

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA-UFU
FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS-FACIC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS-PPGCC

FELIPE EDUARDO DE OLIVEIRA SILVA

**ATIVOS INTANGÍVEIS: O USO DAS TÉCNICAS DE *VALUATION* PARA
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

UBERLÂNDIA-MG

2024

FELIPE EDUARDO DE OLIVEIRA SILVA

**ATIVOS INTANGÍVEIS: O USO DAS TÉCNICAS DE *VALUATION* PARA
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Área de concentração: Contabilidade Financeira

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lísia de Melo Queiroz

UBERLÂNDIA-MG

2024

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586 Silva, Felipe Eduardo de Oliveira, 1991-
2024 ATIVOS INTANGÍVEIS: O USO DAS TÉCNICAS DE
VALUATION

PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA [recurso eletrônico] / Felipe Eduardo de Oliveira Silva. - 2024.

Orientador: Lísia de Melo Queiroz .

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Ciências Contábeis.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em:

<http://doi.org/10.14393/ufu.di.2025.10> Inclui bibliografia.

1. Contabilidade. I. , Lísia de Melo Queiroz,1971-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ciências Contábeis				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, número 142 - PPGCC				
Data:	20 de dezembro de 2024	Hora de início:	09:00 h	Hora de encerramento:	10:42 h
Matrícula do Discente:	12212CCT009				
Nome do Discente:	Felipe Eduardo de Oliveira Silva				
Título do Trabalho:	ATIVOS INTANGÍVEIS: O USO DAS TÉCNICAS DE VALUATION PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA				
Área de concentração:	Contabilidade e Controladoria				
Linha de pesquisa:	Contabilidade Financeira				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	PPGCC04 - Contabilidade Internacional e Financeira				

Reuniu-se virtualmente, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis, assim composta: Professores(as) Doutores(as) Reiner Alves Botinha (UFU), Flávio Leonel de Carvalho (UFSCAR), e Lísia de Melo Queiroz, orientadora do candidato.

Iniciando os trabalhos a presidente da mesa, Lísia de Melo Queiroz, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir a presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o candidato:

APROVADO

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Lisia de Melo Queiroz, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/12/2024, às 11:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Reiner Alves Botinha, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/12/2024, às 12:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Flávio Leonel de Carvalho, Usuário Externo**, em 02/01/2025, às 22:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5902599** e o código CRC **68FA62E3**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, com especial atenção aos meus pais, Ângela Maria Vitorino de Oliveira e César de Alencar Oliveira Silva, por estarem sempre ao meu lado ao longo da jornada da vida. Seus sacrifícios, determinação e valores morais foram os pilares que me trouxeram até este momento.

À minha amada esposa, Romy Scheila Machado Francisco, e às minhas queridas filhas, Cecília Antonella e Vitória Luiza, manifesto minha profunda gratidão pelo apoio incondicional, pela compreensão e, sobretudo, pela paciência durante o árduo processo de realização desta pós-graduação. O encorajamento, a inspiração e a motivação que vocês me proporcionaram foram de extrema importância para a conclusão desta etapa.

Expresso também minha profunda gratidão à minha orientadora e professora, Lísia de Melo, pela orientação contínua, pela generosa transmissão de conhecimento e pela paciência e apoio incondicional ao longo da consecução deste trabalho.

Estendo meus agradecimentos aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Reiner Alves Botinha e Prof. Dr. Flávio Leonel de Carvalho, pelo tempo dedicado à análise e pela valiosa contribuição com conhecimentos e experiências que enriqueceram este trabalho e fortaleceram meu desenvolvimento acadêmico.

Agradeço também à equipe do Centro para Pesquisa e Desenvolvimento de Processos de Soldagem e Manufatura (LAPROSOLDA) e da Agência Intelecto, ambas da Universidade Federal de Uberlândia, sem as contribuições de vocês esta pesquisa não seria possível.

Por fim, registro meus sinceros agradecimentos a todos que, de alguma forma, participaram desta trajetória, incluindo professores, colegas de curso, colaboradores do programa e órgãos de fomento. A colaboração e o apoio de cada um foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

Esta pesquisa analisa como o conhecimento científico e as inovações tecnológicas, sobretudo aqueles originados nas universidades, têm se consolidado como forças motrizes para o desenvolvimento sustentável, ao integrar benefícios sociais, econômicos e ambientais. A produção científica gera ativos intangíveis que conferem vantagens competitivas às organizações. Nesse sentido, o processo de Transferência de Tecnologia precisa assegurar uma valoração mais precisa dessas patentes, identificando a necessidade de aplicação de técnicas adequadas de *valuation*. O objetivo deste estudo é utilizar o Fluxo de Caixa Descontado e a Teoria das Opções Reais, por meio do modelo Black-Scholes, para realizar a valoração de uma impressora 3D destinada à fabricação de peças metálicas, que emprega a técnica de resfriamento térmico por quase-imersão. A metodologia consistiu na aplicação do Fluxo de Caixa Descontado em conjunto com o método Black-Scholes, com o propósito de avaliar se o Fluxo de Caixa Descontado se apresenta como a técnica mais eficaz no contexto de *valuation* em processos de Transferência de Tecnologia. Os resultados evidenciaram que o Fluxo de Caixa Descontado, que é um método estático, não demonstra assertividade na previsão de fluxos de caixa futuros e no desempenho operacional. Por outro lado, o modelo Black-Scholes reflete a volatilidade dos preços das opções em períodos curtos, proporcionando ao investidor uma espécie de “hedge” junto ao investidor, essencial para mitigar oscilações de preços em contextos mercadológicos.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia. Patentes. *Valuation*. Fluxo de Caixa Descontado, Opções Reais.

ABSTRACT

This research analyzes how scientific knowledge and technological innovations, especially those originating in universities, have become consolidated as driving forces for sustainable development, by integrating social, economic, and environmental benefits. Scientific production generates intangible assets that confer competitive advantages to organizations. In this sense, Technology Transfer process needs to ensure a more accurate valuation of these patents, identifying the need to apply appropriate valuation techniques. The objective of this study is to use the Discounted Cash Flow and the Real Options Theory, through the Black-Scholes model, to perform the valuation of a 3D printer intended for the manufacture of metal parts, which employs the quasi-immersion thermal cooling technique. The methodology consisted of applying the Discounted Cash Flow together with the Black-Scholes method, with the purpose of evaluating whether the Discounted Cash Flow is the most effective technique in the context of valuation in Technology Transfer processes. The results showed that Discounted Cash Flow, which is a static method, does not demonstrate assertiveness in predicting future cash flows and operational performance. On the other hand, the Black-Scholes model reflects the volatility of option prices in short periods, providing investors with a delta hedge strategy, which is essential for mitigating price fluctuations in market contexts.

Keywords: Technology Transfer. Patents. Valuation. Discounted Cash Flow, Real Options.

LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADRO

Figura 1 - Árvore de decisões.....	37
Quadro 1 - Matriz de Amarração.....	45
Tabela 1 - Modelo de mensuração do FCLF	33
Tabela 2 - Cálculo do custo de capital de terceiros (K_i)	46
Tabela 3 - Cálculo do custo de capital próprio (K_e) com base no modelo CAPM	47
Tabela 4 - Cálculo do custo médio ponderado de capital (WACC)	47
Tabela 5 - Gastos mensais e totais por estação.....	48
Tabela 6 - Projeção Fluxo de Caixa Livre (FCL) em 2024.....	49
Tabela 7 - Projeção Fluxo de Caixa Descontado	49
Tabela 8 - Modelo de mensuração do FCLF	50
Tabela 9 - Cálculo do preço justo de opções – Modelo Black-Scholes.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS

APV - Valor Presente Ajustado

APV - *Adjust Present Value*

CAPEX - Despesas de Capital

CAPM - Modelo de Precificação de Ativos de Capital

CPC - Comitê de Pronunciamentos Contábeis

CTIT - Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica

EVA - Lucro em Excesso

FCD - Fluxo de Caixa Descontado

FCDA - Fluxo de Caixa Disponível do Acionista

FCDE - Fluxo de Caixa Disponível da Empresa

FCO - Fluxo de Caixa Operacional

FCL - Fluxo de Caixa Livre

FCt - Fluxo de Caixa no tempo t

IAS - Normas Internacionais de Contabilidade

IASB - Conselho de Normas Internacionais de Contabilidade

ICAPM - Modelo Intertemporal de Precificação de Ativos de Capital

IES - Instituição de Ensino Superior

IFRS - Normas Internacionais de Relacionamento Financeiro

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

IR - Imposto de Renda

NIT - Núcleo de Inovação Tecnológica

NOPAT - Lucro Operacional Líquido Após Impostos

PIB - Produto Interno Bruto

PL - Patrimônio Líquido

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

TR - Taxa de Desconto

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

VPL - Valor Presente Líquido

WACC - Custo Médio Ponderado de Capital

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Contextualização e Objetivos.....	13
1.2 Relevância e Justificativa.....	19
1.3 Contribuições.....	20
1.4 Delimitação do Estudo.....	21
1.5 Estrutura do Estudo.....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 Teoria das Preferências Intertemporais	23
2.2 Transferência de Tecnologia e <i>Valuation</i>	25
2.3 Ativo Intangível	28
2.4 Patentes e Métodos de Valoração	31
2.5 Estudos Similares	43
3 METODOLOGIA	47
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	47
3.2 Amostra e Análise dos Dados	47
3.3 Matriz da Amarração.....	49
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Objetivos

O conhecimento científico, tecnológico e a inovação passaram a representar um meio de desenvolvimento sustentável, se mostrando um desafio à aplicação de um processo de Transferência de Tecnologia e conhecimento científico, oriundos das universidades e advindos de um cenário de benefícios sociais, econômicos e ambientais (Nassif; Hashimoto; Amaral, 2014).

A interligação de universidades com empresas evidencia um mecanismo de introdução tecnológica, no sentido mercadológico, de modo que, em contrapartida, essas instituições recebem recursos financeiros que serviram de apoio à pesquisa (Szücs, 2018). No entanto, a falta de informação adequada quanto aos aspectos tecnológicos e o sistema burocrático de Transferência de Tecnologia resultam em entraves para a efetividade desse processo.

Nesse sentido, o desenvolvimento econômico e tecnológico tem sido centrado na interligação entre as instituições acadêmicas e indústrias privadas, posto que na medida em que elas representam uma fonte geradora de conhecimento, o mercado busca o processo de Transferência de Tecnologia para alicerçar conhecimento e obter vantagens competitivas, dessa forma as universidades demonstram sua importância no contexto científico e no processo de inovação tecnológica (Tseng; Huang; Chen, 2020).

De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), a maioria dos produtos inovadores são desenvolvidos no âmbito das Universidades Federais. Em 2019, das 50 instituições que mais registraram patentes, 31 foram de instâncias públicas de ensino superior, enquadradas nas esferas estadual ou federal (León, 2020).

Os aspectos mercadológicos que envolvem principalmente a Transferência da Tecnologia para o setor produtivo, corresponde a um dos espectros funcionais mais relevantes dos NITs. O desenvolvimento desta competência enseja um processo de transferência do objeto inventivo, por meio de um acordo mútuo, junto ao setor produtivo responsável para tornar a tecnologia acessível à sociedade (Desidério; Zilber, 2014). Ao mesmo tempo, se faz necessário que o NIT possua informações importantes para auxiliar o processo de tomada de decisão do licenciamento, tais como: (i) os aspectos qualitativos que circundam o invento, por meio do reconhecimento de suas potencialidades; (ii) a mensuração monetária do invento, para fins de estabelecimento do processo de negociação; e (iii) os aspectos mercadológicos que norteiam

a patente, o que denota exposto conhecimento do mercado (Souza, 2009; Teixeira; Melo; Silva, 2010)

Contudo, as tecnologias desenvolvidas nos institutos de pesquisas e universidades não são transferidas adequadamente para o setor produtivo (Fernandes *et al.*, 2018). Isso ocorre, porque muitos deles não adotam uma metodologia que possibilite valorar a tecnologia criada internamente por um preço justo. Em consequência, os centros e instituições de pesquisa e desenvolvimento do país ainda carecem de mais investimentos em transferências de tecnologia, ampliar a capacidade de negociação e desenvolver ferramentas de comercialização de novos produtos, serviços e processos tecnológicos.

Cabrera e Arellano (2019) apontam uma série de dificuldades que as universidades encontram ao desempenharem o processo de valoração para transferir tecnologias, sendo estas ligadas à falta de informações precisas, tais como: mercado, custos de produção e *marketing*, grau de desenvolvimento e ausência de clareza sobre as incertezas envolvidas. Esses obstáculos podem ser detalhados e entendidos por meio da perspectiva dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) brasileiros, isto é, as adversidades enfrentadas pelos NIT, ilustrando assim o contexto do país no que se refere à Transferência de Tecnologia sob a ótica de *valuation*.

As informações sobre o desempenho de tecnologias, processos e equipamentos, com destaque para sua capacidade de geração de benefícios financeiros e ambientais, se mostram como fundamentais para a Transferência de Tecnologia. A falta de conhecimento, atrelada à incompreensão da infraestrutura, indispensável para o entendimento do sistema válido para a Transferência de Tecnologia, pode representar ganhos menores do que os ideais (Less; Macmillan, 2005).

Dentro de um espectro organizacional existem ativos que contemplam uma capacidade significativa de geração de benefícios econômicos futuros, que acabam por não serem reportados com assertividade em um relatório financeiro, segundo Palepu, Healy e Bernard (2004). Nesse entendimento, os ativos intangíveis se mostram presentes e versados em patentes, marcas e *goodwill*, demandando da organização esforços para a sua correta avaliação e desenvolvimento, bem como a sua divulgação perante as partes interessadas em suas atividades negociais. Autores como Lev (2001), Stewart (1999), Sveiby (1997), Boulton; Libert; Samek (2001), Kaplan e Norton (1997), Nonaka e Takeuchi (1997) e Edvinsson e Malone (1998) também definem uma relação positiva entre a geração de riqueza nas empresas e os ativos intangíveis.

Os ativos intangíveis formulados pela pesquisa e desenvolvimento, no que concerne às patentes, apresentam valoração no mercado financeiro, segundo a perspectiva de Hall (2000).

Com esse destaque, é relevante verificar o grau de importância desses ativos na criação de valor da empresa.

Andriessen (2004) expressou em seu estudo que os ativos intangíveis possuem valor preditivo no que diz respeito ao contexto econômico em sedes das organizações, sendo essa classe de ativos capaz de indicar fragilidades organizacionais, bem como a solução de problemáticas enfrentadas pela alta administração durante o processo de criação de valor.

Kayo *et al.* (2006) afirmam que muitas pesquisas determinaram a influência dos ativos intangíveis no desempenho econômico, sendo que os investimentos representam um incremento valorativo à atividade negocial desenvolvida pela empresa. Dessa forma, o acréscimo valorativo das empresas está interligado ao grau de intangibilidade de seus ativos, os quais demonstram retornos positivos quanto ao valor econômico da empresa.

Megna e Klock (1993), por sua vez, buscaram delimitar a influência das despesas de pesquisa e desenvolvimento e a quantidade de patentes concedidas, utilizando como métrica o índice Q de Tobin no setor de semicondutores. Os achados da investigação versam sobre uma relação positiva entre as variáveis, determinando que os dois ativos intangíveis influenciam a geração de valor das empresas elencadas na amostra do estudo.

Haskel e Westlake (2018) apontam que empresas do ramo tecnológico, como a Microsoft, possuem um baixo nível de ativos físicos em sua composição de valor de mercado. Em sequência, Ewens, Peters e Wang (2021) afirmam que os ativos intangíveis possuem uma maior preponderância nos valores das fusões e aquisições no mercado estadunidense, saltando de 50% durante a década de 90, para 80% em 2015.

Os principais elementos representativos na constituição do valor mercadológico de uma empresa migraram dos ativos físicos para os intangíveis tais como: marcas, patentes, recursos tecnológicos e capital intelectual humano, representando uma mudança no processo de *valuation* dessas organizações, bem como o seu valor no mercado de capitais, conforme Haskel e Westlake (2018) apontaram.

Nessa esteira, Damodaran (2007) identifica que alguns ativos apresentam uma maior facilidade valorativa do que outros, sendo o grau de incerteza e as estimativas de fatores que desencadeiam essa diferenciação contidos em uma órbita de princípios basilares que permeiam a definição desses ativos.

O agrupamento de ativos intangíveis representa uma diferenciação mercadológica, gerando uma vantagem valorativa para a empresa, uma vez que a constituição desses ativos se mostra mais difícil que a classe de ativos tangíveis, devido ao seu processo inovador dentro de um cenário de pesquisa e desenvolvimento (Carvalho; Kayo; Martin, 2010).

Desse modo, o *valuation* se mostra como um estimador ao valor de um ativo, com observância a determinadas variáveis atreladas a uma percepção de retorno de investimentos futuros ou como meio de comparação entre ativos que apresentam similitudes valorativas, segundo afirma Damodaran (2012).

Para Palepu, Healy e Bernard (2004), o processo de *valuation* consiste em projetar uma estimativa valorativa de uma empresa, sendo que o método do Fluxo de Caixa Descontado, os modelos de avaliação por múltiplos de mercado, os modelos de lucros residuais e o modelo de desconto do fluxo de dividendos de uma empresa representam as técnicas mais utilizadas durante o seu desenvolvimento.

O valor presente do fluxo futuro de caixa ou valor presente líquido transcreve as receitas e os custos de um determinado item patrimonial para uma data futura. Do ponto de vista vantajoso, tal método avaliativo recorta a geração de riqueza imediata do item avaliado a partir da adoção de uma taxa de desconto (Martins, 2001).

A modelagem conceitual, desenvolvida por Etzkowitz e Leydesdorf (1995), estabelece uma relação tríade no processo tecnológico que envolve governo, universidade e indústria, sendo que cada elemento apresenta contribuições para esse sistema produtivo. O governo implementa políticas públicas voltadas principalmente para o crescimento econômico, as universidades incentivam a formação de capital intelectual e a indústria se empenha na criação de produtos inovadores. Dessa maneira, a interação entre essas entidades é de suma importância para interferência na economia.

A inovação, como processo, envolve aspectos relacionados ao setor econômico, campo de conhecimento, método inovador, aspectos históricos e localização geográfica. É observável que o tamanho da entidade, suas estratégias empresariais e suas experiências em desenvolvimento tecnológico também devem ser levadas em consideração, sendo que o processo de inovação está subdividido em: produção de conhecimento científico e tecnológico, transformação de conhecimento e o devido atendimento as expectativas do mercado (Pavitt, 2005).

Ademais, o desenvolvimento tecnológico ocorreu em laboratórios voltados para a Pesquisa e Desenvolvimento em caráter organizacional interno, em pequenas empresas que buscam um fluxo inovador dos seus bens de produção e pelas universidades que buscam a disseminação do conhecimento público. No que concerne à migração do conhecimento em inovação, observa-se que os agentes envolvidos devem levar em consideração: os processos tecnológicos, os programas de Pesquisa e Desenvolvimento, a integração dos sistemas e o gerenciamento das incertezas (Pavitt, 2005).

A construção de uma rede colaborativa existente entre o projeto e o produto, atrelada à sua produção e comercialização, tem se mostrado como um fator preponderante para o estabelecimento de um grau de sucesso quanto aos processos de inovação (Rothwell, 1994).

No Brasil, o governo atua como o principal financista dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, sendo que em grande número a produção científica e tecnológica do país está concentrada nas instituições públicas. Nesse contexto, a universidade tem um papel de destaque no processo de inovação tecnológica, apresentando-se como fonte de conhecimento público e tecnológico (Nelson, 1992; Mowery; Sampat, 2006).

As universidades, em um contexto de pesquisa, se tornam um agente de desenvolvimento econômico por meio da difusão do conhecimento científico, proporcionando o desenvolvimento regional, alinhando-se aos diversos agentes inovadores em busca de processos inovadores que integrem as características específicas de cada região (Etzkowitz; Zhou, 2006).

Dessa forma, as universidades, sendo responsáveis por grande parte da produção científica do país, desempenham um papel muito importante no desenvolvimento tecnológico e científico. Para isso, é fundamental que elas criem e aprimorem os processos de transferência de conhecimento para a sociedade (Lorenzoni, 2019).

Nesse viés, a análise de valoração dos processos de Transferência de Tecnologia pode ser ambientada em um cenário qualitativo ou quantitativo. No aspecto qualitativo, encontram-se preconizadas as diretrizes que orientam a escolha do método quantitativo de valoração, caracterizando o risco sistemático.

Quanto aos aspectos quantitativos, neles são utilizados diferentes métodos: Fluxo de Caixa Descontado, empregado por Santos e Santiago (2008), Método do Valor presente Líquido preconizado por Gitman (2010), Teoria das Opções Reais, utilizada por Fernandes, Silva e Barros Júnior (2011), Taxa Interna de Retorno (TIR) usada por Januário (2021).

De acordo com Wanicki e Nita (2022), os métodos do desconto de fluxos de caixa e das opções reais são os mais utilizados para a avaliação de projetos de inovação e se dá pela capacidade dos referidos métodos em valorar os ativos intangíveis, componentes de suma importância durante um processo avaliativo organizacional.

O estudo de Carvalho *et al.* (2019) realizou uma comparação entre os resultados encontrados na valoração de ativos intangíveis pela métrica das opções reais, com base na modelagem de Black e Scholes com o modal do Fluxo de Caixa Descontado, tendo como centro observacional um *software* desenvolvido na Universidade Federal de Minas Gerais. As flexibilidades para o desenvolvimento da pesquisa foram a opção de abandono e a opção de

prorrogação do contrato de licenciamento. Os achados deste tudo corroboram que o valor esperado sob a órbita das opções reais foi estatisticamente superior ao apresentado pelo Fluxo de Caixa Descontado.

O método do Fluxo de Caixa Descontado apresenta uma característica estática, pois não oportuniza as incertezas do projeto e não integra ao cálculo do projeto as flexibilidades organizacionais, surgindo a necessidade da utilização de métodos flexíveis como a Teoria das Opções Reais (Santos; Pamplona, 2005).

Assim, no presente estudo a pretensão foi valorar a impressora 3D, a qual utiliza a técnica de resfriamento ativo para manufatura aditiva por deposição com energia direcionada (a arco elétrico, LASER ou outras fontes de fusão-deposição de materiais compatíveis) para a fabricação de peças metálicas, baseada na quase-imersão contínua e controlada da pré-forma em um fluido líquido de resfriamento por todo o período de sua construção e dentro de uma cuba.

A referida técnica foi objeto de uma tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), cuja metodologia encontra-se patenteada sob o registro BR10201801531, sendo amplamente difundida no Laboratório de Processos de Soldagem da UFU (LAPROSOLDA), com a devida utilização no processo de soldagem de peças de reposição que são utilizadas, sobretudo em empresas do setor de óleo e gás.

As empresas desse setor buscam a reposição de peças sob a ótica do *just in time* para dirimir custos relacionados à manutenção de estoques físicos. Dessa forma, o LAPROSOLDA atende às demandas fornecendo peças de reposição de forma imediata. A técnica de resfriamento ativo busca agregar qualidade ao processo produtivo, desencadeando em um processo com um lapso temporal inferior a 07 meses ao processo de confecção de peças metálicas sem a sua utilização (Ferraresi, 2023).

Nesse sentido, no contexto dessa problemática, emerge a seguinte questão de pesquisa: “O método do Fluxo de Caixa Descontado se mostra mais assertivo do que a Teoria das Opções Reais durante o processo de valoração de uma patente desenvolvida no âmbito de uma universidade pública”?

Assim, uma das atividades da gestão de tecnologias refere-se ao *valuation*, por isso o presente estudo buscou investigar quais são os determinantes para a utilização dos métodos de *valuation* de Fluxo de Caixa Descontado e Teoria das Opções Reais durante processo de Transferência de Tecnologia de uma técnica patenteada e elaborada em uma tese de doutorado de um Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Uberlândia.

A empresa Gerdau foi utilizada como espelho neste estudo devido a sua grande fatia de participação no mercado siderúrgico nacional. Em 2023 obteve o seu terceiro melhor resultado de sua história de 123 anos, tendo apresentado R\$ 13,5 bilhões como EBITDA (lucro antes de juros, impostos, depreciações e amortizações) ajustado e margem EBITDA de 19,6%. O lucro ajustado da companhia publicado em 2023 foi de R\$ 6,9 bilhões, conforme informações descritas em seu sítio eletrônico.

1.2 Relevância e Justificativa

A discussão sobre valoração e transferência de tecnologia ganhou força após a promulgação da Lei de Inovação Brasileira (Lei nº 10.973/2004), regulamentada em 2005. Essa legislação busca estimular a inovação por meio da cooperação entre o sistema público de Ciência e Tecnologia e o setor empresarial. Nesse contexto, destacam-se os Núcleos de Inovação Tecnológica, criados em Instituições Científicas e Tecnológicas que utilizam incentivos públicos para aprimorar o processo de inovação tecnológica. Isso ocorre por meio da proteção da Propriedade Intelectual e da Transferência de Tecnologia, integrando esses avanços ao processo produtivo com foco no retorno social (Machado; Sartori; Crubellate, 2017; Paranhos; Cataldo; Pinto, 2018; Pires; Quintella, 2020).

Em consonância, pesquisas importantes estão sendo conduzidas para elucidar os elementos que afetam as negociações de tecnologias oriundas do ambiente universitário. Nesse norte, a análise contempla as iniciativas de transações atuais e os obstáculos que as instituições acadêmicas encontram durante os processos de Transferência de Tecnologia, focando especialmente nas questões de patentes e licenciamentos que incidem sobre as unidades universitárias incubadoras (Hoye; Pries, 2009; Rasmussen, 2008; Rasmussen; Moen; Gulbrandsen, 2006; Sorensen; Chambers, 2009; Swamidass; Vulasa, 2009).

Sendo assim, existe uma importante lacuna a ser preenchida por estudos nessa área, pois há diversas Instituições Públicas de Ensino Superior (IES) que desenvolvem tecnologias por meio da aplicação de conhecimentos, podendo esses produtos serem avaliados por diversas métricas de *valuation*. Dessa forma, se mostra necessária a discussão sobre quais os métodos mais adequados para o *valuation* de uma tecnologia e que leve em consideração as particularidades mercadológicas de um produto universitário.

A Transferência de Tecnologia impulsiona o processo de inovação na medida em que transfere conhecimentos de uma organização para outra (Secundo *et al.*, 2017). A parceria entre os formuladores de políticas, no que diz respeito à Transferência de Tecnologia, é deveras

relevante, no entanto isso não ocorre com frequência em países em desenvolvimento (Gachanja, 2023).

Dentro desse contexto, as universidades formulam Centros de Transferência de Tecnologia, representando um artifício de difusão dentro de um processo de inovação, mas os entraves ainda estão presentes, tais como os corroborados pelos estudos de Bruneel, D'Este e Salter (2010) e Fernández-Esquinas, Merchán-Hernández e Valmaseda-Andía (2016).

Ademais, o uso do conhecimento produzido nas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras representa uma valiosa fonte de informação e capacitação para o desenvolvimento de novas tecnologias. A transferência de tecnologia entre as universidades e o setor produtivo tem o potencial de impulsionar as empresas brasileiras a atingirem níveis tecnológicos mais avançados.

Ressalta-se o crescimento na produção científica e tecnológica no Brasil nos últimos anos (Amorim; Pires; Santos, 2019; Vaz *et al.*, 2018; Menezes *et al.*, 2015), porém as Instituições Científicas e Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas têm encontrado dificuldades no processo de transferência de tecnologia para o setor produtivo, haja vista o baixo índice de licenciamento (Silva, 2016; Rodrigues; Gava, 2016; Adriano; Antunes, 2017). Segundo Teodoro (2016), a etapa da valoração de uma patente configura uma das mais difíceis, devido principalmente a ausência de um mercado referencial aliado ao caráter sigiloso dos contratos previamente negociados. Todavia, a valoração expressa uma das principais etapas do processo de transferência de tecnologia, pois é nesta que os termos de remuneração do inventor e os respectivos valores são efetivados (Cabrera; Arellano, 2019).

Isto posto, percebe-se que atualmente a esfera acadêmica está estabelecendo regulamentações internas e implementando uma infraestrutura que melhora a gestão tecnológica para que ela se torne capaz de proteger e comercializar tecnologias universitárias, aproveitando, assim, dos resultados advindos da pesquisa acadêmica (Garnica; Torkomian, 2009).

1.3 Contribuições

As contribuições do presente estudo concentram-se na proposição de uma metodologia de *valuation* de uma patente de um produto desenvolvido em uma instituição universitária, utilizando a adaptação das métricas do Fluxo de Caixa Descontado e da Teoria das Opções Reais. Com o objetivo de aprimorar as temáticas relacionadas à Transferência de Tecnologia, busca-se valorar a técnica de resfriamento ativo aplicada à manufatura aditiva por deposição com energia direcionada (a arco elétrico, LASER ou outras fontes de fusão-deposição de

materiais compatíveis). A técnica baseia-se na quase-imersão contínua e controlada da preforma em um fluido de resfriamento líquido, durante todo o período de sua construção dentro de uma cuba e foi objeto de uma tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia.

A partir disso, a abordagem empregada para a valoração da referida patente pode ser replicada às demais tecnologias em outras áreas científicas, uma vez que se trata da adaptação de métricas de *valuation* bastante utilizadas durante o processo de valoração, sobretudo de um ativo intangível.

Essas contribuições se deram pelo estudo e discussão dos métodos de *valuation* existentes e considerados mais aderentes à proposta de se valorar ativos intangíveis ainda não desenvolvidos e consolidados mercadologicamente, todavia propositivos em um contexto transacional de 100% da patente do produto desenvolvido em uma tese de doutorado.

Dessa forma, contribui-se para o processo Transferência de Tecnologia entre o ente público e privado em caráter de auxílio aos envolvidos na etapa da construção do *valuation* da tecnologia, bem como na escolha das métricas adequadas para a mensuração desse ativo.

No âmbito acadêmico, o presente estudo se mostra contributivo para o desenvolvimento de pesquisas que busquem auxiliar as universidades no processo de Transferência de Tecnologia junto ao mercado, delimitando assim um cenário de crescimento econômico e desenvolvimento social no que concerne à pesquisa e extensão e seus aportes para a sociedade.

1.4 Delimitação do Estudo

No tocante às delimitações do estudo, o mesmo está focado na análise de *valuation* de uma patente originada de um produto tecnológico desenvolvido ao longo de um curso de pós-graduação de uma universidade pública, com o objetivo de delimitar métricas de valoração adequadas sob a ótica de um processo de Transferência de Tecnologia.

A viabilidade de mercado se mostra latente, sobretudo quanto às empresas que utilizam a impressão em 3D em larga escala, uma vez que a técnica desenvolvida permite um resfriamento mais rápido do equipamento, otimizando, dessa maneira, o processo produtivo.

A patente foi desenvolvida durante um curso de doutorado em uma universidade pública federal, sendo os agentes fomentadores o aluno responsável pela execução da tese de doutorado e dois professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia.

1.5 Estrutura do Estudo

O presente estudo está dividido em cinco seções. Na introdução estão sediadas a problemática de pesquisa, objetivos, justificativa de pesquisa, contribuições da pesquisa e delimitação do estudo. A segunda seção é composta pelo referencial teórico, que retrata os aspectos conceituais que constituem o Ativo Intangível, as Patentes, o processo de Transferência de Tecnologia e as técnicas de *valuation* empregadas no estudo, bem como os estudos correlatos que corroboram para a problematização de pesquisa. Em continuidade, são apresentados os aspectos metodológicos intrínsecos ao delineamento da pesquisa, bem como a Amostra, Análise de Dados, Matriz de Amarração, Resultados e Análises e, por fim, são apresentadas as Considerações Finais e as Referências utilizadas neste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial elenca uma explanação sobre a lente teórica utilizada, Transferência de Tecnologia e *valuation*, o conceito de Ativos intangíveis, Patentes, e também revela os estudos similares à temática empregada nesta pesquisa.

2.1 Teoria das Preferências Intertemporais

As decisões intertemporais apresentam um arcabouço de utilização que remetem ao século XVIII (Frederick; Loewenstein; O'donoghue, 2002), salientando-se que os escopos dessas decisões estão sendo praticados em outras áreas, como a psicologia, que analisa a vertente comportamental dos indivíduos em uma seara clínica, que busca delimitar a associação comportamental entre a dependência e o autocontrole (Hirsh; Morisano; Peterson, 2008).

A escolha intertemporal está atrelada a um cenário de custos ou retornos em um lapso temporal (Muramatsu; Fonseca, 2009). Esse contexto é expresso na tomada de decisão gerencial que realiza previsões econômicas intertemporais, dessa forma o comportamento dos gestores fomentam as consequências da alocação de recursos econômicos da entidade e o desenvolvimento do planejamento organizacional.

Os perfis dos tomadores de decisões indicam influência sobre as decisões intertemporais, podendo apresentar decisões que abarquem o mecanismo de ajustes em relação a eventos futuros ou decisões que não levam em consideração efeitos futuros diante da incapacidade do decisor de ter autocontrole, sendo que a procrastinação também se mostra um fator que pode gerar preferências temporais incongruentes (Cohen *et al.*; 2016).

O efeito do risco é atinente às preferências intertemporais, uma vez que a aversão ao risco é interligada à magnitude do investimento, pois conforme os valores aumentam, a preferência por resultados menores, somados a uma maior ocorrência, são latentes (Weatherly; Terrel, 2014).

O efeito da magnitude também é observado em decisões intertemporais (Cohen *et al.*, 2016). Nesse momento as taxas de descontos são menores para valores de maior magnitude, em detrimento de valores menores (Loewenstein; Thaler, 1989). Tal consequência está interligada ao grau de dispêndio, uma vez que resultados inesperados menores apresentam um consumo instantâneo frente a valores maiores decorrentes de investimentos e sem consumo instantâneo (Andreoni *et al.*, 2018).

As pesquisas de Kettner e Waichman (2016), Ericson e Laibson (2019) e Ericson e Noor

(2015) seguem nessa mesma linha e apontam que os indivíduos descontam quantias menores, com postergação intertemporal, do que quantias superiores, com o mesmo nível de postergação.

No âmbito econômico, Merton (1973) desenvolveu um modelo de precificação de ativos financeiros (CAPM) por meio de um CAPM intertemporal (ICAPM), buscando delimitar as variações em um lapso temporal, partindo da premissa de que a riqueza dos investidores apresenta um consumo total, dessa forma eles estão interessados em ganhos finais de sua carteira de investimentos ao longo do período de investimentos (Fama; French, 2007).

No modelo ICAPM, os investidores analisam minuciosamente se devem consumir ou investir os rendimentos obtidos (*payoff*). Vale ressaltar, que é fundamental considerar que a riqueza acumulada em um momento específico (tempo t) está intrinsecamente ligada a fatores futuros, como flutuações na renda e na precificação dos bens de consumo. Essa análise permite a construção de uma carteira altamente eficiente, que promove retornos elevados e associados a variáveis de estado específicas (Fama; French, 2007).

Em termos contábeis, as medidas econômicas vêm sendo alvo de pesquisa em um cenário de escolhas intertemporais (Aguiar, 2011). Os escopos das pesquisas versam sobre a associação de diferentes fatores de desempenho e decisões dos gestores no que tange às consequências destas a curto e longo prazo, visto sob o ponto de vista econômico (Abernethy; Bouwens; Lent, 2013; Aguiar; Pinheiro; Oyadomari, 2014; Banker; Datar, 1989; Farrel; Kadous; Towry, 2008; Feltham; Xie, 1994; Pinheiro; Galdi; Oyadomari, 2012; Santos, 2015).

A pesquisa de Campbel e Sharpe (2007) pretendeu delimitar o viés de previsão expresso pelos especialistas sobre a avaliação das divulgações econômicas de determinado período, em relação a um período anterior, sendo edificado que os participantes do mercado antecipam esse enviesamento, repousado a partir das avaliações realizadas pelos especialistas, representando em percepções diferentes por parte dos agentes econômicos em relação às projeções financeiras e econômicas de um determinado ativo.

Asseguradas as ponderações necessárias, a presente pesquisa analisou, por meio de métricas de *valuation*, a patente originária da aplicação de uma técnica de resfriamento em uma impressora 3-D. Tal patente foi desenvolvida no contexto de uma tese de doutorado, realizada no âmbito de um Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia. Dessa forma, houve decisões dos gestores em um espaço temporal que influenciaram o desenvolvimento do projeto perpassando por uma análise de risco e magnitude quanto aos recursos investidos.

2.2 Transferência de Tecnologia e *Valuation*

As patentes estão edificadas em produtos que não apresentam similitude no mercado, podendo gerar divergências entre as estimativas de fluxo de caixa e de valor presente (Damodaran, 2003). A avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado apresenta, dentro de suas limitações, a dificuldade de valoração de ativos que não geram fluxos de caixa, sendo assim necessária a adoção, por exemplo, de uma valoração baseada nas opções.

Diante da complexidade em valorar ativos intangíveis, a Teoria das Opções Reais (TOR) surge como contrapartida em relação ao método do fluxo de caixa descontado, tendo como epicentro um caráter contingencial que impacta diretamente na geração de benefícios econômicos futuros que circunda o ativo (Amaral *et al.*, 2014).

O método das opções foi empregado no estudo de Souza e Barreto (1999). Essa tipologia valorativa trata a patente como uma opção de compra (*call option*), gerando um direito ao proprietário de comprar o ativo até uma data limite, por certo preço corrente. Já as opções reais, indicam que o ativo relacionado representa o valor presente líquido do retorno de um projeto.

O método das opções reais apresenta variações em suas modelagens, sendo os principais o modelo de Black e Scholes (1973), o binomial de Cox, Ross e Rubinstein (1979) e os modelos baseados em simulações reais.

A relação do contexto acadêmico e organizacional está edificada na economia do conhecimento, em que o saber científico contribui para a geração de um caráter inovador por parte das empresas (Arvanitis; Sydow; Woerter, 2008).

A Transferência de Tecnologia denota um processo de transferência de produtos inovadores advindos das pesquisas científicas acadêmicas para o setor produtivo (Stevens; Toneguzzo; Bostrom, 2005). Essa transferência externa corrobora para empresa adquirir novos produtos inovadores, tecnológicos ou até mesmo processos sem realizar dispêndios em termos de pesquisa e desenvolvimento (Hung; Tang, 2008).

Ademais, a Transferência de Tecnologia representa um processo de aquisição ou venda de uma inovação tecnológica para outra. A efetiva transferência se dá em um cenário de disponibilidade por parte do transferidor e de condições por parte do receptor de receber essa tecnologia (Moro, 2016). É observável, que o processo de Transferência de Tecnologia não engloba somente um ato negocial de compra ou venda de ativos físicos, mas também o processo comunicacional que perpassa pelas informações necessárias para a devida utilização da tecnologia, a qual permeia esse ato negocial, conforme expressam Vital e Silva Neto (2006).

O processo de Transferência de Tecnologia demonstra a transformação de resultados de pesquisa em contribuições viáveis em âmbito comercial. Conquanto, a Transferência de Tecnologia efetiva pode ocasionar a geração de novos produtos, crescimento econômico e desenvolvimento, sendo que dessa forma as universidades convergem a Transferência de Tecnologia dentro de raízes de conhecimentos úteis e com impacto na Ciência e Tecnologia (Secundo *et al.*, 2017).

A missão funcional das universidades, no que concerne à educação, pesquisa e disseminação do conhecimento, se mostra fundamental para melhorar o processo de inovação das empresas, ocasionando em processo de desenvolvimento sustentável por meio de transformações socioeconômicas. Sendo assim, as universidades, em um sistema de parceria, contribuem para a competitividade econômica (Gachanja, 2023).

Nesse íterim, a relação entre a universidade e o processo de Transferência de Tecnologia foi analisada pelo estudo de Padilla *et al.* (2023), sob um ponto de vista bibliométrico, evidenciando que existem 75 fatores baseados no conhecimento, que permeiam e contribuem para o desempenho da Transferência de Tecnologia, proporcionada a partir de processos de pesquisas em universidades.

No que diz respeito à precificação, esta se revela importante para o funcionamento dos mercados no âmbito de tecnologia e mercado, desempenhando um papel importante na exploração do valor da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a propagação de tecnologia e aumentando a eficiência das inovações (Gambardella; Giuri; Luzzi, 2007, Chatterji; Fabrizio, 2014). Nesse viés, vender ou licenciar invenções geradas em universidades facilita a realização do potencial valor econômico e social do conhecimento tecnológico das universidades (Thursby; Jensen; Thursby, 2001; Caviggioli *et al.*, 2020, Aksoy; Beaudry, 2021).

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) definem que para garantir o sucesso do processo de Transferência de Tecnologia é importante observar as fontes consolidadas de tecnologias, por meio das quais se constrói um sistema formal de relacionamentos que permitirá à empresa edificar um processo seletivo, baseado em suas necessidades. Entretanto, para o estabelecimento dessa relação formal de transferência, se faz necessário um instrumento jurídico contendo o devido atendimento das partes envolvidas e dentro de um processo complexo e certificado por suas habilidades.

A ambiguidade relativa aos desfechos de um evento específico pode igualmente estar vinculada ao item que está sendo avaliado. Nesse contexto, o procedimento de avaliação econômica manifesta uma relação de compensação (segurança ou dúvida) que está ligada à sua natureza objetiva ou subjetiva, apresentando uma maior ou menor chance de acontecer, como

reforça Martins (2001). Conforme preceitua Quinteiro (2020), as incertezas permeiam vários setores, incluindo os impactos da incerteza na política econômica, observando-se as variações no Produto Interno Bruto (PIB) nos índices de individualização corporativa, nas entidades estatais e nas empresas submetidas a um sistema regulador.

Ao valorar uma nova empresa ou tecnologia deve-se atribuir um valor justo, sendo este valor expresso pela materialidade do potencial econômico de uma tecnologia, diante das informações mercadológicas disponíveis durante o processo valorativo, isso segundo as considerações de Santos e Santiago (2008).

Assim, a Transferência de Tecnologia de universidades para empresas corrobora para melhorar o índice de desempenho de inovação e, conseqüentemente, aumenta a competitividade, sendo esse processo de transferência impactado pela burocracia, inércia, ineficiência, dissonância cognitiva e pela baixa atividade de pesquisa e desenvolvimento (Gachanja, 2023).

A essência da avaliação é verificar o estágio de desenvolvimento da pesquisa, tendo como lastro, se possível, *benchmarks* existentes para tecnologias com similitudes. Desse modo, se mostra pertinente estimar, de forma inicial, as atividades necessárias para apresentar tal tecnologia ao mercado, bem como o investimento expresso para o seu desenvolvimento.

A identificação e análise dos principais riscos tecnológicos presentes no desenvolvimento necessita ser detalhadamente fundamentada, destacando as principais barreiras que podem surgir para os pesquisadores ao longo do processo de evolução da tecnologia (Santos; Santiago, 2008).

O valuation atua como um processo de avaliação, teoricamente embasado, que reconhece o valor econômico de uma inovação. Através do olhar da Teoria da Recuperação, essa análise pode compensar o inventor por todo o tempo e recursos alocados, fornecendo uma estimativa acurada. Enquanto isso, de acordo com a Teoria de Incentivos, o inventor tem direito a estímulos financeiros e benefícios equivalentes, conforme planejado por Muchtar, Palar e Amirulloh (2023).

O modelo de gestão baseado em valor está centrado em uma tomada de decisão voltada para o aspecto financeiro e lastreado pelo lucro econômico, deixando de considerar os resultados contábeis que não apuram o custo de oportunidade, os juros sobre o capital próprio e o risco do negócio, segundo preconiza Assaf Neto (2014).

Dessa forma, o *valuation* se mostra um processo de determinação do valor monetário de um ativo individual ou de um conjunto de ativos durante uma transferência negocial, segundo a perspectiva apontada por Tukoff-Guimarães *et al.* (2014).

Enfim, no cenário de transferência de patentes surge a necessidade de geração de *royalties* ou concessão de tecnologia. Nessa vertente, a mensuração financeira do ativo se revela vital, visto que o processo de avaliação delinea um valor potencial para o avanço das atividades comerciais ligadas às inovações tecnológicas (Paiva; Shiki, 2017).

2.3 Ativo Intangível

Para Reilly e Schweilhs (1998), os ativos intangíveis devem ser lastreados pelos tangíveis, sendo que os intangíveis, na condição de patentes, devem estar devidamente licenciados com a sua devida existência física, pois em seu aspecto econômico, eles devem se apresentar como atributos de: a) deve estar sujeito a uma identificação específica e descrição reconhecível; b) deve estar sujeito à existência e proteção legal; c) o direito de propriedade privada deve ser exercido e legalmente transferível; d) é necessário que haja alguma evidência que comprove a existência de um ativo intangível como, por exemplo, um contrato de licença; e) originar-se de um evento identificável; e, f) deve estar sujeito a ser destruído ou eliminado ou estar em um evento identificável.

Lev (2001) expressa que o ativo intangível representa um direito com capacidade de geração de benefícios econômicos futuros, sem dimensionamento físico ou financeiro, derivado de um processo inovador e interligado por processos organizacionais e práticas humanas. Sendo assim, o enquadramento estratégico e estrutural das empresas é dimensionado pelo cenário político-econômico, que fomenta a competitividade mercadológica. O fator tecnológico também dimensiona esse enquadramento, contribuindo para a constituição valorativa dos ativos intangíveis e da propriedade intelectual.

Os ativos intangíveis, como a inovação, tornam-se um fator importante na indústria atual, sendo que a inovação desempenha um papel importante em uma empresa. Além do mais, muitos especialistas postulam que as vantagens competitivas de uma empresa residem em ativos intangíveis, como a inovação (Peteraf, 1993).

Em sentido amplo, Upton (2001) evidencia que os ativos intangíveis podem ser adquiridos por trocas ou por um processo de desenvolvimento interno, por meio de uma matriz de custeio identificada e com limitação existencial, valor individual, bem como a devida propriedade ou controle estabelecido pela organização.

Lev (2001) define que em um escopo econômico os ativos intangíveis apresentam a não rivalidade e a capacidade de escala. A não rivalidade se mostra na capacidade que esse ativo possui de ser utilizado em diversos formatos. Já a capacidade de escala representa a limitação

frente ao tamanho mercadológico.

A terminologia do ativo intangível está interligada a uma definição estritamente normativa (Zanini; Calvo, 2006). Hendriksen e Van Breda (1999) entendem que além de preencher a condição *sine qua non* da intangibilidade, a definição conceitual primária de ativo deve ser satisfeita, ou seja, o recurso de característica econômica sobre o controle da entidade é derivado de eventos passados. Já a natureza econômica pressupõem a potencialidade desse recurso em gerar benefícios econômicos. A geração de valor de uma organização perpassa pelos ativos intangíveis que representam fatores incrementais em termos valorativos ao desempenho da entidade e aos usuários contábeis (Perez; Famá, 2006).

Nesse sentido, O'Sullivan (2008) destaca que as empresas versam investimentos em inovação em busca de melhorias no processo de desenvolvimento de seus produtos e até mesmo redução de passivos ambientais, posto que os investimentos em ativos intangíveis estão centrados na busca por vantagens competitivas sobre a concorrência e expansão no mercado (Santos *et al.*, 2006).

As Normas Internacionais de Contabilidade (IFRS) abordam o conteúdo de ativo intangível por meio do Pronunciamento IAS 38, o qual foi emitido pelo *International Accounting Standards Board* (IASB), órgão independente e voltado para os estudos de padrões contábeis (Klann *et al.*, 2014). O processo de adoção exposto pelas Normas Internacionais de Contabilidade definiu que o subgrupo do ativo intangível deve ser alocado no Balanço Patrimonial, buscando uma melhor análise por parte dos investidores estrangeiros em relação às demonstrações contábeis das empresas brasileiras (Cunha *et al.*, 2011).

De acordo com o CPC 04 (2010) (R1), o ativo para ser considerado intangível precisa atender a alguns critérios estabelecidos no pronunciamento do mesmo, sendo eles os seguintes: 1) É necessário que o ativo intangível seja separável da empresa para o caso de venda e transferência, seja alugado, entre outros motivos e que necessite de separação; 2) o ativo intangível tem que resultar de direitos contratuais ou outros direitos legais, não importando se esse direito é ou não separável da entidade.

Para ser reconhecido como ativo intangível, ainda de acordo com o CPC 04 (2010) (R1), ele precisa atender alguns critérios como: (a) o seu custo seja mensurado com segurança; (b) for provável que os benefícios econômicos futuros sejam gerados pelo ativo e em favor da entidade. Inicialmente, o ativo intangível deve ser reconhecido pelo seu valor de custo, mas ressalta-se que o grupo dos intangíveis é composto por patentes, marcas, direitos autorais, entre outros.

Salotti *et al.* (2019) adicionam a ideia de que os ativos intangíveis devem ser mantidos

para uso dentro de um curso normal de atividades, possuem normalmente uma vida útil superior a um ano, capacidade de geração de benefícios econômicos futuros, são identificados e controlados pela empresa.

Os aspectos conceituais do ativo intangível perpassam também pela definição de capital intelectual, que se mostra um conceito amplificado em relação ao critério normativo que permeia a definição do ativo intangível. Edvinsson e Sullivan (1996) expressam que o capital intelectual representa uma ferramenta geradora de lucros para a empresa, sendo constituído, por exemplo, por *designs*, *softwares*, agrupamentos de dados e patentes.

O capital intelectual, de acordo com Edvinsson e Malone (1998), pode ser subdividido em capital humano e capital estrutural, sendo que o primeiro revela a capacidade humana e suas habilidades de inovação, adicionadas aos valores organizacionais; enquanto o segundo edifica o conjunto de equipamentos, marcas, patentes, carteira de clientes, sendo esses fatores auxiliares no processo produtivo organizacional.

Nesse sentido, conforme corrobora Milone (2004), a diversificação mercadológica e o potencial inovador das empresas expressam que uma parcela do valor atribuído a uma entidade advém dos componentes intangíveis que compõem a sua atividade negocial.

Perez e Famá (2004) ressaltam sobre isso que os ativos intangíveis possuem um escopo estratégico e peculiar que torna o seu desenvolvimento, inovação e reprodução consideráveis. Os ativos intangíveis podem ser segregados em identificáveis, como, por exemplo, as patentes e não identificáveis, como o *goodwill*, segundo Belkaoui (1992).

O *goodwill* indica um ativo intangível complexo em termos de enquadramento contábil no que tange à sua identificação como ativo. Quanto aos critérios de identificabilidade e separabilidade, constatam-se dificuldades de tratamento contábil elencadas nas discussões teóricas acerca dos ativos intangíveis (Hendriksen; Van Breda, 1999).

Sveiby (1998) classifica os ativos intangíveis em três segmentos: a) habilidades dos empregados, b) estrutura interna; e c) estrutura externa, sendo que tais grupos divulgam os índices de crescimento e inovação. As habilidades dos empregados demonstram a sua capacidade ativa e de adaptabilidade aos diversos cenários impostos no processo criativo de ativos intangíveis. A estrutura interna é constituída pelas patentes, engenharia de dados, *softwares*, clima e cultura organizacional e enquadramento sistêmico administrativo, já a estrutura externa é composta pelos clientes, imagem organizacional e marca.

Os ativos intangíveis estão expostos em um rol pré-determinado e extenso de ativos que expressam as características de intangibilidade definidas pelo Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC, 2010), tais como: *goodwill*, *software*, direitos autorais, despesa com

publicidade, pesquisa e desenvolvimento, patentes, treinamentos.

De acordo com Assaf Neto (2021), os ativos intangíveis, inerentes às patentes, direitos autorais e licenças, sinalizam ao proprietário o direito de usufruir do produto em âmbito produtivo e comercial, ocasionando a geração de fluxos de caixa. Os ativos geradores de benefícios de caixas estão repousados em uma geração de caixa que abarca a entidade em sua totalidade, obtidos por meio da constituição de sua marca, imagem e reputação perante o mercado.

Os ativos intangíveis expressos pelas patentes apresentam um grau de dificuldade para serem copiados, isso devido ao seu grau de especificidade mercadológica e à proteção jurídica a que estão submetidos seus direitos de propriedade (Andonova; Ruiz-Pava, 2016).

Em se tratando da vantagem competitiva de uma empresa, esta está centrada na propriedade de recursos que apresentam elevada valorização mercadológica e independência em relação aos concorrentes. Dessa forma, os ativos intangíveis apresentam esses atributos, contribuindo para um melhor desempenho econômico, bem como para uma maior valorização mercadológica da empresa (Carmeli; Tishler, 2004, Galbreath; Galvin, 2008, Andonova; Ruiz-Pava, 2016).

Assim, os ativos intangíveis proporcionam vantagens competitivas, possibilidade de crescimento mercadológico e barreiras concorrenciais (Santos *et al.*, 2006). Ademais, os intangíveis como patentes edificam ganhos financeiros como, por exemplo, as indústrias farmacêuticas, em que as patentes de novos medicamentos dificultam a entrada da concorrência, pois a proteção jurídica imposta a esses ativos não permite a sua produção por outras indústrias por um lapso temporal determinado (Teh; Kayo; Kimura, 2008). Nesse escopo, as patentes, objeto de estudo da investigação em tela, encontra-se expressa pela problemática de pesquisa: “Quais abordagens em *valuation* podem ser admitidas em ocasiões em que há o emprego de ativos intangíveis em processos de Transferência de Tecnologia”?

2.4 Patentes e Métodos de Valoração

De acordo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI (INPI, 2020), o conceito de patente envolve um processo de inovação tecnológica, no intuito de anunciar investimentos sob a ótica da proteção jurídica do Estado, evitando a produção, importação ou venda do produto ou dos aspectos procedimentais patenteados dentro de um escopo temporal.

Ao avaliar uma patente, conforme estabelecido pelo INPI (INPI, 2020), é crucial não apenas considerar seu alcance legal – o direito exclusivo –, mas também evidenciar atenção à

sua fundamentação técnico-científica, visto que é por meio desta que seu valor se manifesta. Contudo, outros indicadores devem ser levados em consideração, como o grau de desenvolvimento da tecnologia patentada, a dimensão do mercado-alvo, os entraves mercadológicos, o nível de proteção, de concentração e de competitividade tecnológica do mercado.

Os direitos de propriedade intelectual podem desempenhar um papel importante na garantia de retornos econômicos aos investidores, mesmo que na etapa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), que tem sido dedicada ao desenvolvimento e à melhoria de uma tecnologia, permita sua transferência e difusão. Entretanto, os regimes de proteção à propriedade intelectual mais frágeis podem não assegurar os benefícios econômicos desejados, podendo gerar um desencorajamento para transferência de tecnologias, tornando-se um entrave. Já um regime centrado em um monopólio sobre determinada tecnologia pode limitar a difusão dessa tecnologia e dificultar sua adesão pelo mercado (Less; Mcmillan, 2005).

Desse modo, o direito de propriedade intelectual surge como uma forma de recompensa pelo desenvolvimento de atividades intelectuais expressas na realização de algo inovador, por exemplo, nos campos da tecnologia, literatura e ciência, bem como em setores industriais (Scherwood, 2019).

As patentes constituem uma fração dos direitos de propriedade intelectual, inseridas em um contexto que indica a amplificação máxima dos direitos de propriedade. É o direito ao trabalho humano, trabalho com proporções e o resultado de trabalho de raciocínio humano (Parr, 2018). Explicita-se que os resultados do trabalho humano podem ser na forma de objetos imateriais ou objetos intangíveis (Antariksa, 2012).

Nessa esteira, os ativos intangíveis possuem uma característica não financeira, desprovidos de uma forma física tangível, mas com capacidade de geração de benefícios econômicos futuros dentro de um escopo valorativo econômico (Chareonsuk; Chansa-Ngavej, 2008).

Em relação à literatura sobre patentes, esta evidencia que o seu desenvolvimento estimula a competição tecnológica e afeta as empresas no que diz respeito à Pesquisa e Desenvolvimento, sendo que os modelos repousados sobre as patentes baseiam-se na suposição de que a proteção de patente oferece um incentivo para inventar, prometendo o direito de excluir os concorrentes dos rendimentos resultantes da exploração de recursos proprietários (Fudenberg *et al.*, 1983; Harris; Vickers 1987; Green; Scotchmer, 1995; Denicolò, 2000; Hopenhayn; Squintani, 2016).

No momento do registro de uma patente, o inventor explicita o conteúdo do invento de

maneira minuciosa, para que a sua reprodução seja efetivada em um cenário laboratorial. Por isso, os institutos de proteção recebem o depósito das patentes com devida proteção jurídica até o esgotamento do prazo legal protetivo (Amadei; Torkomian, 2009).

A proteção jurídica referida à patente estimula um aumento em investimentos nesse segmento, uma vez que as empresas terão que desenvolver novos produtos tecnológicos que expressem vantagens competitivas, podendo gerar uma expansão significativa no espectro de inovações tecnológicas (Adriano; Antunes, 2017).

De acordo com Pitkethly (1997), o conhecimento adequado e satisfatório de precisão, quanto ao valor de uma patente ou de um conjunto de patentes, representa um fator importante para os gestores envolvidos na tomada de decisões em relação a elas, enquanto que uma pequena parcela das patentes inscritas consegue agregar e gerar valor monetário a longo prazo, observando-se que o orçamento dos departamentos de pesquisa apresenta limitações, se mostra importante compreender todo o método que evidencie uma melhor compreensão do valor de um registro de invenção.

Neste estudo foram abordados os métodos do FCD e Opções Reais, os quais foram utilizados por Carvalho *et al.* (2019), que se assemelha a esta pesquisa e representam as metodologias mais utilizadas em patentes, os quais são descritas a seguir.

2.4.1 Fluxo de Caixa Livre

O método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), entre as metodologias de avaliação, é o que apresenta um maior lastro técnico e conceitual, salientando-se que a metodologia do FCD está centrada na determinação do valor de um ativo por meio do valor presente de seus benefícios futuros de caixa, atrelado a uma taxa de desconto de atratividade que exprime o custo de oportunidade dos detentores de capital (Assaf Neto, 2021).

De tal forma, o FCD demonstra o resultado de caixa que supera as necessidades de investimento e capital de giro da empresa, podendo apresentar duas tipologias: Fluxo de Caixa Disponível da Empresa (FCDE) e Fluxo de Caixa Disponível (Livre) do Acionista (FCDA), conforme preceitua Assaf Neto (2021).

Por assim ser, o método do FCD exprime a riqueza total do investimento por meio do valor presente de um fluxo de benefícios econômicos de caixa em um lapso temporal futuro (Assaf Neto, 2014). Outrossim, o processo de *valuation*, por meio do Fluxo de Caixa Descontado, se baseia no aspecto central de que o valor do ativo é estimado pelo valor presente dos fluxos de caixa previstos sobre esse ativo (Damodaran, 2007).

No método de Fluxo de Caixa Descontado (FCD) integram-se os princípios fundamentais para uma tomada de decisão de investimento otimizada: os fluxos de caixa operacionais são cuidadosamente aplicados no contexto da avaliação de investimento, sendo o risco uma constante, que é também evidenciado na avaliação do investimento por meio da análise do *trade-off* (risco-retorno).

Além disso, a decisão contribui para determinar o valor presente líquido do ativo, utilizando uma taxa de desconto e que leva em consideração o custo de oportunidade associado aos investidores de capital. Ademais, as abordagens do método FCD perpassam o Fluxo de Caixa Disponível da Empresa (FCDE), Fluxo de Caixa Disponível do Acionista (FCDA), Lucro em Excesso (EVA) e *Adjust Present Value* (APV).

O FCDE está centrado em uma taxa de desconto expressa pelo Custo Total de Capital (WACC) e pelo Valor Total da Empresa, que é delimitado pelo somatório do Patrimônio Líquido + Passivo. O FCDE é metrificado pelo Fluxo de Caixa Operacional (FCO), obtido pela soma do resultado operacional líquido IR (NOPAT) e as despesas não desembolsáveis, como a depreciação, sendo subtraídos de todos os investimentos necessários para a manutenção do crescimento da organização.

Os reinvestimentos indicados no FCDE são demonstrados por meio do Capital Expenditures (CAPEX) e do investimento em capital de giro. O CAPEX sinaliza os gastos de capital da organização, abrangendo ativos tangíveis ou intangíveis com uma vida útil que excede um ano, os quais são empregados nas operações da empresa, especialmente em áreas de aprimoramento tecnológico, expansão da capacidade produtiva e substituição de ativos, objetivando o crescimento empresarial.

O FCDA é obtido a valor presente, utilizando uma taxa de desconto definida pela diferença entre o Custo de Capital Próprio Alavancado e a taxa de atratividade do acionista (K_e). Nessa abordagem, a avaliação da empresa é realizada com base no valor do Patrimônio Líquido (PL). Dessa forma, o fluxo de caixa líquido residual ao acionista é centrado na subtração dos investimentos em capital fixo e capital de giro da remuneração do capital de terceiros, amortizações, passivos e captação de recursos (Assaf Neto, 2021).

É importante salientar, que essa metodologia repousa sobre a remuneração do acionista, que é baseada em formato de dividendos ou recompra de ações, sendo o mesmo responsável pelo aporte de capital em caso de necessidade de recursos, em se tratando de investimentos (Assaf Neto, 2021).

A avaliação pelo método do Fluxo de Caixa Descontado envolve as seguintes etapas: projeções dos fluxos de caixa futuros; definição da maturidade da empresa; valor da perpetuidade e definição do custo de capital. As premissas estruturais são as macroeconômicas; de receitas; de despesas e custos, de investimentos operacionais e de financiamento.

Entre as perspectivas do método do Fluxo de Caixa Descontado, destaca-se que o fluxo de caixa disponível ou livre indica uma quantia monetária que uma empresa gera, que é distinta das despesas, das necessidades de reinvestimento e do investimento em capital de giro para as operações do negócio. Representa ainda o capital disponível que pode ser distribuído aos proprietários de capital, segundo Assaf Neto (2021).

A metodologia do FCD está centrada no fluxo de caixa esperados, taxa de desconto dos fluxos de caixa baseada na remuneração mínima expressa pelos proprietários do capital, risco do negócio e maturidade das projeções centralizadas em um período previsível e de perpetuidade. Nesse contexto, o valor da empresa é calculado pela soma dos Fluxos de Caixa projetados para o Período Explícito e acrescido do Valor Presente dos Fluxos de Caixa que serão gerados após o período declarado.

O Fluxo de Caixa Livre (FCL) se mostra como um importante componente para ser utilizado como variável-objetivo. Para tanto, pode-se atribuir uma distribuição de probabilidades permeada pelo cálculo da sua média e do seu desvio padrão, sendo que a dispersão dos valores da variável-objetivo em torno da média é dada pelo desvio padrão de sua distribuição de probabilidade. Logo, quanto menor for o desvio padrão, maior será a concentração dos valores em torno da média, indicando um menor risco (Martins, 2001).

O Valor Presente Líquido (VPL) admite que os FCL são variáveis aleatórias independentes. A variável aleatória independente seria o Valor Presente Líquido do Fluxo de Caixa Livre. A taxa mínima de atratividade, no entanto, é admitida como determinística. O objetivo dessa análise é apurar a média e o desvio padrão da distribuição de probabilidade com a devida ocorrência do valor da empresa (VPL do FCL – variável-objetivo), conforme ressalta Martins (2001).

De acordo com Assaf Neto (2021), o FCDE indica o valor da empresa e o valor econômico dos ativos, que são constituídos pelo capital próprio e pelos passivos, sendo que os fluxos operacionais de caixa são descontados por meio do custo total médio ponderado de capital (WACC).

O FCDE representa, dessa forma, o somatório delimitado pelos provedores de capital, sendo estimado o valor da empresa por meio do desconto do valor de seu passivo oneroso, expressando uma forma de cálculo que abrange o valor total da empresa (V_0), o valor do

Patrimônio Líquido (valor do acionista) e o valor do passivo.

De acordo com Galdi, Teixeira e Lopes (2008), o FCD é expresso pela seguinte fórmula:

$$\text{Valor} = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FC^t}{(1+R)^t}$$

Em que:

N= vida útil do ativo.

FC_t = Fluxo de caixa esperado no período “t”.

R= taxa de desconto, refletindo os riscos inerentes ao fluxo de caixa.

O (N) representa a vida útil do ativo. O Fluxo de Caixa delimitado em um período (t) representa as entradas e saídas, com o devido ajuste entre as despesas e receitas do período. A taxa (R) busca retratar o valor presente do ativo.

A classificação dos modelos de Fluxos de Caixa Descontado se dá de três formas: a primeira, leva em consideração a premissa da continuidade organizacional frente ao agrupamento de ativos. A segunda, busca estabelecer uma divergência entre a avaliação do patrimônio líquido e a avaliação da atividade negocial. A terceira perpassa pela análise de fluxo de caixa previsto, mas com a devida observância ao valor baseado nos retornos com excesso e no valor presente ajustado (Damodaran, 2007).

O Fluxo de Caixa Livre da Firma (FCLF) é apresentado na Figura 1, conforme Martins *et al.* (2001).

Tabela 1- Modelo de mensuração do FCLF

Receita líquida de vendas
(-) Custos das vendas
(-) Despesas operacionais
= Lucro antes dos juros e tributos sobre o lucro (EBIT)
(+) Ajustes das despesas operacionais que não provocam a saída de caixa
= Lucro antes dos juros, tributos sobre o lucro, depreciação, amortização e exaustão (EBITDA)
(-) Imposto de renda e contribuição social
= Geração de caixa operacional
(+) Investimentos/Desinvestimentos
Permanentes
Circulantes
= Fluxo de Caixa Livre (FCL)

Fonte: Martins *et al.* (2001, p. 281).

Observa-se, na Tabela 1, a geração de caixa operacional, representado pelo fluxo de caixa operacional disponível que é o lucro operacional líquido após o pagamento do Imposto de Renda, denominado de NOPAT, e depois deduzido dos investimentos tanto em capital fixo permanente (CAPEX) quanto em capital de giro operacional (circulante).

Nessa abordagem, o valor da empresa é edificado pelo Fluxo de Caixa Livre (FCL) observado para o próximo período ($FCLF_1$), tendo como base um custo de capital médio ponderado (WACC), crescente, e atrelado a uma taxa em cenário de perpetuidade (g_n) – taxa de crescimento estável:

$$VP = \frac{FCLF_1}{WACC - g_n}$$

A taxa de crescimento deve ser menor ou similar à taxa que revela o patamar de crescimento econômico e que reflete o mercado em que a empresa está inserida, sendo que as características da instituição devem estar circundadas pela premissa de crescimento estável, aliadas à taxa de reinvestimento usada como estimadora do FCLF. Dessa forma, o custo de capital será constante, assim como a alavancagem (Damodaran, 2007).

Nos modelos de crescimento estáveis, nota-se que as indicações relacionadas às taxas de crescimento assumem um papel sensível, influenciando, de forma significativa, a avaliação da empresa. Além disso, a taxa de desconto, que é meticulosamente calculada nesse contexto, também desempenha um papel crucial. Por outro lado, ao considerar uma abordagem em que a taxa de reinvestimento é determinada com base no retorno sobre o capital, é evidente que suas flutuações podem ter impactos significativos no valor percebido da companhia (Damodaran, 2007). Para finalizar esta metodologia tem-se o Valor da Empresa, do qual é expresso da seguinte forma:

$$\text{Valor da Empresa (Vo)} = \text{Patrimônio Líquido} + \text{Passivos}$$

Nessa formulação, o V_o representa o valor total da empresa, conforme percebido pelos proprietários do capital, o qual inclui credores (Passivo Exigível representado pelas dívidas onerosas) e acionistas (Patrimônio Líquido).

2.4.2 Opções Reais

O método das Opções Reais complementa a avaliação de investimentos pelo Fluxo de Caixa Descontado, no sentido de buscar a otimização de uma decisão, de caráter flexível por parte do tomador de decisão em um cenário de incertezas, incorporando o valor dessas flexibilidades e inseguranças ao resultado alcançado em uma avaliação por meio do Fluxo de Caixa Descontado.

As Opções Reais estão centradas em um escopo de investimentos em ativos reais, perpassando pelo direito do investidor de comprar ou vender esse ativo em um determinado período e por um preço pré-determinado, sendo que ao lançador resta a obrigação de cumprimento contratual junto ao detentor de tal direito.

No emprego da metodologia das opções reais, não se mostra necessária a adoção de uma taxa de desconto pertinente ao risco, desse modo os preços mercadológicos devem estar alinhados ao risco onde as variáveis são estocásticas. Em um contexto de dados com parâmetros históricos de uma variável, o preço de mercado, atrelado ao risco, pode ser descrito com base no modelo de precificação de ativos de capital (Hull, 2015).

Quanto à flexibilidade, o método de Fluxo de Caixa Descontado não a contempla no processo de tomada de decisão, pois foca nos fluxos de caixa projetados, indicando um papel passivo por parte do tomador de decisão (Trigeorgis, 1996). Dixit e Pindyck (1994) complementam o exposto reiterando que o Fluxo de Caixa Descontado não leva em consideração o custo de oportunidade das mudanças de decisão de investimentos a longo prazo, podendo gerar decisões incorretas.

Em acréscimo, a opção real para ser valorada deve apresentar: a) Irreversibilidade, ou seja, em caso da realização de investimento, se houver arrependimento, o valor investido não será recuperado; b) as incertezas econômicas e técnicas deverão estar presentes; e, c) a flexibilidade de investir ou não deve ser levada em consideração no momento da tomada de decisão. Em relação às Opções Reais, estas podem ser subdivididas em: opção de abandono, de expansão e a opção de adiamento.

Na opção de abandono, o decisor pode avaliar a tomada de decisão com base no abandono do projeto, promovendo benefícios econômicos em um cenário de mercado incerto. De acordo com Brealey e Myers (2003), a decisão de abandonar pode envolver, por exemplo, a escolha de não lançar um produto que esteja vinculado à seleção de uma das tecnologias alternativas disponíveis para sua implementação.

As opções de abandono se mostram eficazes em projetos vultosos, com alternância de recursos ou até mesmo em um cenário em que os produtos apresentam uma diversificação mercadológica (Peters, 2016).

A opção de expansão pode estar vinculada a uma adaptação mais ágil por parte da entidade em comparação aos seus concorrentes no mercado, em um contexto de mudanças. Isso pode permitir que os gestores indiquem investimentos mais substanciais para a manutenção do projeto, com o intuito de tornar as operações mais flexíveis, comparativamente à fase inicial de construção, que é caracterizada por uma matriz de custos iniciais reduzida (Smit; Trigeorgis, 2004).

A entidade tem a opção de adiamento quando o mercado apresenta incertezas quanto ao seu desenvolvimento, sendo o projeto repousado em um cenário de incertezas e irreversibilidades. O adiamento do projeto se dá em maior proporção no segmento de indústrias de extração de recurso, incorporação imobiliária e agricultura, isso devido às oscilações mercadológicas desses setores, aos altos investimentos dentro do longo prazo e a uma concorrência limitada (Peters, 2016).

O modelo desenvolvido por Fisher Black e Myron Scholes foi baseado em uma hipótese de não arbitragem, com fins de determinação do valor justo de uma opção europeia sem a opção de pagamento de dividendos, tendo um conjunto de variáveis observáveis como escopo analítico, formulando, dessa forma, o modelo de Black e Scholes (1973).

No que tange aos pressupostos, o modelo de Black e Scholes (1973) busca a construção de uma carteira que não leve em consideração o risco dentro de intervalos infinitesimais, por meio de uma combinação de posições “compradas” e “vendidas” em um ativo subjacente e no derivativo.

O modelo equacional para a avaliação das opções europeias descreve como pressupostos: (i) não há imperfeições de mercado, custos transacionais, impostos e arbitragem; (ii) os ativos são divisíveis e transacionados em um tempo contínuo; (iii) a taxa de juros é livre de risco e constante; (iv) a volatilidade do retorno do ativo subjacente é constante; e, (v) o ativo subjacente segue o Movimento Geométrico Browniano.

O estudo de Myers (1977) buscou a aplicabilidade do modelo de Opções Reais para ativos não financeiros como, por exemplo, para ativos intangíveis. De acordo com Lambrecht (2017), as opções reais apresentam modelos realísticos e dinâmicos na medida em que possibilitam a quantificação de previsões acerca das mudanças em quadros de incertezas.

A modelagem das Opções Reais está centrada em dois segmentos maiores: o Portfólio Sem Risco (não-arbitragem) e a Medida Neutra ao Risco (medida de *martingale*), podendo ser utilizados em tempo discreto e contínuo.

O método elaborado por Cox e Rubinstein (1979) delineia uma modelagem binomial em tempo discreto e enquadrada em um critério numérico para avaliação de opções. Nesse contexto, presume-se que o preço de uma opção seja de \$40 e que, ao final do período, alcance valores de \$20 ou \$100. Assim, ao término do primeiro período, a árvore binomial demonstra esses dois possíveis desfechos para o preço das ações, tendo em vista a limitação a dois resultados possíveis, o que caracteriza a estrutura da árvore binomial (Kodukula; Chandra, 2006).

O método de Copeland-Antikarov (2002) está centrado em quatro estágios: a) Cálculo do valor presente baseado no critério da flexibilidade por meio do Fluxo de Caixa Descontado, b) utilizar as árvores de eventos para construção do modelo de incertezas, c) identificar e aglutinar as decisões flexíveis do ponto de vista gerencial por meio de uma árvore de decisão, d) analisar as opções reais (Peters, 2016).

De acordo com Copeland-Antikarov (2002), uma variável pode apresentar um caráter aleatório e uma vez determinado o desvio padrão da taxa de retorno dessa variável, surge a possibilidade de se obter as taxas de movimentos ascendentes e descendentes, sendo que a variação dessas taxas promove uma recombinação para o valor subjacente.

O valor expresso pelas opções reais é descrito pela seguinte equação:

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

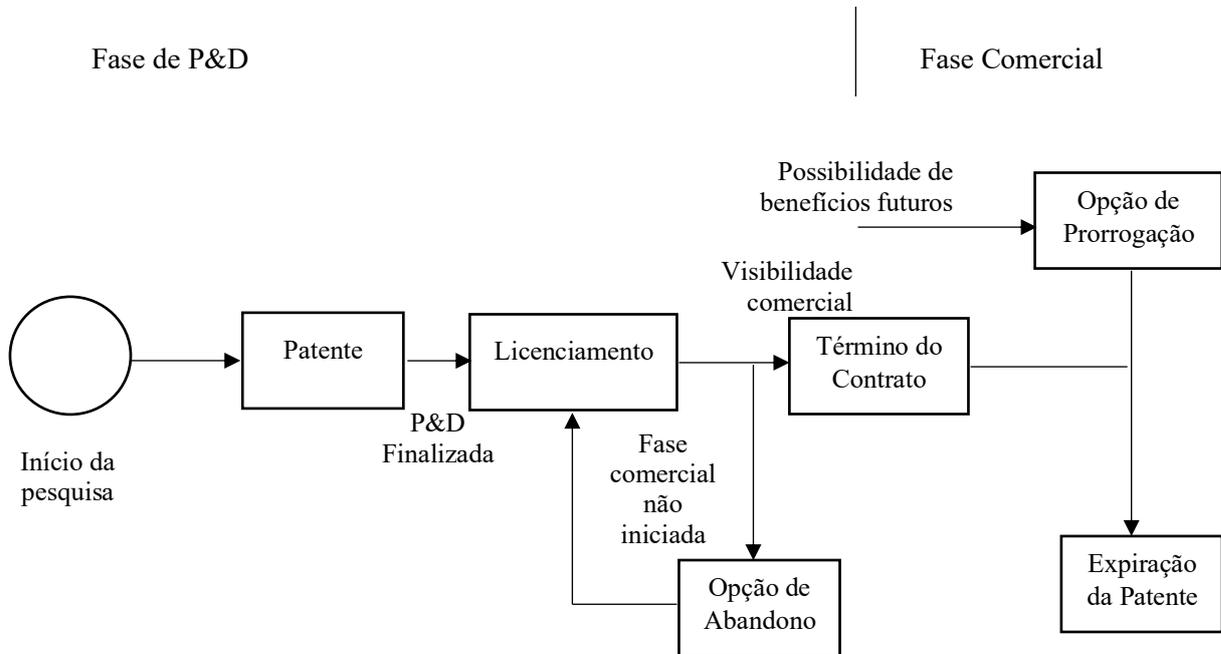
Em que $V(t)$ representa o valor da tecnologia, determinado pelas opções reais; $VPL(\text{tradicional})$ indica o valor presente, calculado por meio do Fluxo de Caixa Descontado; e $VPL(\text{flexibilidade})$ representa o valor presente do fluxo de caixa ajustado pelas opções reais.

As flexibilidades adotadas no presente estudo estão edificadas nas opções de abandono e de prorrogação, que conforme Faria (2014), representam as principais flexibilidades encontradas no âmbito das universidades.

No contexto de abandono, verifica-se a possibilidade de desvinculação pela empresa em relação ao produto licenciado, resultando em uma consequente configuração de licença. A opção de prorrogação surge em um cenário de renovação do contrato de licença, delimitada pelo término do período de proteção.

As relações existentes entre as flexibilidades de abandono e prorrogação podem ser expressas pela Árvore de decisões (Figura 2), conforme demonstrada por Carvalho *et al.* (2019, p. 16).

Figura 1 - Árvore de decisões



Fonte: Carvalho *et al.* (2019, p. 16).

Na presente pesquisa, utilizou-se o método Black-Scholes, o qual modela a precificação do prêmio de opções. O modelo é composto pelos seguintes fatores: Strike da opção, Preço atual da ação, Taxa livre de risco (SELIC), Volatilidade e Tempo para vencimento. As premissas de precificação adequadas são as seguintes:

- Um cenário em que não foram considerados imposto ou custos de transação.
- O modelo foi aplicado em opções europeias, portanto exercidas no vencimento.
- Considera-se a ausência de pagamentos de dividendos durante a vigência da opção.
- Não existem oportunidades de arbitragem entre a ação e a opção.
- O ativo é negociado em condições ordinárias de mercado.
- A taxa livre de risco é constante.
- Os investidores exercem a captação ou emprestam recursos à taxa livre de risco.

Existem três formas de cálculo da volatilidade: histórica, em que são evidenciadas medições anteriores de uma variável para presunção de volatilidade; implícita, a qual é equacionada a volatilidade a partir do preço de mercado analisado com o preço modelado de

uma opção europeia; e o estatístico, que é calculado a partir de modelos econométricos com dados anteriores da variável (Morettin, 2008).

O cálculo do desvio padrão dos dados históricos de uma amostra é necessário para a evidenciação da volatilidade histórica. A partir do que menciona Heij *et al.* (2004), pode ser calculada pela seguinte abordagem:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Onde:

S é o desvio padrão,

X_i é a observação i,

X é a medida e

n é o número de observações da amostra.

O modelo Black e Scholes (1973) adota como premissa que a volatilidade implícita apresenta uma constância na opção de ação dentro de um prazo determinado, independentemente do preço de exercício. Essa volatilidade, de natureza prospectiva, não está diretamente vinculada ao preço das ações.

Hull (2015), após a utilização deste modelo, delimitou a relação entre as variáveis do modelo de Black-Scholes-Merton e os seus respectivos impactos no valor do prêmio das opções levando em consideração o cenário de um Projeto de Investimentos em aplicações reais ou projetos em processos produtivos: A) O valor da opção flutua de forma diretamente proporcional ao valor do ativo objeto. No que tange a opção de compra, quanto maior for o valor do ativo objeto, maior será o preço da opção. O preço do ativo se mostra relevante para a determinação do preço da opção. B) Já o preço de exercício afeta o valor do prêmio de uma opção em uma relação inversamente proporcional. C) O tempo de vencimento do contrato da opção representa a data que delimita o exercício do direito do comprador ou vendedor de consumir seus direitos em consonância com o seu preço de exercício. Desta forma, quanto mais longínqua for à data de exercício da opção, maior será o valor do prêmio. D) A volatilidade, se mostra como fator determinístico quanto a oscilação dos preços dos ativos, sendo que cada ativo possui uma volatilidade mercadológica intrínseca, portanto sua mensuração se mostra complexa. E) A taxa de juros exerce relação direta sobre o preço das opções.

Sendo assim, quando a taxa de juros apresenta um crescimento no mercado o preço do ativo objeto tende a aumentar, gerando um acréscimo no preço da opção de compra. Todavia,

se o preço do ativo sofrer um aumento em decorrência desse crescimento da taxa de juros, o valor da opção de venda apresentará uma queda.

2.5 Estudos Similares

Schwartz (2001) formulou um modelo para avaliação de patentes e projetos no contexto de Pesquisa e Desenvolvimento, utilizando a abordagem de opções reais. O estudo, focado na indústria farmacêutica, avalia o valor dessas patentes com base nos custos esperados para sua decisão, além da projeção dos fluxos de caixa futuros decorrentes de sua decisão. Aliados a tais custos encontra-se o grau de incerteza que está embutido no modelo, estabelecendo um cenário indeterminado dentro de um cenário temporal. O grau de incerteza avalia ainda os efeitos dos custos de inovação e a oferta tecnológica em termos regulatórios, podendo haver mudanças nesses parâmetros incorporados no modelo.

O estudo de Galdi, Teixeira e Lopes (2008) buscou delimitar se há diferenças importantes quanto à mensuração do valor de uma organização, utilizando o modelo de Ohlson e o Fluxo de Caixa Descontado. Os achados da pesquisa evidenciam que as empresas brasileiras utilizam o Fluxo de Caixa Descontado com prioridade sobre a aplicação sobre o modelo de Ohlson, o que gera uma divergência importante de estimativas de valores das empresas por meio do Fluxo de Caixa Descontado e pelo modelo de Ohlson. Ademais, o método do FCD, no que concerne à opinião dos analistas, se mostra mais operacional do que o modelo de Ohlson.

A pesquisa de Amaral *et al.* (2014) analisou os modelos de avaliação de ativos intangíveis centrados nas patentes por meio do emprego do método de avaliação por fluxos de caixa descontados e pela teoria das opções reais. Os autores mencionados examinaram uma transferência de tecnologia proveniente de uma Instituição de Ensino Superior (IES), sob a ótica de uma simulação comparativa entre cenários com e sem patente, construindo uma evidência de superioridade do modelo avaliativo que incorpora a patente em relação ao modelo que não a possui. É possível observar que o estudo adotou o modelo de Opções Reais desenvolvido por Schwartz (2001), o qual apresenta o seu epicentro avaliativo recaído sobre as patentes e projetos de Pesquisa e Desenvolvimento.

O objetivo da pesquisa de Tukoff-Guimarães *et al.* (2014) concentra-se em verificar como o Núcleo de Inovação Tecnológica de um instituto de pesquisa nacional aplica os métodos de valoração no momento de metrificar as suas patentes. A configuração metodológica do estudo se apresentou como qualitativa, realizada por meio de um estudo de caso. Os resultados indicam que o NIT valoriza seus ativos intangíveis (patentes) baseando-se em critérios como

custo, informações mercadológicas ou renda. Os autores apontam que os métodos de valoração são utilizados em consonância com a etapa de desenvolvimento e segmento de utilização.

O estudo de Roman, Thiebaut e Rios (2015) edifica o processo de transferência de tecnologia na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com o objetivo de verificar as ações da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT), sendo exposto que a instituição ainda não atingiu o seu pleno desenvolvimento científico-tecnológico, no entanto as ações da CTIT referenciam a UFMG no âmbito da propriedade intelectual, tendo como consequência a geração de benefícios econômicos para a universidade, versados na patenteabilidade de seus produtos tecnológicos.

A investigação de Činčalová e Pakosta (2017) pretendeu valorar um determinado ativo intangível por meio da aplicação de três métodos: o primeiro foi baseado na Lei nº 151/1997, *Coll, Annnex* N° 22. O segundo método aplicado reside no método da analogia de licenciamento e o terceiro foi desenvolvido de acordo com o método do valor presente líquido. O resultado da pesquisa orienta que o método da metodologia da analogia do licenciamento se adequou melhor ao *valuation* do ativo intangível, utilizado nesse estudo de caso, utilizando-se também a análise das vendas corporativas e das receitas globais para a obtenção dos dados necessários durante a aplicação dos referidos métodos.

A pesquisa de Stefankova (2017) delimitou uma visão geral sobre os atuais métodos financeiros de *valuation*, usados em escala global a partir de uma discussão que levasse em consideração as vantagens e desvantagens desses métodos, que normalmente estão baseados na comparabilidade de custos ou análise da receita, sendo que poderia haver diferenças significativas entre os resultados obtidos após a aplicação individualizada dos métodos. O trabalho também apresentou um estudo de caso demonstrando a aplicação dos métodos escolhidos para valoração de uma patente, buscando comparar as várias estimativas valorativas obtidas por diferentes métodos e identificar os principais determinantes de valor. O referido trabalho revelou que as patentes representam uma vantagem competitiva com o devido melhoramento do desempenho organizacional e, por consequência, expressa um aditivo com correlação positiva no que tange ao valor da empresa.

A pesquisa de Carvalho *et al.* (2019) realizou uma comparação entre os resultados encontrados na valoração de ativos intangíveis pela métrica das opções reais, com base na modelagem de Black e Scholes com o modal do Fluxo de Caixa Descontado, tendo como centro observacional um *software* desenvolvido na Universidade Federal de Minas Gerais. Os achados do estudo evidenciaram que o valor prospectado sob a regência das Opções Reais apresentou um nível superior ao do Fluxo de Caixa.

O estudo de Fayaz-Heidari, Fotuhi-Firuzabad e Ghorani (2019) avaliou o valor econômico de programas de respostas à demanda pelo uso de método de avaliação das Opções Reais, sendo que estes se manifestam como uma abordagem orientada para a gestão de riscos no contexto de um mercado de varejo no setor elétrico. A investigação apontou que a realização da resposta de demanda necessita de investimentos em vários setores e, portanto, observa-se a necessidade de avaliação econômica para determinar o lucro econômico obtido.

A pesquisa de Rodrigues, Gontijo e Almeida. (2020) buscou avaliar um projeto de mineração de ouro por meio da aplicação dos métodos do Fluxo de Caixa Descontado e das Opções Reais, obtendo como achado que ao incorporar a incerteza e a flexibilidade gerencial o projeto até então rejeitado pelo Fluxo de Caixa Descontado se mostra viável pela análise por Opções Reais.

O trabalho de Kalip, Erzurumlu e Gün (2022) investigou a estrutura de conhecimento subjacente e a evolução dos métodos de avaliação de patentes em relação aos aspectos qualitativos e quantitativos, apontando que a produção científica acerca da avaliação de patentes está aumentando gradualmente nas últimas duas décadas. A pesquisa identificou a presença de uma estrutura multidisciplinar para a valoração de patentes no contexto de Transferência de Tecnologia, empregando métodos de valoração apoiados em Inteligência Artificial com o objetivo de reduzir a dimensão subjetiva que permeia o processo de *valuation*.

O estudo de Gachanja (2023) analisou a relação entre a Transferência de Tecnologia efetuada pelas universidades para empresas e seu desempenho de inovação. Os achados indicaram que a Transferência de Tecnologia das universidades impacta o valor da patente mensurado pela produção de inovação e por sua eficiência, gerando um ganho de competitividade e desenvolvimento sustentável.

A investigação conduzida por Muchtar, Palar e Amirulloh (2023) teve como objetivo definir a estrutura do sistema de valoração de patentes em um país em desenvolvimento, indicando a existência de subsistemas integrados responsáveis pela realização da valoração. Em acréscimo, a pesquisa destacou um crescimento na inovação em países em desenvolvimento.

A pesquisa de Shen, Coreynen e Huang (2023) examinou como a reputação organizacional, especificamente de uma universidade fornecedora de tecnologia, se refere aos preços nas transações de tecnologia entre universidades e empresas. Os autores encontraram uma ligação entre a reputação dos inventores e os preços de transação, sendo essa relação moderadamente positiva quando se leva em consideração o prestígio da universidade, e moderadamente negativa quando centrada no prestígio da empresa.

A pesquisa de Silva *et al.* (2023) buscou demonstrar as vantagens da incorporação

complementar da Teoria das Opções Reais ao método do Fluxo de Caixa Descontado por meio da avaliação de um projeto de mineração de carvão na África. O estudo apontou que o método das opções reais agregou 30% ao valor do projeto em um cenário de expansão ou abandono do projeto ao final do 5º ano de operação.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

Neste estudo, optou-se por uma abordagem metodológica quantitativa, fundamentada principalmente na técnica de estudo de caso, que possibilita uma análise aprofundada e detalhada de um objeto. A presente pesquisa se mostra exploratória, pois objetiva depreender as características de um fenômeno em busca de explicações das causas e consequências do mesmo (Richardson, 1989).

Um dos traços marcantes deste tipo de pesquisa é a adoção de técnicas padronizadas de coleta de dados, o que confere rigor e consistência ao processo investigativo. Além disso, permite uma representação mais precisa e confiável das nuances e particularidades do objeto em estudo. Dessa forma, o presente trabalho se alinha às melhores práticas metodológicas, fornecendo resultados confiáveis e percepções aprofundadas que podem contribuir significativamente para a área de conhecimento em questão.

Segundo Lakatos (2019), o estudo de caso refere-se ao levantamento com mais profundidade de determinado caso ou grupo humano sob todos os seus aspectos. Conforme Gil (1999, p. 57-58), “[...] o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados”.

Na concepção de Triviños (1987), a opção pelo estudo de caso demonstra resultados inerentes para o caso investigado, mas produz efeitos comparativos com contextos similares, bem como a constituição de hipóteses.

3.2 Amostra e Análise dos Dados

A amostra da pesquisa está vertida sobre a tese de doutorado desenvolvida em uma universidade que buscou aplicação da técnica de Resfriamento Ativo por Quase Imersão (RAQUI) para a mitigação do acúmulo de calor em uma Manufatura Aditiva por Deposição a Arco (MADA) de alumínio, perpassando por um protótipo funcional dentro da elaboração de um procedimento de seleção de parâmetros de deposição, ocasionando um resfriamento significativo das pré-formas (Silva *et al.*, 2018).

A manufatura aditiva de componentes metálicos, baseada na deposição a arco (MADA- Manufatura Aditiva por Deposição a Arco), possui uma elevada taxa de deposição (entre 1 a

5Kg/h) (Williams *et al.*, 2016). No entanto, o calor gerado nesse processo pode não ser dissipado de forma eficiente, sendo limitado apenas por meio de um resfriamento natural, o que ocorre em um ritmo lento. Esse fator pode levar ao aumento da largura da camada depositada e à oxidação da peça produzida (Yang; Wang; Zang, 2017).

O Resfriamento Ativo por Quase-Imersão (RAQI), apresentado por Silva *et al.* (2020), evidenciou resultados positivos acerca da eficiência e manutenção da produtividade. A técnica permite a manutenção da linha produtiva ou até mesmo um aumento de escala produtiva, uma vez que o tempo necessário de espera para a dissipação de calor é mitigado, podendo aumentar a taxa de deposição com a devida manutenção das condições térmicas.

O RAQI foi desenvolvido na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEMEC) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) ao longo de um trabalho de doutorado (patente depositada sob o registro BR10201801-53145 (Reis; Scotti; Silva, 2017).

A ideia fundamental do RAQI consiste em depositar a pré-forma em uma cuba na qual o nível de um líquido de arrefecimento (doravante considerado como sendo água) é mantido a uma distância fixa de seu topo. Sendo assim, tem-se uma redução preponderante de acúmulo de calor. Quanto mais próximo o nível de água estiver da camada de deposição, maior será o arrefecimento.

Entretanto, deve-se manter uma distância mínima para não prejudicar a qualidade da peça em termos geométricos a fim de manter suas propriedades mecânicas. Em Silva *et al.* (2020), isso é realizado por meio de uma combinação entre chave boia e válvula solenoide, sendo este conjunto empregado para manter o nível de água a uma distância fixa da camada de deposição. Considerando-se que a variável de interesse não é o nível de água na cuba e sim a temperatura de interpasse (T_i), pode-se interpretar que essa estratégia opera em malha aberta (MA), uma vez que a T_i não é considerada na determinação do fluxo de água que entra na cuba.

Os sistemas de controle em MA possuem uma baixa matriz de custeio de implementação, pois não se utiliza sensores para averiguação da saída de interesse. Todavia, podem ocorrer desordens externas e internas quanto aos parâmetros sistêmicos (Ogata; Souza e Tannuri, 1998).

O presente estudo analisou, sob o ponto de vista econômico-contábil, a impressão de peças metálicas utilizando uma impressora 3D que emprega a técnica RAQI em MADA. A análise foi realizada com base no Fluxo de Caixa Descontado e no modelo Black-Scholes, no contexto das atividades realizadas na sede do LAPROSOLDA – Centro para Pesquisa e Desenvolvimento de Processos de Soldagem da Universidade Federal de Uberlândia.

Salienta-se, que o LAPROSOLDA foi criado em 1992 com o objetivo de estabelecer processos de soldagem sem um condão metalúrgico. O referido laboratório apresenta 2 livros nacionais, 6 patentes, 200 artigos publicados em periódicos, 500 artigos publicados em congressos nacionais, 57 dissertações de mestrado e 25 teses de doutorado.

Para a elaboração dos cálculos referentes ao Fluxo de Caixa Descontado e modelagem de Black e Scholes foi utilizada a empresa Gerdau como “espelho” devido a sua importância no cenário siderúrgico nacional, a companhia concluiu o exercício de 2023 com Ebitda de R\$ 13,5 bilhões, com margem Ebitda ajustada de 19,6%. Por sua vez, o lucro líquido ajustado da companhia totalizou R\$ 6,9 bilhões no ano passado, enquanto a receita líquida somou R\$ 68,9 bilhões e as vendas físicas de aço alcançaram 11,3 milhões de toneladas.

Para 2024, o plano de investimentos da empresa está estimado no valor de R\$ 6 bilhões, contemplando projetos CAPEX voltados à manutenção, expansão e atualização tecnológica de suas operações. Do total previsto para este ano, os investimentos que apresentam retornos ambientais superam a casa dos R\$ 790 milhões.

Em se tratando de benefícios, a escolha da referida amostra se deu pelo âmbito comercial do produto, pois houve a apuração de um potencial inovador da técnica de gestão térmica que consegue depurar o calor sem comprometer a produção e o desempenho operacional, pela acessibilidade dos dados e possibilidade da aplicação das técnicas de Fluxo de Caixa Descontado e do Modelo Black –Scholes dentro do espectro das Opções Reais.

No que tange à fragilidade da presente investigação, entende-se a dificuldade de obtenção de dados e a preservação da confidencialidade das fontes.

3.3 Matriz da Amarração

Na área da Administração, como campo de conhecimento científico, nota-se a ausência de uma teoria unificada consolidada em forma de paradigmas que a referencie. Isso exige uma investigação analítica e metodologicamente robusta para assegurar a qualidade intervencionista almejada e o contínuo desenvolvimento, evitando assim que os resultados do estudo resultem em detrimento da contribuição no domínio científico (Telles, 2001).

Com o intuito de desenvolver a análise das relações estabelecidas entre os objetivos da pesquisa, rigor metodológico, hipóteses e acurácia dos dados coletados, surge o conceito da Matriz de Amarração, que utiliza um formato matricial em relação à análise das escolhas e delimitações de pesquisa (Telles, 2001).

Nessa linha, a pesquisa atual correspondeu à formulação de uma Matriz de Amarração, com o intuito de interligar os objetivos do estudo, as hipóteses de pesquisa e as técnicas de análise, uma configuração que pode ser apreciada no Quadro 1 subsequente.

Quadro 1 – Matriz de Amarração

MATRIZ DE AMARRAÇÃO			
Valuation	Objetivos da Pesquisa	Hipótese da Pesquisa	Técnicas de Análise
<pre> graph TD A[Estudo de caso] --> B[Técnicas de Valuation] B --> C[Revisão da literatura] C --> D[Análise crítica dos métodos de valoração] D --> C </pre>	<p>Analisar se o método do FCD se mostra mais assertivo do que o emprego da Teoria das Opções pela modelagem Black e Scholes durante o processo de Transferência de Tecnologia.</p>	<p>H1:O método do Fluxo de Caixa Descontado se mostra como o mais assertivo no processo de Transferência de Tecnologia.</p>	<p>Aplicação das técnicas de <i>valuation</i> Fluxo de Caixa Descontado e Opções Reais pelo Método Black Scholes.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

A presente pesquisa empregou as técnicas de *valuation* do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) e das Opções Reais por meio do Modelo de Black-Scholes, tendo como amostra a impressora 3D de peças metálicas em MADA do LAPROSOLDA-UFU. Para a realização do FCD, o primeiro passo foi calcular o WACC, por meio da média ponderada do Custo do Capital de Terceiros (K_i), conforme Tabela 2, e do Custo do Capital Próprio (K_e), conforme Tabela 3.

Tabela 2 - Cálculo do custo de capital de terceiros (K_i)

Custo do Capital de Terceiros (K_i)	Cálculo	Fonte
Taxa de juros livre de Risco (R_f)	4,29%	T-Bonds 5 anos - Bloomberg
Risco de Inadimplência (SDE)	1,47%	Rating da Empresa - Ba2 - Moody's
Risco país (α_{BR})	1,74%	Rating do Brasil
Custo do Capital de Terceiros antes dos impostos	7,50%	$K_i = R_f + SDE + \alpha_{BR}$
(1 - Alíquota marcial do IR/CS)	0,66	Alíquota Marginal de IR e CS = 34%
K_i após impostos	4,95%	

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

Conforme Tabela 2, no cálculo do K_i , a taxa de juros livre de risco foi de 4,29%, sendo utilizado o índice T-Bonds 5 anos, este índice é desenvolvido pela Barclays/Bloomberg para medir o desempenho de títulos de grau de investimento, convertidos para USD quando apropriado. Na metodologia Bloomberg, os títulos são ponderados pelo valor de mercado, sem hedge. A escolha pelo setor de aço se deu em virtude do espelhamento utilizado por este estudo ser a empresa Gerdau S. A que atua neste setor e está listada na Bolsa de Valores de Nova York (NYSE). Os dados oriundos da Bloomberg são utilizados para a confecção de Boletim Econômico por parte da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e por pesquisas tais como Azevedo *et al.* (2020).

Para o Risco de Inadimplência foi utilizado o índice de 1,47%, em consonância com o rating Ba2-Moody's e intrínseco à empresa Gerdau S.A, esta agência de classificação de risco também considerou Baa2 as notas seniores sem garantias emitidas pela Gerdau S.A e pelas suas empresas controladas. A perspectiva do Rating passa a ser classificada como estável. O Risco País foi expresso pelo índice 1,74% já que em 2024, o Risco-Brasil está classificado como Ba1, segundo a Moody's. Desta forma o país está na categoria especulativa, mas a um estágio do chamado grau de investimento, considerado um selo de bom pagador pelas agências, assegurando um menor risco de inadimplência, ocasionando um Custo de Capital de Terceiros

antes dos impostos de 7,50%, que multiplicado por 0,66 (Alíquota Marginal de IR e CS), chegou a um Custo de Capital de Terceiros de 4,95%. A seguir têm-se a Tabela 3 do Ke.

Tabela 3 - Cálculo do custo de capital próprio (Ke) com base no modelo CAPM

Custo de Capital Próprio (Ke) - CAPM	Cálculo	Fonte
Taxa de juros livre de Risco (Rf)	4,29%	T-Bonds 5 anos
Beta (β)	1,16	Setor Steel - Damodaran
Risco de Mercado (Rm)	31,08%	bloomberg
Risco país (xBR)	1,74%	Rating do Brasil
Ke	37,11%	$Ke = Rf + \beta(Rm - Rf) + \alpha BR$

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

A Tabela 3 utilizou-se a mesma Taxa de Juros Livre de Risco empregada ao cálculo do Ki de 4,29% com um Beta alavancado de 1,16% para o setor de aço, de acordo com o que assevera Damodaran (2024). O beta alavancado leva em consideração o risco negocial e o risco exposto pelo seu nível de alavancagem financeira do setor de Aço, que é o setor da Gerdau.

O Risco de Mercado empregado foi de 31,08%, índice este retirado da base de dados da Bloomberg (Bloomberg, 2024). O Risco País foi o mesmo considerado para o cálculo do Ki de 1,74%, chegando-se a um Custo de Capital Próprio de 37,11%.

O custo de capital próprio representa o retorno almejado pelos acionistas, sendo considerado para a sua mensuração uma taxa livre de risco que denota a remuneração de um ativo sem risco, somado ao prêmio de risco de mercado, que expressa ao retorno adicional ao se investir em uma carteira de mercado. Esse prêmio é multiplicado pelo beta das ações da empresa, o que evidencia a volatilidade do retorno das ações da empresa em relação às variações no retorno da carteira de mercado.

O WACC apresentou um índice de 30,03%, sendo calculado conforme a fórmula $WACC = [(Ke \times PL / (P + PL))] + [Ki \times (1 - IR) \times P / (P + PL)]$, com a consequente representação expressa na Tabela 4 abaixo, o qual será utilizado como taxa de desconto no FCD.

Tabela 4 - Cálculo do custo médio ponderado de capital (WACC)

Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)	Cálculo
Ke	37,11%
PL/P+PL	78,00%
Ki	4,95%
P/P+PL	22,00%
WACC	30,03%

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

De acordo com os cálculos supracitados na Tabela 4, em um cenário hipotético a empresa em questão deveria oferecer um retorno mínimo de 30,03% sobre seus investimentos para atender às expectativas de seus investidores. Esse índice representa o custo de oportunidade do capital para a empresa, sendo utilizado também como taxa de desconto em um contexto de avaliação de viabilidade financeira em relação aos seus projetos de investimento.

Os dados necessários para a elaboração do FCL foram obtidos em reuniões com a Coordenação do Laprosolda. Preliminarmente, foi informado que o laboratório opera com 6 estações de trabalho, utilizando a mão de obra de um engenheiro contratado por R\$ 11.500,00, um técnico por R\$ 5.600,00 e cinco estagiários, com salários de R\$ 1.300,00 cada.

Os custos estão edificados também pelo consumo de materiais tais como: Arame, Alumínio, Substrato, Gás, Energia e Certificação das peças. A depreciação de máquinas foi estabelecida pelo lapso temporal de 10 anos.

O investimento em maquinário está na ordem de R\$ 2.500.000,00, gerando uma depreciação de R\$ 250.000,00 anual. Já o dispêndio com arame foi considerado o valor de R\$ 300,00 por Kg e como capacidade produtiva foram considerados 256 Kg por estação, tendo como preço de venda R\$ 5.000 por Kg. Os gastos mensais estão expostos na Tabela 5.

Tabela 5 - Gastos mensais por estação e totais

Gastos Mensais (Em R\$)	Estação	6 Estações
Arame	76.800	460.800
Alumínio	51.200	307.200
Substrato	3.600	21.600
Mão de Obra	35.570	213.420
Gás	4.000	24.000
Depreciação Inv. Máq.	250.000	250.000
Depr. Invest. Petrobrás	200.000	200.000
Energia	415	2.490
Certificação	8.000	48.000
TOTAL	629.585	1.527.510

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

O FCD foi organizado a partir do modelo do FCL, no qual as Receitas Líquidas são deduzidas dos custos/despesas, chegando-se ao EBIT (lucro antes dos juros e tributos). Após a dedução dos impostos, obtém-se o NOPAT, que representa o Lucro Operacional Líquido após os impostos. Esse valor, somado à depreciação, gera o Fluxo de Caixa Operacional. Além disso, foram calculados o CAPEX (despesas de capital) e a Necessidade de Capital de Giro (NIG),

obtendo o FCL, sendo imperioso informar que a projeção foi realizada para um período de 05 anos (2025, 2026, 2027, 2028 e 2029) com um crescimento anual de 3,00% baseado no Plano Decenal de Expansão de Energia emitido pelo Ministério de Minas e Energia (BRASIL, 2023). Destaca-se que os dados necessários para o cálculo do FCL estão listados na Tabela 6, a seguir, os quais foram informados pela equipe do Laprosolda.

Tabela 6 - Projeção Fluxo de Caixa Livre (FCL) em 2024

FCL (Em R\$)	Situação Atual	
	Mensal	2024
Receitas Líquidas	1.280.000	15.360.000
(-) Custos/Despesas	- 629.585	- 7.555.020
EBIT	650.415	7.804.980
(-) IR/CS (34%)	- 221.141	- 2.653.693
=NOPAT	429.274	5.151.287
+Dep.Amort	450.000	5.400.000
FCO	879.274	10.551.287
(-) CAPEX	- 450.000	- 5.400.000
(-) NIG	- 128.000	- 1.536.000
= FCL	301.274	3.615.287

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

A Tabela 6 mostra a situação atual do FCL, tanto mensal como o somatório do ano de 2024. Já a Tabela 7, a seguir, mostra a projeção dos dados para os próximos 5 anos, juntamente com a perpetuidade e o Valor Presente (PV) dos referidos valores.

Tabela 7 – Projeção Fluxo de Caixa Descontado

FCL (Em R\$)	Projeção					Perpetuidade
	2025	2026	2027	2028	2029	
Receitas Líquidas	15.774.720	16.200.637	16.638.055	17.087.282	17.548.639	
(-) Custos/Despesas	- 7.759.006	- 7.968.499	- 8.183.648	- 8.404.607	- 8.631.531	
EBIT	8.015.714	8.232.139	8.454.406	8.682.675	8.917.108	
(-) IR/CS (34%)	- 2.725.343	- 2.798.927	- 2.874.498	- 2.952.110	- 3.031.817	
=NOPAT	5.290.372	5.433.212	5.579.908	5.730.566	5.885.291	
+Dep. Amortiz.	5.545.800	5.695.537	5.849.316	6.007.248	6.169.443	
FCO	10.836.172	11.128.748	11.429.224	11.737.813	12.054.734	
(-) CAPEX	- 5.545.800	- 5.695.537	- 5.849.316	- 6.007.248	- 6.169.443	
(-) NIG	- 1.577.472	- 1.620.064	- 1.663.805	- 1.708.728	- 1.754.864	
= FCL	3.712.900	3.813.148	3.916.103	4.021.838	4.130.427	15.112.138
Períodos de Descapitalização	1	2	3	4	5	5
= PV do FCL	2.855.377	2.255.195	1.781.168	1.406.778	1.111.082	4.065.156

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

A Tabela 7 mostra, por fim, os resultados do PV do FCL do período explícito, bem como da Perpetuidade. A Tabela 8, a seguir, mostra a consolidação do Valor pela metodologia do FCD.

Tabela 8 – Valor da Patente

Valor do <i>Equity Value</i>	Em R\$
VP do Período Explícito	9.409.600
(+) VP da Perpetuidade	4.065.156
(=) Vr da Empresa (<i>Enterprise Value</i>)	13.474.756
(-) Dívida Líquida	-
= Vr. PL (<i>Equity Value</i>)	13.474.756
Nr de Estações de Trabalho	6
Valor por Estação de Trabalho	2.245.793

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

Destaca-se, na Tabela 8, que o Período Explícito é representado pela somatória dos valores presentes dos Fluxos de Caixa Livres compreendidos entre os anos de 2025 a 2029. O Valor da Empresa é constituído pela soma do valor presente do período explícito e da perpetuidade, como não há dívidas, o Valor do Patrimônio Líquido é o mesmo. Foi também calculado o Valor por estação de trabalho, que resultou em R\$ 2.245.793.

Finalizando o método do FCD, partiu-se para o segundo método, o de Opções Reais. No que tange à sistemática do modelo de Black-Scholes, o mesmo expressa aos investidores o valor de investimentos no que concerne aos derivativos financeiros, por meio da ciência matemática, ao utilizarem-se de quatro variáveis (duração da opção, preços, taxas de juros e volatilidade de mercado) para gerar o preço que deve ser cobrado por uma opção. Nesta pesquisa, a matriz de cálculo foi constituída tendo como base os valores apresentados pela empresa Gerdau Brasil, cuja escolha se deu por causa da importância de tal organização no setor produtivo de materiais pesados.

Para realização dos cálculos por esta metodologia, utilizou-se o preço da ação de R\$ 20,87 que representa o valor de cotação do ativo objeto, valor que foi consultado no sítio eletrônico: <https://opcoes.net.br/>. O preço de exercício da opção também denotado “*strike price*” representa um valor fixo no momento da negociação contratual, permitindo, dessa forma, que o titular compre ou venda um ativo até a data de expiração do contrato. O “*strike price*”, o

qual se relaciona com a Gerdau Brasil, foi encontrado no sítio eletrônico: <https://statusinvest.com.br/opcoes/ggbr4>, no valor de R\$ 17,41.

A volatilidade implícita foi encontrada no sítio eletrônico: <https://opcoes.net.br/> sob o índice de 26,0%. A taxa de juros utilizada foi a taxa Selic vigente no período, de 11,25% com data de vencimento repousada em 19/09/2025. A Tabela 9 condensa os cálculos realizados.

Tabela 9 - Cálculo do preço justo de opções – Modelo Black-Scholes

Preço (S)	20,87	-> valor de cotação do ativo objeto
Strike (K)	17,41	-> preço de exercício da opção
Volatilidade (V)	26,00%	-> Volatilidade da opção
Taxa de juros (r)	11,25%	-> Taxa Selic vigente no período
Data Vcto (d)	19/09/2025	-> Data de Vencimento da opção
Tempo (t)	0,79	
	5,19	-> Preço Justo da <i>Call</i>
	0,26	-> Preço Justo da <i>Put</i>

Fonte: elaborada pelo autor (2024).

A fórmula do preço da opção de compra (*call*) é expressa por:

$$C = S_0 \cdot N(d_1) - K \cdot e^{-rT} \cdot N(d_2)$$

As variáveis são:

C: preço da opção de compra (*call*).

S₀: preço atual do ativo subjacente.

N(d₁): Reflete a probabilidade ajustada ao risco de que a opção seja exercida.

K: preço de exercício da opção (*strike price*).

N(d): função de distribuição acumulada da normal padrão (probabilidade de d ocorrer ou menor).

σ: volatilidade do preço do ativo subjacente (desvio padrão do retorno logarítmico).

e: base do logaritmo natural (≈2.718).

r: taxa livre de risco (taxa de juros anualizada).

T: tempo até o vencimento da opção (em anos).

N(d₂): Mede a probabilidade de que o preço do ativo atinja o preço de exercício.

A fórmula desconta o preço de exercício pelo fator de valor presente (e^{-rT}) para considerar o valor do dinheiro no tempo.

As variáveis d₁ e d₂ são calculadas como:

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

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Para uma opção de venda (*put*), a fórmula é:

$$P = K \cdot e^{-rT} \cdot N(-d_2) - S_0 \cdot N(-d_1)$$

As premissas para a suposição do modelo são as seguintes: O preço do ativo subjacente segue um movimento browniano geométrico com volatilidade constante; não há custos de transação ou impostos; não há pagamentos de dividendos durante a vida da opção e os mercados são eficientes e o preço é descontado na taxa livre de risco.

Este modelo considera ainda que a volatilidade representa o grau de incerteza que recai sobre as variações futuras de seu preço, em um cenário anual e de juros compostos. Desta forma, utilizou-se taxa SELIC como taxa de juros livre de risco.

A taxa SELIC representa uma média ajustada dos financiamentos tutelados pelo Sistema Especial de Liquidação e Custódia no escopo dos títulos federais. Esta taxa é utilizada como parâmetro no processo de precificação de investimentos como o custo de capital no Brasil (Souza, Rocha e Souza., 2018).

A pesquisa de Carvalho *et al.* (2019) realizou uma comparação entre os resultados encontrados na valoração de ativos intangíveis pela métrica das opções reais, com base na modelagem de Black e Scholes com o modal do Fluxo de Caixa Descontado. Os resultados do estudo evidenciaram que o valor prospectado sob a regência das Opções Reais apresentou um nível superior ao do Fluxo de Caixa.

É observável que a presente pesquisa teve objetivo semelhante ao apresentado por Carvalho *et al.* (2019), todavia chegou-se a uma conclusão divergente sendo a métrica do Fluxo de Caixa Descontado considerada mais apropriada que o método de Black e Scholes, evidenciando as particularidades intrínsecas a cada ativo contábil objeto de pesquisa.

O estudo de Galdi, Teixeira e Lopes (2008) objetivou evidenciar se há diferenças importantes quanto à mensuração do valor de uma organização, utilizando o modelo de Ohlson e o Fluxo de Caixa Descontado, chegando à conclusão que o FCD apresenta um nível operacional elevado, algo semelhante aos achados do presente estudo.

Diante do exposto, o método do Fluxo de Caixa Descontado, apesar de estático se mostra operacional e conciso no que tange a previsibilidade de fluxos de caixa futuros, já a modelagem de Black e Scholes apresenta um esquadro de cálculo complexo que pode ofertar variações distantes das apresentadas pelo mercado em sede de longo prazo observacional. No referido estudo o valor da cotação do ativo foi maior que o *strike*, denotando que o comprador da call pode exercer a opção e comprar o ativo a um preço mais baixo do que o preço de mercado atual, resultando em um lucro imediato.

No modelo de precificação de opções como o Black-Scholes, uma opção de venda (put) pode ter um preço próximo de zero sob certas condições. Alguns fatores que influenciam essa precificação, de acordo com Campos e Ogido, podem ser listados como:

A) O preço atual do ativo subjacente é significativamente maior que o preço de exercício (*strike*): Quando o ativo está sendo negociado acima do *strike*, a probabilidade de a opção de venda ser exercida diminui, pois os detentores da opção não têm incentivo para vender o ativo a um preço inferior ao de mercado.

B) Tempo até o vencimento é curto: Com pouco tempo restante até a expiração da opção, as chances de o preço do ativo cair abaixo do *strike* diminuem, reduzindo o valor temporal da opção de venda.

C) Baixa volatilidade: Um menor grau de volatilidade implica menores movimentos esperados no preço do ativo, o que reduz a probabilidade de uma grande queda que tornaria a opção pela venda vantajosa.

É observável, que na presente pesquisa o preço da opção de venda está próximo de zero, elemento este correspondente ao fato do preço atual do ativo subjacente ser maior que o preço de exercício (*strike*).

Em suma o método do Fluxo de Caixa Descontado chegou a um valor R\$ 13.474.756, expresso por uma taxa de 30,03% referente Custo Médio Ponderado de Capital, taxa esta considerada elevada devido ao Custo de Capital Próprio este repousado sobre uma taxa de 37,11%, valor este impactado sobretudo pela taxa de risco de mercado indicada neste estudo, conforme a agência Bloomberg.

Preveja, que o Fluxo de Caixa Descontado parte de uma matriz contábil expressa pela relação entre receitas/custo, passando depois para a análise da composição da estrutura de capital da empresa edificado pelo Custo de Capital Próprio e pelo Custo de Capital de Terceiros, chegando-se ao Custo Médio Ponderado de Capital.

Desta forma, este método faz uma interligação entre diversas variáveis endógenas e exógenas da empresa em busca do estabelecimento do seu *valuation*, em contrapartida a

modelagem Black e Scholes apresenta um condão mercadológico que busca auxiliar o tomador de decisão quanto a decisão do seu direito de compra ou venda acionária dentro de um cenário analítico que busca estabelecer um parâmetro existente entre o preço de exercício e o preço do ativo subjacente, reportando se há vantagem/desvantagem no exercício da compra ou no da venda.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de Fluxo de Caixa no que tange aos projetos de investimento está centrado na previsibilidade dos fluxos de caixa livres esperados com base em uma taxa de desconto para a geração deste fluxo de investimento (Brigham, Gapenski; Ehrhardt, 2001).

O Fluxo de Caixa Descontado, é uma metodologia bastante utilizada para se calcular o valor econômico de uma organização. Nessa esteira de considerações, este método possui um caráter preditivo e avaliativo quanto aos recursos econômicos e operacionais de caixa esperados e descontados por uma taxa que representa o custo de oportunidade (Assaf Neto, 2014).

No caso em tela, trata-se de uma organização de capital fechado, dessa forma não possui títulos negociados no mercado acionário, o que resulta em uma avaliação com menor grau de confiabilidade em relação aos parâmetros utilizados para valorização.

Diante disso, esta pesquisa utilizou como “espelhamento” os dados econômicos e operacionais que permeiam a Gerdau S.A, a fim de obter estimativas constituídas sob dados históricos para o cálculo da taxa de desconto, medidas de risco, taxa de crescimento e valor mercadológico.

No que tange ao método de Black Scholes, as premissas utilizadas foram as seguintes: o preço do ativo subjacente segue um movimento browniano geométrico com volatilidade constante; não há custos de transação ou impostos; não há pagamentos de dividendos durante a vida da opção; os mercados são eficientes e o preço é descontado à taxa livre de risco, sendo que esse método se mostra eficaz para a precificação de opções, pois denota o preço justo de opção estabelecendo um *hedge* para o investidor frente as variações do preço das ações.

Como limitações, este modelo considera um mercado de opções europeias, portanto sem arbitragens, além de um cenário mercadológico perfeito, o que acaba não refletindo a realidade dos mercados que se mostram eficientes, mas não perfeitos. O referido modelo apresenta êxito quando estabelecido em um curto período, demonstrando a volatilidade do mercado quanto à precificação de ativos subjacentes. Já em um contexto de períodos longos, o valor justo da opção predita pelo modelo pode se distanciar do valorado no âmbito mercadológico.

Além disso, este modelo utiliza uma única fonte de incerteza, a opção pode ser exercida apenas no vencimento, a opção está centrada em um único ativo subjacente sujeito a risco comercial, o preço do exercício é constante, ou seja, não está alinhado as oscilações mercadológicas e a variância expressa pelo retorno sobre o ativo subjacente se mostra constante dentro do cenário temporal observado.

O método do Fluxo de Caixa Descontado não se mostrou mais assertivo quanto à estimativa de fluxos de caixa futuros, ele é um modelo estático que não apresenta a flexibilidade do modelo de Black-Scholes, que denota um caráter protetivo ao investidor, pois estabelece uma espécie de “hedge” junto ao investidor, indicando se há a possibilidade de compra ou venda do ativo subjacente levando em consideração a sua volatilidade implícito ao longo do tempo.

Os métodos descritos nesta pesquisa apresentam características diferentes, enquanto que o Fluxo de Caixa Descontado apresenta um condão estático repousado sobre um conjunto de variáveis que denotam uma matriz de conhecimento acerca dos aspectos mercadológicos que circundam a atividade negocial da empresa, a modelagem Black e Scholes apresenta um sentido voltado para o mercado acionário repousado sobre o estabelecimento de uma opção de compra ou venda que seja vantajosa para o investidor.

Diante do exposto, conclui-se que os métodos possuem caráter complementar, uma vez que apresentam características distintas, mas possuem o escopo de auxiliar a tomada de decisão por parte do investidor. Desta forma, o método do Fluxo de Caixa Descontado não se mostrou mais assertivo do que a modelagem Black e Scholes durante a avaliação do ativo intangível em questão uma vez que, este método é estruturado por uma tomada de decisão por parte do investidor no momento inicial do projeto, não levando em consideração as flexibilidades deste no decorrer do tempo, flexibilidades estas consideradas pela modelagem Black e Scholes.

Por fim, observa-se, como plano futuro, a possibilidade de edificar pesquisas direcionadas para a realização da avaliação de ativos intangíveis utilizando outros métodos de opções reais, dentro de um contexto de Transferência de Tecnologia.

REFERÊNCIAS

- ABERNETHY, M. A., BOUWENS, J.; LENT, L. V. The role of performance measures in the intertemporal choices of business unit managers. **Contemporary Accounting Research**, 30 (3), 925-961, 2013. DOI: 10.1111/j.1911-3846.2012.01178.x
- ADRIANO, E.; ANTUNES, M. T. P. Proposta para Mensuração de Patentes. **RAC-Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 1, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-7849rac201700123>
- AGUIAR, A. B. Consistency in empirical accounting studies on managerial time orientation: A bibliographical analysis. **BASE - Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, 8(4), 373-385, 2011. DOI: 10.4013/base.2011.84.08
- AGUIAR, A. B., PINHEIRO, P. N.; OYADOMARI, J. C. T. How do different performance measures affect managerial time orientation? Empirical evidence from sales managers in the oil and gas industry. **Advances in Accounting, incorporating Advances in International Accounting**, 30(1), 143–153, 2014. DOI: 10.1016/j.adiac.2014.03.001
- AKSOY, A. Y.; BEAUDRY, C. How are companies paying for university research licenses? Empirical evidence from university-firm technology transfer. **The Journal of Technology Transfer**, p. 1-71, 2021. DOI:10.1007/s10961-020-09838-x
- AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas (1995-2006). **Ciência da Informação**, v. 38, n. 2, p. 9-18, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652009000200001>
- AMARAL, H. F. *et al.* 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, 2014. DOI: <https://doi.org/10.18028/rgfc.v4i1.490>
- AMORIM, Gustavo Modesto; PIRES, Edilson; SANTOS, Fernando. Desafios na transferência de tecnologia Universidade-Empresa: um relato de experiência do Núcleo de Transferência de Tecnologia da UFRB. **Cadernos de Prospecção**, v. 12, n. 1, p. 59-59, 2019. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v12i1.27265>
- ANDONOVA, V.; RUÍZ-PAVA, G. The role of industry factors and intangible assets in company performance in Colombia. **Journal of Business Research**, 69 (10), 4377-4384, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.03.060>
- ANDREONI, J.; GRAVERT, C., KUHN, M., SACCARDO, S.; YANG, Y. Arbitrage Or Narrow Bracketing? On Using Money to Measure Intertemporal Preferences (Now25232; p. w25232). **National Bureau of Economic Research**. <https://doi.org/10.3386/w25232>, 2018. Acesso em:05/04/2024. DOI: <http://www.nber.org/papers/w25232>
- ANDRIESSEN, D. I.C. Valuation and measurement: classifying the state of the art. **Journal of Intellectual Capital**, v. 5, n. 2, p. 230-242, 2004. DOI:10.1108/14691930410533669
- ANTARIKSA, B. Landasan Filosofis dan Sejarah Perkembangan Perlindungan Hak Kekayaan Intelektual: Relevansinya Bagi Kepentingan Pembangunan di Indonesia. **Journal**

Ekonomi Kreatif, v. 1, n. 1, p. 1-21, 2012. Disponível em: <https://dispar.ciamiskab.go.id/wp-content/uploads/2017/07/LANDASAN-FILOSOFIS-HKI.pdf>

ARVANITIS, S.; SYDOW, N.; WOERTER, M. Do specific forms of university-industry knowledge transfer have different impacts on the performance of private enterprises? An empirical analysis based on Swiss firm data. **The Journal of Technology Transfer**, 33(5), 504-533. DOI: 10.1007/s10961-007-9061-z, 2008.

ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativas e Valor**. São Paulo: Atlas, 2014.

ASSAF NETO, A. **Valuation: métrica de valor e avaliação de empresas**. [e-book]. 4ª ed. Barueri-SP: Atlas, 2021.

AZEVEDO, Yuri Gomes Paiva *et al.* Análise do Residual Income Valuation e do valor dos laudos das ofertas públicas de aquisição de ações: um estudo no mercado acionário brasileiro. **RGC-Revista de Governança Corporativa**, v. 7, p. e067-e067, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21434/IberoamericanJCG.v7i.67>

BANKER, R. D.; DATAR, S. M. Sensitivity, precision, and linear aggregation of signals for performance evaluation. **Journal of Accounting Research**, 27(1), 21-39, 1989. DOI: <https://doi.org/10.2307/2491205>

BELKAOUI, M. R. **Accounting theory**. New York: Academic Press, 1992.

BLACK, F.; SCHOLES, M. The pricing of options and corporate liabilities. **Journal of Political Economy**, 3, 637-654, 1973. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1831029>. Acesso em 13 de jan de 2025.

BOULTON, R. S.; LIBERT, B. D.; SAMEK, S. M. **Cracking the value code**. New York: Harper Collins Publishers, 2001.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Plano Decenal de Expansão de Energia. 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt>. Acesso em: 10 set. 2023.

BREALEY, R.; MYERS, S. C. **Principles of Corporate Finance**. 12ª ed. New York: McGrawHill Education, 2003.

BRIGHAM, Eugene F. Administração financeira: teoria e prática. Cengage learning, 2008.

BRUNEEL, J., D'ESTE, P.; SALTER, A. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. **Research Policy**, 39(7), 858-868, 2010. DOI: 10.1016/j.respol.2010.03.006.

CABRERA, E. A. M.; ARELLANO, A. Technology valuation at universities: Difficulties and proposals. **Contaduría y Administración**, v. 64, n. 1 (Especial Innovación), p. 1-17, 2019. DOI: <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2019.1811>

CAMPBELL, S.; SHARPE, S. Anchoring Bias in Consensus Forecasts and its Effect on Market Prices. **Finance and Economics Discussion Series**, v. 2007, n. 12, p. 1-39, 2007. DOI: <https://doi.org/10.17016/feds.2007.12>. Acesso em: 08 jun. 2023.

CAMPOS, H. R.; OGIDO, M. A. I. **Análise da Equação de Black-Scholes**. 2023. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/~mac/db/2023-1S-172232.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CARMELI, A.; TISHLER, A. The relationships between intangible organizational elements and organizational performance. **Strategic management journal**, 25 (13), 1257-1278, 2004. DOI:10.1002/smj.428

CARVALHO, F. M.; KAYO, E. K.; MARTIN, D. M. L. Tangibilidade e Intangibilidade na Determinação do Desempenho Persistente de Firms Brasileiras. **RAC**, Curitiba, v. 14, n. 5, art. 6, pp. 871-889, Set. /Out, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-65552010000500007>

CARVALHO, G. *et al.* Valoração de ativos intangíveis com opções reais: estudo de caso em uma transferência de tecnologia da Universidade Federal de Minas Gerais. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**. 9. 07-23. 10.22279/navus.2019.v9n2.p07-23.740, 2019. DOI: <https://doi.org/10.22279/navus.2019.v9n2.p07-23.740>

CAVIGGIOLI, F. *et al.* The licensing and selling of inventions by US universities. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 159, p. 120189, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120189>

CHAREONSUK, C.; CHANSA-NGAVEJ, C. Intangible asset management framework for long-term financial performance. **Industrial Management & Data Systems**, v. 108, n. 6, p. 812-828, 2008. DOI: DOI:10.1108/02635570810884021

CHATTERJI, A. K.; FABRIZIO, K. R. Using users: When does external knowledge enhance corporate product innovation? **Strategic Management Journal**, v. 35, n. 10, p. 1427-1445, 2014. DOI: DOI:10.1002/smj.2168

ČINČALOVÁ, S.; PAKOSTA, J. **Valuation of Intangible Assets**. Hradec Economic Days, 2017.

COHEN, J., ERICSON, K. M., LAIBSON, D., & WHITE, J. M. Measuring Time Preferences (Now22455; p. w22455). **National Bureau of Economic Research**. DOI: <https://doi.org/10.3386/w22455>, 2016. Acesso em: 2/2/2023.

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS - CPC. **Pronunciamento Técnico CPC 04 (R1): Ativo Intangível**, 2010. Disponível em: http://static.cpc.aatb.com.br/Documentos/187_CPC_04_R1_rev%2014.pdf. Acesso em: 1 nov. 2022.

COPELAND, T. E.; ANTIKAROV, V. **Opções Reais: Um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

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

CUNHA, A. G. *et al.* Evidenciação de ativos intangíveis: um estudo com empresas brasileiras. **Revista Mineira de Contabilidade**, 3(43), 21-29, 2011. Disponível em: <https://revista.crcmg.org.br/rmc/article/view/270>. Acesso em 13 de jan de 2025.

DAMODARAN, A. **Avaliação de empresas** (2a ed.). São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DAMODARAN, A. **Betas por setor (EUA)**. Última atualização em janeiro de 2024. Disponível em: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html. Acesso em: 6 dez. 2024.

DAMODARAN, A. Country Risk and Company Exposure: Theory and Practice. **Journal of Applied Finance**, v. 13, n.2, p. 64–78, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228224211_Country_Risk_and_Company_Exposure_Theory_and_Practice. Acesso em: 13 de jan de 2025

DAMODARAN, A. **Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset**. 3rd Edition, Wiley, Hoboken, 2012.

DENICOLÒ, V. Two-stage patent races and patent policy. **the RAND Journal of Economics**, p. 488-501, 2000.

DESIDÉRIO, P. H. M., ZILBER, M. A. Barreiras no processo de transferência tecnológica entre agências de inovação e empresas: observações em universidades públicas e privadas. **Revista Gestão & Tecnologia**. Pedro Leopoldo, v.14, n.2, p. 99-124, 2014. DOI: <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2014.v14i2.650>

DIAS, M. A. G. **Análise de investimentos com opções reais: conceitos básicos e opções reais em tempo discreto**. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2014.

DIXIT, A.K.; PINDYCK, R. S. **Investment under uncertainty**. Princeton university press, 1994. ed. Barueri-SP: Atlas, 2021.

EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. **Capital Intelectual**. São Paulo: Makron Books. 214 p., 1998.

EDVINSSON, L.; SULLIVAN, P. Developing a Model for Managing Intellectual Capital. **European Management Journal**, v. 14, n. 4, p. 356-364, ago, 1996. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/eee/eurman/v14y1996i4p356-364.html>. Acesso em: 13 de jan de 2025.

ERICSON, K. M., LAIBSON, D. Intertemporal choice. Em B. D. Bernheim, S. DellaVigna; D. Laibson (eds.), **Handbook of Behavioral Economics - Foundations and Applications** (v. 2, pp. 1-67). Elsevier/North-Holland. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.hesbe.2018.12.001>, 2019.

ERICSON, K. M., NOOR, J. Delay functions as the foundation of time preference: Testing for separable discounted utility. **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 21095. DOI: <http://doi.org/10.3386/w21095>, 2015.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix—University-Industry-Government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST Review**, [s.l.], v. 14, p. 14-19, 1995. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/241858820_The_Triple_Helix_-_UniversityIndustryGovernment_Relations_A_Laboratory_for_Knowledge_Based_Economic_Development. Acesso em: 15 mar. 2023.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Triple Helix twins: innovation and sustainability. **Science and public policy**, v. 33, n. 1, p. 77-83, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10.3152/147154306781779154>. Acesso em 13 de jan de 2025

EWENS, M., PETERS, R. H.; WANG, S. **Measuring Intangible Capital with Market Prices**. Working Paper, 2021. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3287437>. Acesso em: 20 mar. 2023.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. O modelo de precificação de ativos de capital: teoria e evidências. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, [S. l.], v. 47, n. 2, p. 103–118, 2007. Disponível em: <https://hmlbibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/36903>. Acesso em: 7 jun. 2023.

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

FARREL, A. M., KADOUS, K.; TOWRY, K. L. Contracting on contemporaneous versus forwardlooking measures: An experimental investigation. **Contemporary Accounting Research**, 25(3), 773-802, 2008. DOI:10.1506/car.25.3.5

FAYAZ-HEIDARI, A.; FOTUHI-FIRUZABAD, M.; GHORANI, R. Economic valuation of demand response programs using real option valuation method. *In*: **2019 27th Iranian Conference on Electrical Engineering (ICEE)**. IEEE. p. 685-691, 2019. DOI:10.1109/IranianCEE.2019.8786727

FELTHAM, G. A.; XIE, J. Performance measure congruity and diversity in multi-task principal/agent relations. **The Accounting Review**, 69(3), 429-453, 1994. Disponível em: <http://links.jstor.org/sici?sici=0001-4826%28199407%2969%3A3%3C429%3APMCADI%3E2.0.CO%3B2-8>

FERNANDES, L. H. S; SILVA, A. S.; BARROS JÚNIOR, J. P de. Aplicação da teoria das opções reais na valoração de uma patente. **Revista Gestão Industrial**, v. 7, n. 2, 2011. DOI: 10.3895/S1808-04482011000200006

FERNANDES, R. F. *et al.* Práticas de transferência de tecnologia: uma análise multicase. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1.342, dez, 2018. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v11i5.27316>

FERNÁNDEZ-ESQUINAS, M.; MERCHÁN-HERNÁNDEZ, C.; VALMASEDA-ANDÍA, O. How effective are interface organizations in the promotion of university-industry links? Evidence from a regional innovation system. **European journal of innovation management**, 19(3), 424-442, 2016. DOI:10.1108/EJIM-07-2013-0068

FERRARESI, Henrique Nardon. Custo e qualidade de fabricação de um flange em aço carbono via manufatura aditiva por deposição a arco. 2023. 178 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2023. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.te.2023.426>.

FREDERICK, S.; LOEWENSTEIN, G.; O'DONOGHUE, T. Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. **Journal of Economic Literature**, 40(2), 351-40, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1257/jel.40.2.351>. Acesso em:10 fev.2023.

FUDENBERG, D. *et al.* Preemption, leapfrogging and competition in patent races. **European Economic Review**, v. 22, n. 1, p. 3-31, 1983. DOI: [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(83\)90087-9](https://doi.org/10.1016/0014-2921(83)90087-9)

GACHANJA, I. M. Influence of technology transfer from universities on manufacturing firms' innovative performance. **International Journal of Innovation Studies**, v. 7, n. 2, p. 115-126, 2023. DOI:10.1016/j.ijis.2022.12.003

GALBREATH, J.; GALVIN, P. "Firm factors, industry structure and performance variation: new empirical evidence to a classic debate", **Journal of Business Research**, Vol. 61 No. 2, pp. 109-117, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.06.009>

GALDI, F. C. TEIXEIRA, A. J. C.; LOPES, A. B. Análise empírica de modelos de avaliação no ambiente brasileiro: fluxo de caixa descontado versus modelo de Ohlson (RIV). **Revista Contabilidade & Finanças**, p.31-43, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-70772008000200004>

GAMBARDELLA, A.; GIURI, P.; LUZZI, A. The market for patents in Europe. **Research policy**, v. 36, n. 8, p. 1163-1183, 2007. DOI:10.2139/ssrn.899539

GARNICA, L. A.; TORKOMIAN, A. L. V. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. **Gestão & Produção** [online]. 2009, v. 16, n. 4 pp. 624-638. Epub, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2009000400011>. Acesso em: 5 nov. 2022.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GITMAN, L. J. **Princípios da Administração Financeira**. Título Original: Principles of managerial finance. 12ª Ed. Publicada por Pearson Education em versão PT. São Paulo, 2010.

GREEN, J. R.; SCOTCHMER, S. On the division of profit in sequential innovation. **The Rand journal of economics**, 26 (1), 20-33, 1995. Disponível em: https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/1995%20On%20the%20Division%20of%20profit_08eb0025-5407-4d1d-a472-ce66a3ef3a4e.pdf. Acesso em 13 de jan de 2025

HALL, B. H. Innovation and market value. *In*: BARRELL, R.; MASON, G.; O'MAHONY, M. (Ed.). **Productivity, innovation and economic performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 177-198.

HARRIS, C.; VICKERS, J. Racing with uncertainty. **The Review of Economic Studies**, v. 54, n. 1, p. 1-21, 1987. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10.2307/2297442>. Acesso em: 13 de jan de 2025

HASKEL, J.; WESTLAKE, S. **Capitalism without Capital**. The rise of the intangible economy. New Jersey: Princeton University Press, 2018.

HEIJ, C. **Econometric methods with applications in business and economics**. Oxford University Press, USA, 2004.

HENDRIKSEN, E. S.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da contabilidade**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HIRSH, J. B.; MORISANO, D.; PETERSON, J. B. Delay discounting: Interactions between personality and cognitive ability. **Journal of Research in Personality**, 42(6), 1646–1650, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2008.07.00>. Acesso em: 10 fev.2023.

HOPENHAYN, H. A.; SQUINTANI, F. Patent rights and innovation disclosure. **The Review of Economic Studies**, v. 83, n. 1, p. 199-230, 2016. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/oup/restud/v83y2016i1p199-230..html>. Acesso em: 13 de jan de 2025.

HOYE, K.; PRIES, F. Repeat commercializers, the habitual entrepreneurs of university-industry technology transfer. **Technovation**, v. 29, p. 682-689, 2009. DOI: 10.1016/j.technovation.2009.05.008

HULL, J. C. **Options, Futures, and other Derivatives**. 9th. ed. Boston: Pearson, 2015.

HUNG, S.; TANG, R. Factors affecting the choice of technology acquisition mode: an empirical analysis of the electronics firms of Japan, Korea and Taiwan. **Technovation**, 28(9), 551-563, 2008. DOI: 10.1016/j.technovation.2007.10.005.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, INPI. Perguntas Frequentes, 2020. Disponível em: <http://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/perguntas-frequentes/patentes>. Acesso em: 5 jan. 2023.

JANUÁRIO, P. G. P. **Validação de Cálculo de Retorno Sobre Investimento em Projetos de P & D a partir do Nível de Maturidade Tecnológica**. Dissertação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021.

KALIP, N. G.; ERZURUMLU, Y. Ö.; GÜN, N. A. Qualitative and quantitative patent valuation methods: A systematic literature review. **World Patent Information**, v. 69, p. 102111, 2022. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4582425. Acesso em: 13 de jan de 2025.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

KAYO, E. K. *et al.* Ativos intangíveis, ciclo de vida e criação de valor. **Revista de Administração Contemporânea (RAC)**, v. 10, n. 3, p. 73-90, jul./Set, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-6552006000300005>

KETTNER, S. E.; WAICHMAN, I. Old age and prosocial behavior: Social preferences or experimental confounds? **Journal of Economic Psychology**, 53, 118-130. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.01.003>, 2016. Acesso em: 5 jan. 2023.

KLANN, R. C.; POPIK, F.; KREUZBERG, F.; SALLA, N. G. Fatores relacionados ao nível de divulgação de ativos intangíveis após a adoção das IFRS por empresas do IGC da BM&FBOVESPA. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, 13(38), 37-51, 2014. DOI: <https://doi.org/10.16930/2237-7662/rccc.v13n38p37-51>

KODUKULA, P.; CHANDRA, P. **Project Valuation Using Real Options Analysis: a practitioner's Guide**. Fort Lauderdale: J. Ross Publishing, 2006.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

LAMBRECHT, B. M. Real options in finance. **Journal of Banking & Finance**, v. 81, p. 166-171, 2017. DOI:10.1016/j.jbankfin.2017.03.006

LEÓN, L. P. **Universidades públicas são campeãs de registro de patentes no Brasil**. Radioagência Nacional, Brasília, 11 out. 2020, 10:29. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/educacao/audio/2020-10/universidades-publicas-sao-campeas-de-registro-de-patentes-no-brasil>. Acesso em: 15 mar. 2023.

LESS, CT; MCMILLAN, S. Alcançando a transferência bem-sucedida de tecnologias ambientalmente corretas: aspectos relacionados ao comércio. [SI]: [sn], 2005. p. 1-37. LEV, B. **Intangibles: management and reporting**. Washington: Brookings, 2001.

LOEWENSTEIN, G.; THALER, R. H. Anomalies: Intertemporal Choice. **Journal of Economic Perspectives**, 3(4), 181–193, 1989. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.3.4.181>. Acesso em: 15 mar. 2023

LORENZONI, L. P. **Metodologia para Valoração Tecnológica em Universidades**. Dissertação. Universidade Federal de Santa Maria Centro de Tecnologia Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Santa Maria (RS), 2021.

MACHADO, H. P. V.; SARTORI, R.; CRUBELLATE, J. M. Institucionalização de núcleos de inovação tecnológicas em instituições de ciência e tecnologia da região sul do Brasil. **Read / Porto Alegre - Vol. 23 - Nº3 - set. / dez., 2017**.

MARTINS, E. *et al.* **Avaliação de empresas: da mensuração contábil à econômica**. São Paulo: Atlas, 2001.

MEGNA, P.; KLOCK, M. The impact of intangible capital on Tobin's q in the semiconductor industry. **The American Economic Review, Nashville**, v. 82, n. 2, p. 265, May, 1993. Disponível em: <http://links.jstor.org/sici?sici=0002-8282%2819930...O%3B2-I&origin=repec>. Acesso em: 13 de jan de 2025

MENEZES, Cláudia C.N. *et al.* Prospecção tecnológica no brasil: Um mapeamento da propriedade industrial nos institutos federais de educação. **Cadernos de Prospecção**, v. 8, n. 1, p. 21, 2015. DOI: <https://doi.org/10.9771/s.cprosp.2015.008.003>

MERTON, R. An intertemporal capital asset pricing model. **Econométrica**, v. 41, n. 5, p. 867, set., 1973. DOI: <https://doi.org/10.2307/1913811>. Acesso em: 6 jun. 2023.

MILONE, M. C. de M. **Cálculo do valor de ativos intangíveis: uma metodologia alternativa para a mensuração do valor de marcas**. 2004. 115 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MORETTIN, P. A. **Econometria financeira: um curso em séries temporais financeiras**. São Paulo: Edgard Blücher. 2008. Acesso em: 10 out. 2024.

- MORO, D. M. Transferência de tecnologia: um estudo com pequenos produtores rurais no médio norte mato-grossense. **Projetos e Dissertações em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento**, v. 5, n. 1, 2016.
- MOWERY, David C.; SAMPAT, B. N. **Universities in national innovation systems**. 2006.
- MUCHTAR, N. H.; PALAR, M. R. A.; AMIRULLOH, Development of a Valuation System of Technology for the Enhancement of Innovation in Indonesia. **Heliyon**, v. 9, n. 2, 2023. DOI:10.1016/j.heliyon.2023.e13124
- MURAMATSU, R.; FONSECA, P. Economia e psicologia na explicação da escolha temporal. **Revista de Economia Mackenzie**, vol. 6, n. 1, p. 87-112, 2009. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/810>. Acesso em 13 de jan de 2025.
- MYERS, S. C. Determinants of corporate borrowing. **Journal of financial economics**, v. 5, n. 2, p. 147-175, 1977. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(77\)90015-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(77)90015-0)
- NASSIF, V. M. J.; HASHIMOTO, M.; AMARAL, D. J. Autopercepção de Habilidades de Planejamento dos Empreendedores: Evidências de Empresários Brasileiro. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, [s.l.], v. 13, n. 4, p. 107-121, 2014. DOI: 10.5585/riae.v13i4.2060
- NELSON, R. R. What is “commercial” and what is “public” about technology, and what should be. **Technology and the Wealth of Nations**, p. 57-71, 1992.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- O’SULLIVAN, D. **Applied innovation**. Manual da Disciplina de Gestão da Inovação, do MEI, EEng., UMinho, 2008.
- OGATA, K.; SOUZA, H. C. de; TANNURI, E. A. **Engenharia de controle moderno** / Katsuhiko Ogata; tradutora Heloísa Coimbra de Souza; revisor técnico Eduardo Aoun Tannuri. - 1. ed. -- São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1998.
- PADILLA, B., J. B. *et al.* University Technology Transfer from a Knowledge-Flow Approach—Systematic Literature Review. **Sustainability**, v. 15, n. 8, p. 6550, 2023. DOI: 10.3390/su15086550
- PAIVA, P. H. de A.; SHIKI, S. de F. N. Método de Valoração de Patentes Para o NIT – UFSJ. **Conexões Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, CE, v. 11, n. 3, p. 84-92, 2017. DOI: <https://doi.org/10.21439/conexoes.v11i3.878>
- PALEPU, K. G.; HEALY, P. G.; BERNARD, V. L. **Business analysis and valuation: using financial statements**. 3. ed. Ohio: South-Western College Publishing, 2004.
- PARANHOS, J.; CATALDO, B.; PINTO, A. C. A. Criação, institucionalização e funcionamento dos núcleos de inovação tecnológica do Brasil: características e desafios. **Read / Porto Alegre - Vol.24 - Nº 2 - maio/agosto, 2018 - p. 253 - 280**. Porto Alegre, 2018.

PARR, R. L. **Intellectual property: valuation, exploitation, and infringement damages**. John Wiley & Sons, 2018.

PAVITT, K. The Process of innovation. *In: The Oxford handbook of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005. 86 p.

PEREZ, M. M.; FAMÁ, R. Ativos intangíveis e o desempenho empresarial. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 17, n. 40, p. 7-24, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-70772006000100002>

PEREZ, M. M.; FAMÁ, R. Características estratégicas dos ativos intangíveis e o desempenho econômico da empresa. 2004, **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2004. Acesso em: 12 mar. 2023.

PETERAF, M. A. The cornerstones of competitive advantage: a resource-based. **Strategic Management Journal**, v. 14, n. 3, 1993. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=4955115&forceview=1>. Acesso em 13 de jan de 2025

PETERS, L. **Real Options Methods Illustrated**. 1a ed. Antwerp: Springer Nature, 2016.

PINHEIRO, P. N., GALDI, F. C.; OYADOMARI, J. C. T. Effects of EVA® based management on intertemporal decisions: A study with sales managers. **Revista de Administração**, 47(2), 231-248, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5700/rausp1036>

PIRES, E., A.; QUINTELLA, C. M. A atuação das fundações de amparo à pesquisa na implantação e consolidação dos núcleos de inovação tecnológica no Brasil. **Revista Geintec**. Aracaju / SE. Vol.10, n.2, p. 5383 - 5398, abr / jun, 2020.

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

Plano Decenal. Ministério de Minas e Energia, 2024. Disponível em: ecep.com.br. Acesso em: 21 nov. 2024.

QUINTEIRO, L. G. do L. **A influência da incerteza em relação à política econômica nacional e internacional sobre os retornos das companhias abertas brasileiras**. Tese (doutorado)—Universidade de Brasília, Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais, Programa de Pós Graduação em Ciências Contábeis, 2020.

RASMUSSEN, E. Government instruments to support the commercialization of university research: Lessons from Canada. **Technovation**, v. 28, n. 8, p. 506-517, 2008. DOI:10.1016/j.technovation.2007.12.002

RASMUSSEN, E.; MOEN, O. GULBRANDSEN, M. Initiatives to promote commercialization of university knowledge. **Technovation**, v. 26, p. 518-533, 2006. DOI:10.1016/j.technovation.2004.11.005

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

- REIS, R. P.; SCOTTI, A.; SILVA, L. J. **Técnica de resfriamento ativo para manufatura aditiva**. Patente Pendente, BR1020180153145: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2018.
- RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.
- SILVA, ACB; OLIVEIRA, EC; RIBEIRO FILHO. **JF Revista contabilidade & finanças–USP: uma comparação entre os períodos**, 1989.
- RODRIGUES, Alexandre de Cássio; GONTIJO, Tiago Silveira; ALMEIDA, Georgetes Cláudio Dias de. O valor do projeto de uma mina de ouro: uma análise comparativa pelos modelos de fluxo de caixa descontado e de opções reais: o valor do projeto de uma mina de ouro. **South American Development Society Journal**, v. 5, n. 15, p. 122-122, 2020. DOI: <https://doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v5i15p122-134>
- RODRIGUES, Flávia Couto Ruback; GAVA, Rodrigo. Capacidade de apoio à inovação dos Institutos Federais e das Universidades Federais no estado de Minas Gerais: Um estudo comparativo. **REAd. Revista Eletrônica de Administração** (Porto Alegre), v. 22, p. 26-51, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-2311.0282015.5445>
- 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. Fortaleza, 2015.
- ROTHWELL, R. (Ed.). **Handbook of Industrial Innovation**. Aldershot: Edward Elgar Publishing, 1994. 453 p.
- SALOTTI, B. M. *et al.* **Contabilidade financeira**. [e-book]. São Paulo: Atlas, 2019.
- SANTOS, D. T. E.; SANTIAGO, L. P. **Métodos de valoração de tecnologias**. Belo horizonte: Laboratório de apoio à decisão e confiabilidade, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.
- SANTOS, E. M.; PAMPLONA, E. de O. Teoria das Opções Reais: uma atraente opção no processo de análise de investimentos. **Revista de Administração-RAUSP**, v. 40, n. 3, p. 235-252, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264120060_Teoria_das_Opcoes_Reais_uma_atraente_opcao_no_processo_de_analise_de_investimentos. Acesso em: 13 de jan de 2025
- SANTOS, J. L. dos *et al.* Ativos intangíveis: fonte de vantagem competitiva. **Contexto**. Porto Alegre. Vol. 6, n. 10, 29-46, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/11227>. Acesso em: 13 jan. 2025.
- SANTOS, L. P. G. Comparando o uso de mensuração forward-looking e contemporânea de desempenho na formulação de contratos de incentivo quando existe o problema do horizonte: Uma análise experimental. **Revista Contabilidade & Finanças**, 26(68), 195-207, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1808-057x201501060>
- SCHWARTZ, E. S. **Patents and R&D as Real Options**. Anderson School at UCLA, 2001.
- SECUNDO, G. *et al.* Mobilising intellectual capital to improve European universities' competitiveness: The technology transfer offices' role. **Journal of Intellectual Capital**, 2017. DOI:10.1108/JIC-12-2016-0139

SHEN, H.; COREYNEN, W.; HUANG, C. Prestige and technology-transaction prices: Evidence from patent-selling by Chinese universities. **Technovation**, v. 123, p. 102710, 2023. DOI 10.1016/j.technovation.2023.102710

SHERWOOD, R. M. **Intellectual property and economic development**. Routledge, 2019.

SILVA, Antônio Carlos Magalhães *et al.* **Opções reais: uma aplicação prática** Real options: a practical application, 2023.

SILVA, Luan Carlos Santos. **Modelo de transferência de tecnologia verde por intermédio dos Núcleos de Inovação Tecnológica em Institutos de Ciência e Tecnologia brasileiros**. 2016.

SILVA, L. J. *et al.* Concept and validation of an active cooling technique to mitigate heat accumulation in WAAM. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 107, p. 2513-2523, 2020. DOI:10.1007/s00170-020-05201-4

SMIT, H. T. J.; TRIGEORGIS, L. **Strategic investment - Real Options and Games**. 1a ed. Princeton: Princeton University Press, 2004.

SORENSEN, J. A. T.; CHAMBERS, D. A. Evaluating academic technology transfer performance by how well access to knowledge is facilitated defining an access metric. **The Journal of Technology Transfer**, v. 33, p. 343-363, 2009. DOI:10.1007/s10961-007-9038-y

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

STEFANKOVA, N. S. *In: Encyclopedia of Private International Law*. Edward Elgar Publishing. p. 2493-2503, 2017.

SOUZA, João Carlos Félix; ROCHA, Carlos Henrique; SOUZA, João Gabriel de Moraes. Modelo de opções reais para avaliação de investimentos em novos portos e terminais portuários brasileiros. **Transportes**, v. 26, n. 4, p. 103-115, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14295/transportes.v26i4.1497>

STEVENS, A.; TONEGUZZO, F.; BOSTROM, D. A. U.S. **licensing survey: FY 2004** [Survey summary]. Association of University Technology Managers, 2005.

STEWART, T. **Intellectual capital: the new wealth of organizations**. NY: Doubleday, 1999.

SVEIBY, K. E. **Knowledge Works: Managing Intellectual Capital at Toshiba**. 1998.

SVEIBY, K. E. **The new organizational wealth: managing and measuring knowledge-based assets**. Barrett-Kohler Publishers, 1997.

SWAMIDASS, P. M.; VULASA, V. Why university inventions rarely produce income? Bottlenecks in university technology transfer. **The Journal of Technology Transfer**, v. 34, 2009. DOI: 10.1007/s10961-008-9097-8

SZÜCS, F. Subsídios de pesquisa, cooperação indústria-universidade e inovação. **Política de Pesquisa**, v. 47, n. 7, pág. 1256-1266, 2018. DOI: 10.1016/j.respol.2018.04.009

TEH, C. C.; KAYO, E. K.; KIMURA, H. Marcas, patentes e criação de valor. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 9, n. 1, p. 86-106, 2008.

TELLES, R. A efetividade da “matriz de amarração” de Mazzon nas pesquisas em Administração. **Revista de Administração**, São Paulo Vol.36, N°4, p. 64-72, 2001.

Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5076138/mod_resource/content/1/Artigo%20matriz%20de%20amarra%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mazzon%202001.pdf. Acesso em 13 de jan de 2025

TEODORO, Auristela Felix de Oliveira *et al.* **Valoração do processo de obtenção e da aplicação da biorremediação com fungos em ambientes impactados por petróleo**. 2016.

THURSBY, J. G.; JENSEN, R.; THURSBY, M. C. Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: A survey of major US universities. **The journal of Technology transfer**, v. 26, p. 59-72, 2001. DOI:10.1023/A:1007884111883

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TRIGEORGIS, L. **Real options: Managerial flexibility and strategy in resource allocation**. MIT press, 1996.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987. **Outros números do Informe Rural ETENE: Ano**, v. 3, p. 25, 2009.

TSENG, F.; HUANG, M.; CHEN, D. Factors of university– industry collaboration affecting university innovation performance. **The Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 2, p. 560-577, 2020. DOI: 10.1007/s10961-018-9656-6

TUKOFF-GUIMARÃES, Y. B. *et al.* Valoração de patentes: o caso do núcleo de inovação tecnológica de uma instituição de pesquisa brasileira. **Exacta**, v. 12, n. 2, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5585/exactaep.v12n2.4843>

UPTON, W. S. **Business and Financial Reporting, Challenges from the New Economy**. Financial Accounting Series – Special Report. FASB. USA: abril, 2001.

VAZ, Vitor Hugo da Silva *et al.* **A agência espacial brasileira e as patentes: uma correlação entre investimentos e depósitos entre 2000-2016**. A Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual agradece o apoio das instituições parceiras: Universidade Federal de Sergipe Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC) Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), p. 58.

VITAL, T. W.; SILVA NETO, M. F. **Transferência de tecnologias agropecuárias: fator de competitividade na microrregião de Petrolina-PE**, 2006.

WANICKI, P.; NITA, B. “Avaliação dos métodos usados para estudar o impacto da inovação no valor empresarial” **Journal of EU Research in Business**. Artigo ID 413981, DOI: 10.5171/2022.413981, 2022.

WEATHERLY, J. N.; TERRELL, H. K. Magnitude Effects in Delay and Probability Discounting When Monetary and Medical Treatment Outcomes Are Discounted. **The Psychological Record**, 64(3), 433–440, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40732-014-0052-94>, 2015.

WILLIAMS, S. W. *et al.* Wire+ arc additive manufacturing. **Materials science and technology**, v. 32, n. 7, p. 641-647, 2016. DOI:10.1179/1743284715Y.0000000073

YANG, D.; WANG, G.; ZHANG, G. Thermal analysis for single-pass multi-layer GMAW based additive manufacturing using infrared thermography. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 244, p. 215-224, 2017. DOI:10.1016/j.jmatprotec.2017.01.024

ZANINI, F. A. M.; CALVO, L. C. Midiendo el Capital Intelectual de las empresas: propuesta de proxies. **Revista BASE**, São Leopoldo-RS, v. 3, n. 3, p. 297-310, set./ dez, 2006. Disponível: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337228630009>. Acesso em: 13 de jan de 2025