,00 / h	20 h / mês	R\$ 36.000,00
	Técnico Externo	2	18,00 / h	50 h / mês	R\$ 21.600,00
TOTAL					R\$ 254.400,00

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

De acordo com os inventores, não houve custos com materiais, pois o aparelho ainda não foi construído fisicamente. Segundo eles, a estratégia adotada foi desenvolver primeiramente a ideia do projeto sem a sua respectiva construção física, dadas as faltas de tecnologia e de materiais específicos para esta tarefa. Essa dificuldade poderá ser suprida por meio da realização de parcerias com empresas que possuem materiais, tecnologias e outras condições para a construção do protótipo.

3.2 Valoração utilizando o método fluxo de caixa descontado

Para o cálculo do FCD, levou-se em conta que o Relatório da *International Health, Racquet & Sportsclub Association (IHRSA)* aponta que o número de academias no Brasil teve um aumento de aproximadamente 8% de 2015 para 2016 (IHRSA, 2017). Quanto ao número de clientes do mercado mundial, o relatório aponta um crescimento de mais de 6% entre 2016 e 2017.

No entanto, considerando que existe uma dificuldade em se estabelecer tendências do setor devido ao impacto econômico causado pela pandemia do novo coronavírus, serão adotadas as seguintes projeções para fins deste trabalho:

- 1º ano – previsão de vendas de 50 unidades
- 2º ano – previsão de vendas de 70 unidades
- 3º ano – previsão de vendas de 90 unidades
- 4º ano – previsão de vendas de 100 unidades
- 5º ano – previsão de vendas de 100 unidades

A estimativa de preço de venda indicada pelos inventores é de R\$ 10.000,00 (valor unitário), com a projeção de lucro líquido sobre as vendas de 10% para a indústria de transformação.

Assim, considerando-se uma taxa anual de juros de 2% (projeção da SELIC para o ano de 2020), e trazendo-se a valor presente as partes, temos:

$$1^\circ \text{ ano: } 50 \text{ unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / 1,02 = \text{R\$ } 50.000 / 1,02 = \text{R\$ } 49.019,61$$

$$2^\circ \text{ ano: } 70 \text{ unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / (1,02)^2 = \text{R\$ } 70.000 / 1,0404 = \text{R\$ } 67.281,81$$

$$3^\circ \text{ ano: } 90 \text{ unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / (1,02)^3 = \text{R\$ } 90.000 / 1,061208 = \text{R\$ } 84.809,01$$

$$4^\circ \text{ ano: } 100 \text{ unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / (1,02)^4 = \text{R\$ } 100.000 / 1,082432 = \text{R\$ } 92.384,54$$

$$5^\circ \text{ ano: } 100 \text{ unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / (1,02)^5 = \text{R\$ } 100.000 / 1,104081 = \text{R\$ } 90.573,08$$



Total (somatório dos 5 anos): R\$ 384.068,06

Ou seja, o Valor Presente Líquido (VPL) da tecnologia, considerando uma exploração da tecnologia por cinco anos com taxa de juros de 2%, é de R\$ 384.068,06.

Ao se considerar uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 15% (tida como um bom retorno face à SELIC de 2% a.a., acima da maioria da rentabilidade anual dos investimentos de renda fixa de baixo risco e ainda acrescida a algum risco do mercado), o VPL do projeto ainda é positivo no valor de R\$ 262.477,78.

1º ano: $50 \text{unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / 1,15 = \text{R\$ } 50.000 / 1,02 = \text{R\$ } 43.478,26$

2º ano: $70 \text{unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / (1,15)^2 = \text{R\$ } 70.000 / 1,0404 = \text{R\$ } 52.930,06$

3º ano: $90 \text{unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / (1,15)^3 = \text{R\$ } 90.000 / 1,061208 = \text{R\$ } 59.176,46$

4º ano: $100 \text{unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / (1,15)^4 = \text{R\$ } 100.000 / 1,082432 = \text{R\$ } 57.175,32$

5º ano: $100 \text{unid.} \times \text{R\$ } 10.000 \times 10\% / (1,15)^5 = \text{R\$ } 100.000 / 1,104081 = \text{R\$ } 49.717,67$

Total (somatório dos 5 anos): R\$ 262.477,78

3.3 Valoração utilizando o método Pita

A partir de entrevista semiestruturada realizada com o grupo de inventores, considerou-se os seguintes dados para aplicação da metodologia:

- a) NPT no nível 4;
- b) Gastos com anuidades e contratação de escritórios de propriedade intelectual totalizando R\$ 510,00 até o presente momento;
- c) Baixo impacto na margem de contribuição da licenciada;
- d) Baixo impacto no volume de vendas da licenciada;
- e) Alto impacto na redução da necessidade ou na baixa necessidade de investimento em nova planta industrial ou investimento em equipamentos;

f) Tempo = 4 anos (projeto concluído e patente depositada em 2016)

Fazendo-se um recorte da tabela utilizada na metodologia PITA para um NPT nível 4, temos os seguintes prêmios possíveis, demonstrados na tabela 4:

Tabela 4 - Mecanismo de Prêmios para um NPT nível 4

NPT	Impacto na margem de contribuição			Impacto no volume			Impacto na redução do investimento		
	Baixo	Moderado	Elevado	Baixo	Moderado	Elevado	Baixo	Moderado	Elevado
4	6	12	18	6	12	18	6	12	18

Fonte: elaborado pelos autores. Adaptado de Pita (2010)

Assim, aplicando-se o método Pita (2010), tem-se o seguinte resultado:

$$C_{\text{total}} = \text{R}\$510,00$$

$$P_{\text{margem}} = 6$$

$$P_{\text{volume}} = 6$$

$$P_{\text{investimento}} = 18$$

$$P_{\text{legal}} = 0$$

$$t = 4$$

$$d = 6,67 \text{ (valor ajustado para cálculo de patente de modelo de utilidade)}$$

$$\text{Valor da tecnologia no cenário real: } V = \text{R}\$ 11.220,00$$

Simulando o cenário como sendo o mais otimista possível (todos os critérios de prêmios sendo elevados), tem-se o seguinte:

$$C_{\text{total}} = \text{R}\$ 510,00$$

$$P_{\text{margem}} = 18$$

$$P_{\text{volume}} = 18$$

$$P_{\text{investimento}} = 18$$

$$P_{\text{legal}} = 0$$

$$t = 4$$

$d = 6,67$ (valor ajustado para cálculo de patente de modelo de utilidade)

Valor da tecnologia em cenário otimista: $V = R\$ 20.196,00$

Simulando o cenário como sendo o mais pessimista possível (todos os critérios de prêmios sendo baixos), tem-se o seguinte:

$C_{total} = R\$510,00$

$P_{margem} = 6$

$P_{volume} = 6$

$P_{investimento} = 6$

$P_{legal} = 0$

$t = 4$

$d = 6,67$ (valor ajustado para cálculo de patente de modelo de utilidade)

Valor da tecnologia em cenário pessimista: $V = R\$ 6.732,00$

3.4 Determinação da taxa de *royalties*

Para o cálculo da taxa de *royalties*, considerando a tabela desenvolvida por Parr (2007), a área escolhida da tecnologia do estudo de caso deste artigo (aparelho de musculação) é “produtos para a saúde” e os parâmetros a serem considerados são:

Área da tecnologia: Produtos para a Saúde

Taxa mediana de *royalties*: 4,8%

Taxa mínima de *royalties*: 0,1%

Taxa máxima de *royalties*: 77%

Desta forma, considerando a taxa mediana de *royalties* (uma vez que não é tão distorcida por valores extremamente altos ou baixos) de 4,8% do setor, lucro líquido com as vendas de 10%, preço de venda de R\$10.000,00 a unidade, temos os seguintes pagamentos de *royalties* para os primeiros 5 anos, expressos na tabela 5:

Tabela 5 – Pagamento de *royalties* pelo uso da tecnologia

Ano	Unidades vendidas	Preço de Venda	Lucro Líquido (unidades x preço x 10%)	Royalties (Lucro líquido x 4,8%)
1	50	R\$ 10.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 2.400,00
2	70	R\$ 10.000,00	R\$ 70.000,00	R\$ 3.360,00
3	90	R\$ 10.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 4.320,00
4	100	R\$ 10.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 4.800,00
5	100	R\$ 10.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 4.800,00
Total				R\$ 19.680,00

Fonte: elaborado pelos autores (2020)

Percebe-se que o pagamento de *royalties*, como anteriormente descrito, é proporcional às vendas do adquirente da tecnologia.

A tabela 6 demonstra uma síntese das metodologias utilizadas para valoração da tecnologia.

Tabela 6 – Valoração da tecnologia “aparelho de musculação” utilizando diferentes metodologias.

Método	Valor de comercialização da tecnologia
Custos incorridos	R\$ 254.000,00
Pita (cenário real)	R\$ 11.220,00
Pita (cenário otimista)	R\$ 20.196,00
Pita (cenário pessimista)	R\$ 6.732,00
Fluxo de Caixa Descontado (FCD)	R\$ 262.477,78
Pagamento de <i>royalties</i>	R\$ 19.680,00 (total para 5 anos)

Fonte: elaborada pelos autores (2020)

Face à discrepância de resultados encontrados pela aplicação de diferentes metodologias de valoração, vale ressaltar que neste estudo de caso foram consideradas as diversas variáveis de cálculo a partir do ponto de vista exclusivo do grupo de inventores e sua percepção mercadológica e tecnológica. Não foram consideradas as informações provenientes do adquirente da tecnologia, uma vez que ainda não há negociações em andamento para a transferência de tecnologia em si. Há, portanto, a suposição de que tamanha diferença nos resultados possa ter sido causada pela estimativa das informações de somente um dos atores transacionais.

Corroborando com esta suposição o fato de que todas as variáveis de cálculo seriam melhor definidas com a participação da adquirente da tecnologia: impacto na margem de contribuição da empresa, impacto no volume de vendas, impacto na necessidade de investimento em nova planta industrial ou investimento em equipamentos, estimativa de preço de venda, lucro líquido sobre as vendas, taxa média de atratividade (TMA) e crescimento do setor para os próximos anos. Qualquer modificação em um desses parâmetros modificaria todo o resultado de cálculo de uma ou mais metodologias, com exceção da metodologia de custos incorridos, a qual depende de informações somente da instituição criadora da tecnologia. Como a literatura alerta, são diversas variáveis, cada uma com possibilidades de flexibilidade, influenciando o resultado final de valoração. Portanto, não se pode afirmar que uma metodologia expressa um valor mais próximo da realidade que a outra, pois não são conhecidas as informações provenientes da parte que irá comercializar ou colocar em uso a tecnologia.

Assim sendo, os valores encontrados neste estudo são corretos do ponto de vista metodológico e matemático. Entretanto, para se iniciar um processo de negociação de transferência de tecnologia, é altamente recomendável obter as informações necessárias da parte adquirente (licenciada), pois, dessa forma, os valores encontrados serão mais aplicáveis à realidade da interessada na tecnologia.

CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivos apresentar as metodologias de valoração mais utilizadas na transferência de tecnologias, dentre as quais sobressaíram-se na literatura os “Custos Incorridos”, “Fluxo de Caixa Descontado”, “Método Pita” e “*Royalty Rates*”, abordando suas vantagens e desvantagens de utilização.

Foi ainda intenção do artigo aplicar tais metodologias à tecnologia “Aparelho de musculação com sistema de carga variável de progressão contínua” do IF Sudeste MG para definir qual seria a metodologia mais adequada à realidade do IF Sudeste MG. Em função da discrepância de resultados de valoração encontrados nas diferentes metodologias, em virtude dos diversos arranjos que as variáveis podem possuir, não se conseguiu identificar e eleger uma melhor prática a ser utilizada pelo IF Sudeste MG, o que corrobora com o observado na literatura sobre a falta de consenso a respeito de uma única escolha metodológica. No entanto, este estudo caracteriza-se como relevante ao demonstrar didaticamente a aplicabilidade das diversas metodologias de valoração encontradas nos referenciais teóricos.

A valoração de ativos intelectuais, fator importante para as ICTs realizarem a transferência das tecnologias, demonstrou ser uma tarefa complexa, tendo em vista o grau de incertezas envolvidas, principalmente as mercadológicas, financeiras e tecnológicas.

Sugere-se, na tentativa de tornar o processo de valoração mais preciso, a participação da empresa adquirente da tecnologia para um alinhamento de expectativas e projeções mais realistas junto à licenciante da tecnologia. As incertezas se refletem aumentando as margens de erro na definição das variáveis que compõem as metodologias de valoração, fazendo com que os resultados sejam destoantes entre as metodologias. Visto que as variáveis utilizadas para os cálculos de valoração são altamente sensíveis, espera-se que com a definição e participação da licenciada na análise conjunta e cautelosa dessas variáveis, os resultados para a valoração sejam mais nítidos e precisos.

REFERÊNCIAS

BATTERSBY, G. J.; GRIMES, C. W. **Licensing Royalty Rates**, Edition 2020.

BEYAZKILIÇ, A. K., YILDIRIM, N. A hidden challenge for fostering innovation: selection of IP valuation methods. **Research Journal of Business Management (RJBM)**, Vol. 5 (3), p. 251-268, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328537033_A_hidden_challenge_for_fostering_innovation_selection_of_IP_valuation_methods. Acesso em 14 out. 2020.

CONTRERAS, J. L. Global Rate Setting: A Solution for Standards-Essential Patents?. **Washington Law Review**. Volume 94. Disponível em: <https://digitalcommons.law.uw.edu/wlr/vol94/iss2/5>. 2019. Acesso em 05 out. 2020.

FERREIRA, A. R. F; DE SOUZA, A. L. R; SILVÃO, C.F; MARQUES, E. F; DE FARIA, J. A; RIBEIRO, N.M. Valoração de Propriedade Intelectual para a Negociação e Transferência da Tecnologia: O caso NIT/IFBA. **Navus**, v. 10, p. 01-23, 2020. Disponível em: <http://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/1046>. Acesso em 28 nov. 2020.

FLEURY, M. T. L.; WERLANG, S. R. da C. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. GV Pesquisa – **Anuário de Pesquisa 2016-2017**, São Paulo, n. 5, p. 10-15, 2017.

GARCIA, R. D. H.; CASTORENA, D. G.; JARAMILLO, I. E. P. A real option based model for the valuation of patent protected technological innovation projects. **World Patent Information**, Volume 53, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0172219017300959>. Acesso em 28 out. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HONG, F.; HUANG, W.; ZHAO, X. Sunk Cost as a Self-Management Device. **Management Science** 65(5): 2216-2230, 2019. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Sunk-Cost-as-a-Self-Management-Device-Hong-Huang/733eedcf67519d616f0558a1f5d7f3047b36d226>. Acesso em 15 out. 2020.



IHRSA - Relatório Global. **Fitness cresce no mundo e Brasil ainda sofre com a crise econômica.** Disponível em:

<http://download.ihrsa.org/brasil/MATERIA_DE_CAPA_DIRETO.pdf>. Acesso em 05 out. 2020.

KRÄMER, A. Demystifying the "Sunk Cost Fallacy": When Considering Fixed Cost in Decision-Making is Reasonable. **Journal of Research in Marketing**. Volume 7. 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/229163719.pdf>. Acesso em 04 out. 2020.

NA, W.; QIAN, R. Enterprise Value Evaluation: Application and Improvement based on Cash Flow Model and Economic Value Added Model. **Advances in Social Science, Education and Humanities Research**, vol. 96. 2017. Disponível em: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/hsmet-17/25872752>. Acesso em 08 out. 2020.

NEUROHR, B. Dynamically Efficient Royalties for Standard-Essential Patents. **Journal of Competition Law & Economics**. Volume 16, Issue 3. 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcle/article-abstract/16/3/289/5822065>. Acesso em 05 out. 2020.

OLIVOLA, C. Y. The Interpersonal Sunk-Cost Effect. **Association for Psychological Science**. Vol. 29. 2018. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0956797617752641>. Acesso em 23 set. 2020.

PARR, R. L. **Taxas de royalties para licenciamento de propriedade intelectual.** John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, NJ, 2007.

PITA, A. C. **Análise do valor e valoração de patentes: método e aplicação no setor petroquímico brasileiro.** Trabalho de conclusão de curso. Departamento de Engenharia de Produção. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <http://pro.poli.usp.br/trabalho-de-formatura/analise-do-valor-e-valoracao-de-patentes-metodo-e-aplicacao-no-setor-petroquimico-brasileiro/>. Acesso em 08 out. 2020.



QUINTELLA, C. M.; TEODORO, A. F. O.; FREY, A. F. Vantagens Econômicas da Transferência de Tecnologia. In: FREY, Irineu Afonso; TONHOLO, Josealdo; QUINTELLA, Cristina M. Quintella. (org.). **Conceitos e Aplicações de Transferência de Tecnologia**. 1. ed. Salvador: Editora do Instituto Federal da Bahia (EDIFBA), 2019. v. 1, p.103-138. Disponível em: <http://www.profnit.org.br/pt/livros-profnit/>. Acesso em: 10 set. 2020.

RIBEIRO, D. B; MAURÍCIO, D. R; GUEDES, E. S; CUCO, J. L; DE FARIA, M. F. **Aparelho de Musculação com sistema de carga variável de progressão contínua**. Depositante: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS. BR nº 202016025172-4 U2. Depósito: 27 de outubro de 2016.

SHIKI, S. F. N.; PAIVA, P. H. A. Método de valoração de patentes para o NIT - UFSJ. **Revista Conexões - Ciência e Tecnologia**. Fortaleza/CE, v. 11, n. 3, p. 84 - 92, nov. 2017. Disponível em: <http://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/download/878/1008>. Acesso em: 04 set. 2020.

TUKOFF-GUIMARÃES, Y.; KNISS, C.; YEE, K.; OLIVEIRA, N. **Valoração de patentes em instituições científicas e tecnológicas: o caso IPT**. Conferência: II Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (II SINGEP) / I Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (I S2IS). São Paulo, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266145421>. Acesso em: 12 set. 2020.

VISCONTI, M. R. Patent Valuation. **SSRN Electronic Journal**, (April). 2018. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3156159. Acesso em: 16 set. 2020.

Recebido em 12/11/2020

Publicado em 23/02/2021