

METODOLOGIA PARA VALORAÇÃO DE TECNOLOGIA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

METHODOLOGY FOR VALUING TECHNOLOGY AND INTELLECTUAL PROPERTY

Márcio Machado¹, Leandro Michels² e Vinicius Marini³

RESUMO

A valoração de tecnologia é importante no processo de transferência de tecnologia, principalmente a etapa de atribuição de valor, sobre as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), contemplando a criação de sistema de indicadores de esforço e desempenho tecnológico de pesquisa. As Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) têm um grande desafio para os seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), atendendo à Lei de Inovação Brasileira, promulgada em 2004. O estudo tem o objetivo de criar uma metodologia que auxilie na negociação da propriedade intelectual, venda de tecnologias, licenciamento de patentes, titularidade de projetos e exploração econômica, titularidade de invenções, e exploração em produção e comercialização contendo um passo a passo, desde a etapa de metodologia de valoração da tecnologia nos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I).

O objetivo desse trabalho é identificar as técnicas para valorar corretamente uma tecnologia desenvolvida em uma empresa. A partir da identificação dessas técnicas, procura-se verificar quais métodos são utilizados atualmente na indústria.

Palavras-chave: Fotovoltaica; transferência de tecnologia; PI.

ABSTRACT

The valuation of technology is important in the process of technology transfer, especially the stage of assigning value to research and development (R&D) activities, including the creation of a system of indicators of technological research effort and performance. Science and Technology Institutions (ICTs) have a major challenge for their Technological Innovation Centers (NITs), complying with the Brazilian Innovation Law, enacted in 2004. The study aims to create a methodology to help negotiate intellectual property, technology sales, patent licensing, project ownership and economic exploitation, ownership of inventions, and exploitation in production and commercialization, containing a step-by-step methodology for valuing technology in Research, Development and Innovation (RD&I) projects.

The aim of this work is to identify the techniques for correctly valuing a technology developed in a company. Once these techniques have been identified, an attempt is made to ascertain which methods are currently used in the industry.

Keywords: photovoltaics; technology transfer; IP.

1 Mestrando em Engenharia Elétrica - UFSM. Email: marcio.machado@acad.ufsm.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7164-8754>

2 Orientador. Professor Dr. do curso de Engenharia Elétrica - UFSM. Email: michels@inriufsm.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7961-8836>

3 Coorientador. Professor Dr. do curso de Engenharia Mecânica - UFSM. Email: vinicius.marini@ufsm.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8308-3897>

1. INTRODUÇÃO

A Transferência de Tecnologia (TT) tem sido um desafio para muitas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), sendo competência do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) as negociações e a gestão dos acordos com o mercado, conforme prevê a Lei de Inovação (2016).

De acordo com Souza (2009, p. 15), “entende-se por valoração a quantificação do valor monetário de uma tecnologia específica, que não deve ser confundido com o termo valorização ou tampouco avaliação de tecnologias”. Ainda de acordo com Souza (2009), “a valorização é compreendida como a busca de meios para agregar valor a uma tecnologia”.

O estudo tem por objetivo criar uma metodologia que auxilie na negociação da propriedade intelectual, aquisição ou venda de tecnologias, casos de cessão ou licenciamento de patentes, titularidade de projetos e exploração econômica, aquisição ou venda, cessão ou licenciamento, titularidade de invenções, e exploração em produção e comercialização contendo um passo a passo para auxiliar na tomada de decisão, desde a etapa de metodologia de valoração da tecnologia nos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I).

O Brasil tem nos últimos anos disponibilizado diversas fontes de fomento por meio de editais de inovação. O SENAI, desde 2004, disponibiliza recursos para desenvolvimento de projetos de inovação e a cada ano vem aumentando a sua representatividade no cenário de inovação no Brasil, o trabalho pretende preencher espaços existentes sobre o conhecimento no processo de valoração e P&D.

A valoração de tecnologia é muito importante para a transferência, já que é imprescindível conhecer seus conceitos, abordagens e metodologias, tanto para tecnologias protegidas quanto para direitos de propriedade industrial.

Na pesquisa realizada por Guimarães (2013, p. [v]), detectou-se que:

[...] os NIT das universidades públicas do Estado de São Paulo utilizam as abordagens de mercado e custo, predominantemente com a aplicação dos métodos de taxa de royalties e sunk cost exclusivamente para suporte à negociação de Direitos de Propriedade Industrial para concessão de licenças ao setor produtivo.

Andrade, Torkomian e Chagas Junior (2018) organizaram um livro em que vários autores discutem as boas práticas de gestão em Núcleo de Inovação Tecnológicas e pode-se destacar alguns pontos relevantes quanto à valoração, como: alterações de visão e missão de NIT, destacando a necessidade de proteção e valoração da propriedade intelectual, iniciativas de prospecção tecnológicas, negociações com royalties, entre outras. É possível dizer que a valoração de tecnologia é um assunto de difícil aplicação, principalmente pelo fato de que muitos ainda estão buscando as melhores práticas desse processo, é um tema que demanda uma certa especialidade e conhecimento devido a muitas variáveis. Diante de leis e do impulso à inovação tecnológica, propriedade intelectual e empreendedorismo nas relações entre as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT), por meio de seus Núcleos

de Inovação Tecnológica (NIT), depara-se com um assunto muito importante, principalmente considerando a relação ICT e empresas do setor industrial e produtivo: a valoração de tecnologia. O estudo poderá contribuir com outros estudos voltados para valoração, principal mente no trato da relação do NIT com o setor produtivo, que poderá negociar qualquer tecnologia disponível da cartela de projetos da ICT. É imprescindível o conhecimento sobre as ferramentas para valoração de tecnologias, bem como sua ampliação (GARNICA; TORKOMIAN, 2009).

De acordo com Jimenez, Cristancho e Castellanos (2011), “a valoração tecnológica é um tema que está em desenvolvimento, e o valor também, não apenas do bem em si, mas de todo o seu impacto sobre a organização que o adquire ou gera.

Os direitos tecnológicos são geralmente expressos em três formas de Propriedade Intelectual (PI): patentes, segredos comerciais (também conhecidos como know-how, ou informações técnicas proprietárias) e direitos autorais, é difícil estabelecer o valor da tecnologia, (RAZGAITIS, 2009, p. 3, tradução nossa).

O principal argumento é que os conceitos “valoração” e “avaliação” são complementares e que estão na cadeia de um processo mais amplo, que seria a comercialização de novas tecnologias (SANTOS; SANTIAGO, 2008a). E para valorar uma tecnologia, o certo é atribuir um valor justo.

As atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas pelas empresas proporcionam maior vantagem competitiva, pois quando há investimentos em pesquisa e desenvolvimento a capacidade de usar o conhecimento para gerar novos produtos aumenta significativamente. Se faz o depósito da patente e, posteriormente, uma avaliação qualitativa dessa patente, de acordo com os critérios e cada NIT. A partir dessa avaliação qualitativa da patente, verifica-se se a patente pode ou não ser licenciada ao setor produtivo. Se a decisão for em não licenciar, a patente fica no banco de dados de patentes da instituição. Caso se decida pelo licenciamento dessa tecnologia, é preciso elaborar um perfil comercial da patente para ofertá-la ao setor produtivo. Com isso, a partir da divulgação, por eventos e/ou vitrine tecnológica, a patente é ofertada. Tendo manifestação de interesse por parte do setor produtivo, o NIT elabora um estudo de valoração, tencionado a negociação e os termos contratuais da exploração da tecnologia.

Por outro lado, considerável parte das pesquisas desenvolvidas dentro das ICTs possui um valor de mercado muito alto [Vailati et al 2012]. Conectar o agente que demanda constantemente novas soluções (empresa), com o agente que possui a oferta necessária para gerar tais oportunidades (ICTs por meio de seus NITs), ocasiona transferência de tecnologia, relação essa que vem sendo protagonista no que concerne a disseminação da cultura da inovação. Pode ser observado que os NITs encontrados nas ICTs brasileiras, caracterizam se como um órgão responsável que tem como principal fator o diálogo entre a demanda e a oferta de tecnologias, sendo o canal de ligação entre as necessidades das empresas brasileiras e os pesquisadores das instituições de pesquisa, detentores do conhecimento para as resoluções de problemas e desafios tecnológicos da indústria, criando a ponte

entre a tríplice hélice (universidade, governo e empresa) em prol da inovação [Vailati *et al.* 2012]. Os NITs acabam auxiliando as empresas que geralmente não possuem o conhecimento sobre as oportunidades de Pesquisa e Desenvolvimento que estão sendo realizadas dentro da Universidade e que podem desenvolver nas inovações e progressos do próprio negócio, assim como auxiliar nos procedimentos de cooperação e negociação com a Universidade na utilização de seu know-how. Para que a valoração possa refletir os benefícios esperados do invento, deve-se captar os riscos e as incertezas do processo de inovação tecnológica, com o objetivo de definir valores de referência para uma possível negociação. Dessa maneira, o processo de atribuir valor pode servir de base tanto para a decisão de investimentos no desenvolvimento tecnológico, quanto para embasar a decisão de licenciamento ou cessão do invento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico, busca contextualizar os temas referentes a propriedade intelectual, patentes, artigo e desenvolvimento, para que os leitores tenham compreensão da pesquisa que está sendo proposta. Serão abordados temas como a utilização de propriedade intelectual como meio de valoração. Esses temas serão apresentados, sempre com o foco na geração de energia solar fotovoltaica.

Conforme destacam Santos e Santiago (2008) o “objetivo da valoração não é prever o valor exato da tecnologia, mas fornecer um valor esperado que capte os riscos e incertezas inerentes do negócio”. Na verdade, a etapa de valoração é apenas um instrumento de auxílio da precificação da tecnologia, que pode servir para ajudar no processo de negociação, fornecendo valores de referências. Assim, não faz sentido investir todo o esforço e tempo necessários para uma valoração bem fundamentada apenas para “saber” o valor da tecnologia em questão. Esse valor é, na verdade, uma informação necessária para dar prosseguimento ao processo de comercialização de uma tecnologia.

Um conceito abordado por Guimarães (2013) é o da valorização, que, muito embora possa confundir com valoração, seria a busca de meios para agregar valor às tecnologias. Um exemplo, é possível valorizar uma tecnologia por meio de patenteamento, uma vez que essa proteção garante o monopólio referente ao objeto de uma determinada tecnologia. O período garantido pela proteção por patente impede que terceiros utilizem tecnologias similares.

Tabela 1

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

Fonte: Baseado em Tuk;off-Guimarães *et al.* (2013).

***Sunk Cost* (Custos de Desenvolvimento)**

Os custos incorridos ou sunk costs consistem nos gastos realizados para o desenvolvimento do projeto no passado que não podem mais ser recuperados. Segundo Hong, Huang e Zhao (2019), algumas pessoas e até mesmo setores de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) desenvolvem o pensamento de que deveriam continuar a investir seu dinheiro ou esforços em seus projetos para não desperdiçar o que já dispenderam. Depois de terem investido uma grande quantidade de dinheiro, trabalho e tempo, preferem não desistir. No entanto, os custos incorridos nestes projetos podem se tornar tão altos que não haverá retorno ou valorização pelo mercado. Por exemplo, uma empresa pode aproveitar o maquinário e aumentar a variedade de um produto. Além disso, algumas empresas apenas trocam o público-alvo.

Fluxo de Caixa Descontado

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

Método Pita

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

Royalty Rates

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

Em congruência com o método supracitado, o gestor do projeto coletará os gastos contábeis de hora-homem (hh), hora-máquina, insumos, matéria-prima, recursos humanos, gastos fixos, variáveis e indiretos ao projeto, além de elementos qualitativos como, por exemplo, complexidade do projeto, conhecimentos e expertises (know-how), modelagens de testes, caminhos críticos percorridos para o desenvolvimento das rotas tecnológicas, assim com o caráter inovador e inventivo para verificar qual a metodologia que melhor se encaixa para cada projeto analisado, visando sua precificação final e valoração da PI envolvida na negociação.

Um relatório da Universidade de Cambridge descreve uma pesquisa realizada por Livesey (2014), com 33 NITs de diversas regiões do Brasil, que permite constatar que 54% dos NITs pesquisados não consideram receber o apoio do governo e o financiamento adequado para desempenhar suas atividades, e cerca de 2/3 dos respondentes, 63%, acreditam que a transferência de tecnologia não faz

parte da gestão estratégica da universidade. Isso demonstra a falta de visão institucional da gestão, pois não atende aos interesses e às políticas internas.

Segundo Batista e Lucena (2018), as patentes relacionadas às tecnologias cresceram em número de depósito no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), num total de 491 patentes relacionadas ao tema num período de 43 anos (de 1974 a 2017), com o ponto máximo de depósitos por ano em 2010. Ao acompanhar o número de depósitos de patentes na base do Escritório Europeu (Espacenet) entre 2000 e 2017, é visível um crescimento considerável a partir do ano de 2015, atingindo o ponto máximo em 2017, com mais que o dobro de depósitos em relação ao ano anterior, representando 286 depósitos de patentes, do total 500 depósitos no horizonte temporal (2000 e 2017) (BATISTA; LUCENA, 2018).

As patentes são valoradas para licenciamentos, fusões e aquisições de empresas, transferência de tecnologias, litígios jurídicos, dentre outros motivos. No entanto, a principal razão para valorar uma patente é maximizar seu valor e, por consequência, aumentar o valor da empresa detentora da patente. Para as universidades, a atribuição de valor às suas patentes pode representar uma fonte de receita adicional para ser reinvestida em pesquisa. Ademais, com a Lei nº 10.973 os criadores da invenção adquiriram o direito de participação mínima de 5% e máxima de 1/3 nos ganhos econômicos do licenciamento e da exploração comercial de suas criações (BRASIL, 2004). Portanto, a valoração de tecnologias representa uma possibilidade de remuneração extra aos autores de patentes exploradas comercialmente.

A valoração de tecnologia é importante no processo de transferência de tecnologia, principalmente a etapa de atribuição de valor, documento de referência mundial que consolida conceitos e definições sobre as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), contemplando a criação de sistema de indicadores de esforço e desempenho tecnológico de pesquisa. As Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) têm um grande desafio para os seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), atendendo à Lei de Inovação Brasileira, promulgada em 2004. O talento está relacionado às pessoas que somado com a tecnologia resultam em boas ideias, mas para uma ideia se tornar algo rentável é necessário o capital para financiá-la e para o negócio se tornar realidade é fundamental a existência do conhecimento que fará com que o talento, a tecnologia e o capital possam convergir em um mesmo ambiente. (Dornelas, 2012).

Mesmo as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento serem apontadas como fundamental para que a inovação aconteça, existem outras atividades realizadas pelas empresas que também são importantes para o sucesso de uma inovação, essas atividades podem ser as fases finais de desenvolvimento para a pré-produção, a produção e a distribuição, o treinamento e a preparação de mercado para inovação de produto (OCDE, 2007).

A energia solar é uma das fontes renováveis mais promissoras e com maior crescimento no mundo, atrás apenas da energia eólica (IRENA, 2021a). O Brasil é reconhecido mundialmente por possuir uma matriz energética com grande participação de energias renováveis. A maior parte da energia gerada no país é proveniente de fontes hídricas, no entanto, o país já não possui mais tantos locais disponíveis para a construção de grandes usinas sem que ocorram grandes impactos ambientais (ABGD, 2021).

2.1 METODOLOGIA

A busca foi realizada com o intuito seguinte da questão de pesquisa: a valoração de ativos de uma empresa, mais especificamente aqueles relacionados às tecnologias passíveis de apropriação por patentes ou know-how, evidenciando o papel dessa valoração na transferência de tecnologia e na promoção da inovação tecnológica. Dentre os diversos motivos para se valorar uma tecnologia encontram-se:

- Propor uma abordagem para a solução do problema de certas estratégias de melhoria para trazer melhores resultados, um estudo amplo, um manual de técnicas para um melhor entendimento.
- Pesquisar a fundamentação teórica para utilização de patentes, propriedade intelectual, pesquisa e desenvolvimento, Know-how, na solução do problema proposto.

Este trabalho tem sua natureza classificada como pesquisa aplicada, como destaca Fleury e Werlang (2017), concentrando-se em encontrar uma solução para um problema. A pesquisa aplicada visa resolver um problema específico e prático de um indivíduo ou grupo. Quanto aos objetivos, este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória e descritiva. De acordo com Gil (2017), pesquisas exploratórias visam aproximar o pesquisador com o problema objeto da pesquisa, propiciando a construção de hipóteses ou tornando a questão de pesquisa mais clara. Os exemplos mais conhecidos são as pesquisas bibliográficas e estudos de caso. As pesquisas descritivas visam descrever características de populações ou fenômenos e correlação entre variáveis, utilizando-se de técnicas padronizadas de coleta de dados.

A seleção dos principais artigos de periódicos se deu por meio de pesquisa na base de dados da *Web of Science*, de 2010 a 2020.

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

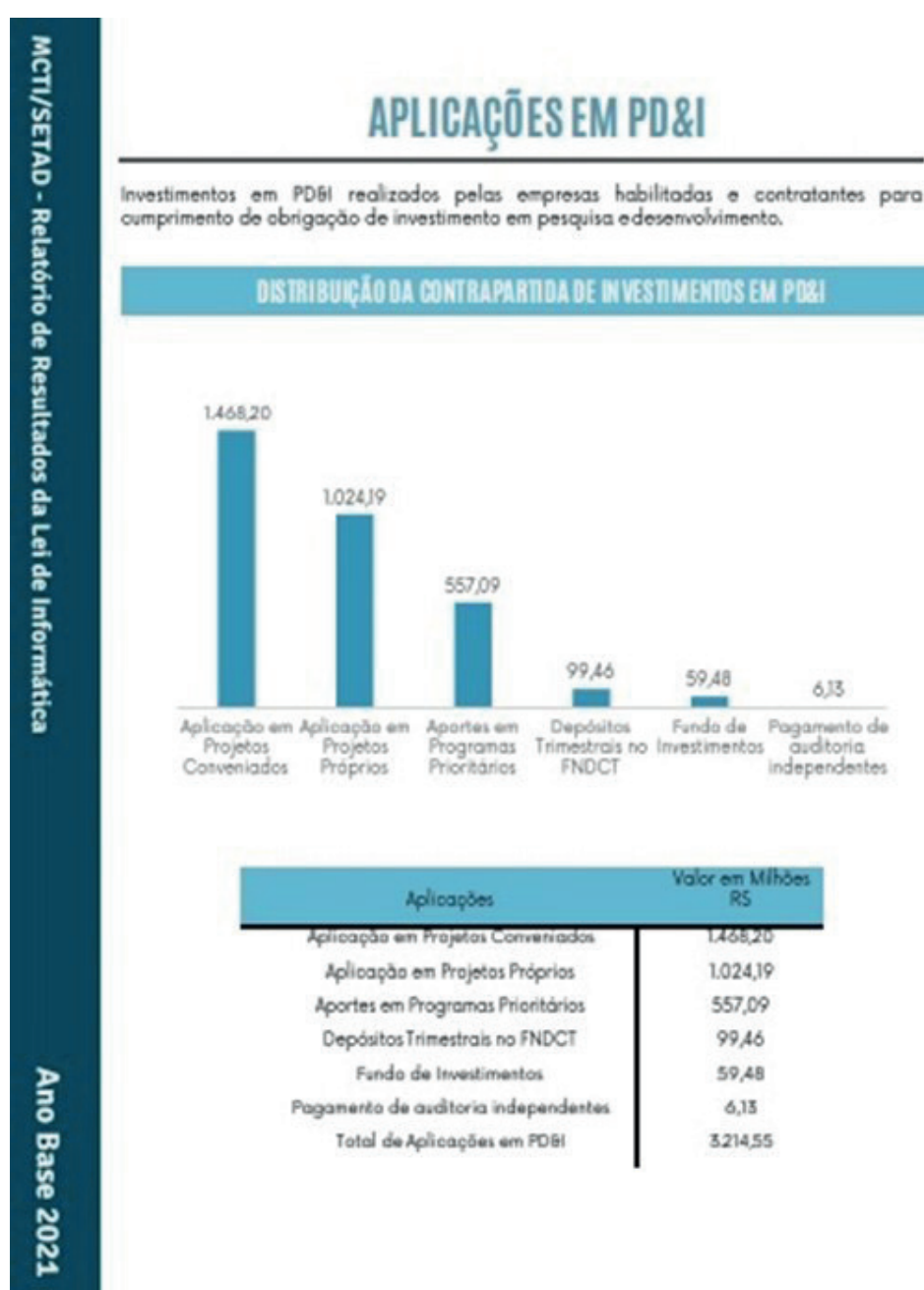
Após realizada a análise dos artigos que compõem o estado da arte, foram selecionadas aquelas metodologias que são mais utilizadas nas práticas de atividades de transferência de tecnologia de ICTs para que fosse aplicado o estudo de caso proposto neste trabalho.

A etapa da pesquisa teve início com a identificação do problema de pesquisa referentes à situação atual de sistemas fotovoltaicos no Brasil, desde a sua competitividade. Nessa fase, foi realizada a leitura de artigos, relatórios emitidos pelo setor de energias renováveis, energia solar, valoração.

Baseado nesta perspectiva, identificou-se a oportunidade de pesquisa e iniciaram-se a definição dos objetivos e a justificativa. A justificativa abordou aspectos de mercados, e para apresentar a

relevância da pesquisa para os setores. Para justificar a relevância acadêmica foi utilizado uma revisão sistemática de literatura. O orçamento relativamente baixo para P&D em companhias é em parte resultado de características intrínsecas da indústria, como os direitos de *commodity*, serem padrões de valores mais confiáveis que um grande portfólio de patentes. Outra razão para o baixo influxo de receita relacionada à propriedade intelectual é a falta de marketing, especialmente para os ativos de propriedade intelectual de moderado a baixo valor. Geralmente, 70% a 95% das patentes de uma companhia nunca são comercializadas devido ao tempo, dinheiro e esforços de negociação para uma taxa de licenciamento relativamente baixa, uma vez que os possíveis licenciados não estão dispostos a pagar altas taxas enquanto se preocupam com a liquidez e direitos oferecidos num licenciamento.

Figura 1



Fonte: Relatórios Estatísticos da Lei da Informática. Disponível em: www.mctic.com.br.

3. RELEVÂNCIA

O estudo das patentes pode ser utilizado para estudar o processo de inovação tecnológica em um setor através de análises de números de patentes depositadas, principais países e IPCs utilizados (SAMPAIO *et al.*, 2018), redes de cooperação e rotas tecnológicas de patentes fotovoltaicas (DE PAULO, 2019), os fatores motivacionais para empresas internacionalizarem suas patentes (GAO; ZHANG, 2022).

O processo de inovação pode e deve ser incentivado e acima de tudo gerenciado dentro de uma instituição, seja ela pública ou privada, sendo considerado estratégico para sobrevivência da mesma. Boa parte do desenvolvimento é alavancado pela inovação, na qual o empreendedor é o seu maior incentivador e a concorrência o principal estímulo.

Do processo inovador surgem novas tecnologias, que se tornam parte dos ativos intangíveis. Em virtude da quantidade de universidades, institutos de pesquisa, empresas e mercados envolvidos, pode-se afirmar que há inúmeras possibilidades para o desenvolvimento de um processo ou novo produto, suprimindo esta uma necessidade da sociedade. Quando esse ato inventivo protegido é repassado a outrem, afirma-se que houve a transferência de tecnologia. Entretanto, é preciso ponderar sobre uma das variáveis mais importantes desse processo: a valoração da tecnologia.

Um conceito abordado por Guimarães (2013) é o da valorização, que, muito embora possa confundir com valoração, seria a busca de meios para agregar valor às tecnologias. Um exemplo, é possível valorar uma tecnologia por meio de patenteamento, uma vez que essa proteção garante o monopólio referente ao objeto de uma determinada tecnologia. O período garantido pela proteção por patente impede que terceiros utilizem tecnologias similares, a avaliação é o primeiro passo, independentemente de seu estágio de desenvolvimento, em um processo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

No estudo, Wang e Edmondson (2014) apontam três metodologias para valoração de tecnologia: a abordagem por custo, a abordagem por mercado e a abordagem por renda. Um dos pontos que fica bem claro é que, apesar do modelo praticado para valoração da tecnologia, não existe um método padrão para determinar um preço por uma tecnologia não há um preço excessivo, há um preço aceito pelas duas partes à transferência, o preço de uma tecnologia é o resultado da negociação (WANG; EDMONDSON, 2014, p. 1.141, tradução nossa).

A valoração de tecnologia é importante no processo de transferência de tecnologia, principalmente a etapa de atribuição de valor, documento de referência mundial que consolida conceitos e definições sobre as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), contemplando a criação de sistema de indicadores de esforço e desempenho tecnológico de pesquisa.

Em relação à patente o INPI define como um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente. Para assegurar

que as inovações funcionem como fator de competitividade elas devem ser protegidas para evitar que sejam utilizadas pelos concorrentes. Para tanto existem diversas formas de registro como os direitos autorais, marcas e patentes, a importância da propriedade intelectual como proteção e valorização econômica para as organizações.

Conforme o Manual de Frascati (OCDE, 2007), a pesquisa e desenvolvimento experimental (P&D) compreendem o trabalho criativo realizado de forma sistemática com o objetivo de aumentar o estoque de conhecimentos, incluindo os conhecimentos do homem, da cultura e da sociedade, e o uso desse estoque de conhecimentos para antever novas aplicações.

As atividades de pesquisa e desenvolvimento realizadas pelas empresas proporcionam maior vantagem competitiva, pois quando há investimentos em pesquisa e desenvolvimento a capacidade de usar o conhecimento para gerar novos produtos aumenta significativamente. Mas quando se trata de investir em pesquisa e desenvolvimento, as empresas criam uma certa resistência, pois nem sempre essas atividades resultam em um novo produto, ainda mais quando a empresa é de pequeno porte.

Mesmo as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento serem apontadas como fundamental para que a inovação aconteça, existem outras atividades realizadas pelas empresas que também são importantes para o sucesso de uma inovação, essas atividades podem ser as fases finais de desenvolvimento para a pré-produção, a produção e a distribuição, o treinamento e a preparação de mercado para inovação de produto. (OCDE, 2007).

A utilização de pesquisa bibliográfica faz-se necessária por considerar, neste projeto, a necessidade de obter um conhecimento da literatura relevante para o problema de pesquisa. Para identificar as publicações sobre metodologias de valoração de tecnologias e patentes, realizou-se a busca visando encontrar os artigos que poderiam conter algum tipo de relação entre essas expressões.

Do ponto de vista acadêmico, a fim de mostrar a relevância deste estudo, realizou-se uma busca de trabalhos relacionados ao tema, nas bases de periódicos, artigos, bibliografias, trabalhos de conclusão de cursos. A busca foi realizada com o intuito seguinte da questão de pesquisa: a valoração de ativos intangíveis de uma empresa, mais especificamente aqueles relacionados às tecnologias passíveis de apropriação por patentes ou know-how, evidenciando o papel dessa valoração na transferência de tecnologia e na promoção da inovação tecnológica. O presente trabalho utilizou-se de pesquisa exploratória e abordagem qualitativa (VIEIRA, 2004). A pesquisa foi realizada com base nos dados do NIT. A pesquisa envolveu: (a) análise de dados de transferência de tecnologia do NIT; (b) análise documental, a partir de dados públicos disponíveis na *internet*, além de análises dos últimos 20 estudos de valoração efetuados pelo NIT.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As agências, para valorar sua produção tecnológica, de modo geral, se valem de pesquisa sobre a vida financeira pregressa da empresa negociante, adicionando a esta as despesas de produção e

depósito, evidenciando uma mescla entre os métodos de Custos de Reprodução e Padrões da Indústria, estes vinculados às abordagens de Custo e Mercado respectivamente, além da taxa de royalties aplicada à tecnologia conforme o setor industrial ao qual se destina. Este estudo teve como objetivos apresentar as metodologias de valoração mais utilizadas na transferência de tecnologias, dentre as quais sobressaíram-se na literatura os “Custos Incorridos”, “Fluxo de Caixa Descontado”, “Método Pita” e “*Royalty Rates*”, abordando suas vantagens e desvantagens de utilização.

O desenvolvimento de tecnologias nos últimos anos é associado ao fato de estas agregarem valor ao titular e fornecer vantagens competitivas futuras. Assim, ajudam a angariar fontes extras de recursos que auxiliam, sustentam e incentivam seu valor econômico investido.

Ainda, por meio das análises, pode-se estudar e verificar o investimento para a capacitação e desenvolvimento de recursos humanos qualificados. Esta capacitação tecnológica visa fomentar a ampliação e o desenvolvimento, de forma a promover a competitividade corporativa por meio da utilização de capital especializado e apliquem em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) diretamente ou via convênios com as IEPs. Ao promover projetos de Formação ou Capacitação Profissional, a Lei se constitui em uma alavanca para fomentar o desenvolvimento intelectual.

O estudo permitiu constatar a importância crescente dos recursos aplicados pela indústria incentivada no financiamento de projetos de P&D executados por Instituições de Ensino e Pesquisa - IEPs e Institutos de P&D, possivelmente tendo alcançado uma proporção que não seria compensada por recursos de outras fontes, no caso de interrupção por alteração na política brasileira de incentivos à indústria.

Também se enfrentou algumas limitações quanto acesso a informações do setor de energia solar no Brasil. A maioria dos dados relacionados ao setor é encontrada em notícias veiculadas na internet. Há um número muito baixo de publicações de relatórios e artigos mais completos sobre o setor, com dados de mercado e informações o que dificulta a condução de estudos. Esta pesquisa pode ainda apoiar departamentos de P&D em suas decisões sobre diferentes áreas tecnológicas relacionadas às tecnologias fotovoltaicas, oferecendo dados sobre as tecnologias mais relevantes.

Através de uma ampla busca em artigos, teses, dissertações foi possível mapear um panorama de tecnologias para conversão de energia solar sob a ótica da Propriedade Industrial, através da realização de uma prospecção tecnológica com utilização de bases patentárias, e evidenciou as principais tecnologias relacionadas à conversão de energia solar, e fotovoltaica, no âmbito internacional e nacional. A base patentária, possui dados de vários países e ainda apresenta características peculiares. Os resultados obtidos apontam para uma tendência crescente quanto ao número de depósitos e publicações de pedidos de patentes referentes à conversão de energia solar de 2007 a 2015. No Brasil, notou-se que o número de depósitos é bastante reduzido, embora venha crescendo, isto mostra que, embora tenha condições bem favoráveis para a aplicação de tecnologias relacionadas à conversão de energia solar, o país ainda não é visto como um mercado de interesse em termos de proteção patentária. Cabe destacar que nos próximos anos espera-se um bom incremento nos pedidos no país. A baixa quantidade de patentes no Brasil trás

sérias implicações ao país, como perda de competitividade no mercado global, visto que países que mais investem em P&D tendem a serem líderes em inovação e de mercado.

O Brasil enfrenta desafios significativos para atrair investimentos no setor fotovoltaico, como a falta de incentivos governamentais e políticas industriais claras. Isso torna o país pouco atrativo para investimentos em setores de alta tecnologia, como a energia solar. Assim, apesar dos tímidos esforços governamentais em termos de políticas de incentivo à geração de energia Fotovoltaica, a falta de subsídio ainda é um entrave para o seu uso no Brasil. Desta forma, as iniciativas desenvolvidas até o momento são insuficientes para alavancar a geração de energia fotovoltaica distribuída em larga escala em consonância com o potencial do país. Se a adoção da tecnologia ainda está no começo no Brasil, sua pesquisa e desenvolvimento estão a passos ainda mais distantes. Entretanto, como toda pesquisa existem algumas limitações, as quais foram identificadas ao longo do seu desenvolvimento, a falta de padronização dos nomes dos titulares das patentes pode afetar os agrupamentos e análises das redes, uma vez que ocorrem erros de abreviação ou variações nas abreviações dos nomes dos titulares das patentes. Com isso, os agrupamentos e contabilizações que usam o nome dos titulares como objeto, podem sofrer alguma variação, devido à defasagem ao processo patentário, uma vez que as patentes recém depositadas são mantidas em sigilo por até 18 meses, alguns dados não estão disponíveis.

Apesar dos tímidos esforços governamentais em termos de políticas de incentivo à geração de energia PV, a falta de subsídio ainda é um entrave para massificação do seu uso no Brasil. Desta forma, as iniciativas desenvolvidas até o momento são insuficientes para alavancar a geração de energia PV distribuída em larga escala em consonância com o potencial do país. Se a adoção da tecnologia ainda está incipiente no Brasil, sua pesquisa e desenvolvimento estão a passos ainda mais distantes.

4.1 RESULTADOS

O Programa de PDI da Neoenergia tem como pilares a inovação aberta, o desenvolvimento tecnológico, a proteção da propriedade intelectual e a inserção dos produtos desenvolvidos no mercado. Nos últimos 3 anos foram implantados mais de 60 novos produtos em desenvolvimento no programa P&DI, com mais de 90 patentes de registros de propriedade intelectual, concedidas ou em fase de concessão. Com tecnologias inseridas no mercado, através de parceiros licenciados para exploração comercial com retorno de royalties. E com esses produtos sendo comercializados, houve redução de custo de R\$55 milhões e, aumento de R\$12 milhões para a empresa, entre 2019 a 2022. Além do desenvolvimento tecnológico, o Programa de P&DI também promove ganhos adicionais, como a produção técnico-científica, com diversos artigos publicados em periódicos e apresentados em eventos; a capacitação e qualificação de profissionais, bem como a titulação de pesquisadores com pós-graduação, mestrado e doutorado, com trabalhos de pesquisa desenvolvidos no âmbito dos projetos (Neoenergia, 2024).

Valorar uma solução tecnológica está intrinsecamente ligado às incertezas presentes nas etapas de PD&I, à sua aplicabilidade e ao interesse dos mercados no ativo. Cada abordagem de valoração depende de vários fatores específicos, entre eles a avaliação e o mapeamento tecnológico. A motivação da valoração de um ativo intangível deve ser fator determinante de escolha da metodologia de cálculo, sendo interessante considerar a adoção de mais de uma para o cálculo do valor monetário da solução tecnológica, já que as metodologias são interdependentes entre si e todas dependem em certo grau dos mercados-alvo.

Tabela 2 - Valoração da tecnologia “aparelho de musculação” utilizando diferentes metodologias.

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

REFERÊNCIAS

- AUGUSTO PRIAMO MORAES, Emerson; COUTO RUBACK RODRIGUES, Flavia; GODINHO DE OLIVEIRA, Juliana; CÉSAR BARROSO COSTA, Kaio; POLISSENI DUQUE, Luciano; COELHO DOMINGOS FARIA, Paula Beatriz; FRIAÇA ANDRADE DE MELLO, Raysa. **Valoração de ativos intelectuais: aplicação de metodologias para uma tecnologia de uma Instituição de Ciência e Tecnologia**. *Revista Vianna Sapiens*, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 27, 2021. DOI: 10.31994/rvs.v12i1.744. Disponível em: <https://www.viannasapiens.com.br/revista/article/view/744>. Acesso em: 3 jan. 2025.
- BATISTA, J. M. A.; LUCENA, S. E. F. Prospecção de tecnologia de patentes de energia eólica e solar e análise de resultados entre 1974 e 2017. **Propriedade intelectual e gestão de tecnologias**. Aracaju. Editora API, 2018. BRASIL. Governo da Bahia. Disponível em: <http://sde.ba.gov.br/vs-arquivos/imagens/revista-pdf-12224.pdf>. Acesso em: 01.02.2021.
- BEYAZKILIÇ, A. K., YILDIRIM, N. A hidden challenge for fostering innovation: selection of IP valuation methods. **Research Journal of Business Management (RJBM)**, v. 5 (3), p. 251-268, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328537033_A_hidden_challenge_for_fostering_innovation_selection_of_IP_valuation_methods. Acesso em 14 out. 2020.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 03 dez. 2004

CASTORENA, D. G.; COTA, R. M. F.; CASTILLO, G. I. U. Technological Project portfolio selection in the front end of innovation for a higher education institute: the development of an evaluation tool. In: Proceedings of PICMET: Technology Management in the IT-Driven Services, july/aug. 2013, San Jose, CA, USA, **IEEE Xplore Digital Library**. Oct. 2013. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6641782/>. Acesso em: 13 dez. 2017. ISBN: 978-1-890843-27-4.

DE PAULO, A. F. **Cooperação e Rotas Tecnológicas para o desenvolvimento de tecnologias sobre energia solar fotovoltaica: uma análise baseada em patentes**. Ribeirão Preto: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, 2019.

GAO, X.; ZHANG, Y. What is behind the globalization of technology? Exploring the interplay of multi-level drivers of international patent extension in the solar photovoltaic industry. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 163, p. 112510, 2022.

GARNICA, L. A.; OLIVEIRA, R. M.; TORKOMIAN, A. L. V. Propriedade intelectual e titularidade de patentes universitárias: um estudo piloto na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 24, 2004, Gramado. **Anais...** Gramado: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2006.

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**, São Carlos, v. 16, n. 4, p. 624-638, out.-dez. 2009.

GRAF, H. Gatekeepers in regional networks of innovators. **Cambridge Journal of Economics**, v. 35, n. 1, p. 173-198, 2011.

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

INSEAD; WIPO. Universidade de Cornell. The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World. **World Intellectual Property Organization**. 2017. Disponível em: <http://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4193>. Acesso em: 23 de jan. 2018.

IRENA. **Future of Solar Photovoltaic: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects**. Abu Dhabi: [s.n.]. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Nov/IRENA_Future_of_Solar_PV_2019.pdf. Acesso em: 13 nov. 2021.

IRENA. **Solar energy**. Disponível em: <https://www.irena.org/solar>. Acesso em: 14 out. 2021b

IRENA. **World energy transitions outlook: 1.5°C Pathway** Irena. Abu Dhabi: [s.n.]. Disponível em: <https://irena.org/publications/2021/March/World-Energy-TransitionsOutlook>.

JIMENEZ, Claudia Nelcy; CRISTANCHO, Andrés Darío; CASTELLANOS, Oscar Fernando. The role of capability in technology valuation. *Ing. Investig.*, [on-line], [S.l.], v. 31, n. 1, p. 112-123, 2011-3. ISSN 0120-5609. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?frbrVersion=5&script=sci_art-text&pid=S0120-56092011000200013&lng=en&tlng=en. Acesso em: 15 jan. 2019.

KNOW-HOW. In: *CONCISE Oxford Dictionary*, The. 9 ed. Oxford (UK) : Clarendon Press, 1995.

MANUAL DE OSLO. **Diretrizes e coletas de dados para a interpretação da inovação**. 3. ed. Organização para a cooperação e desenvolvimento econômico e Eurostat, 2007

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

NEOENERGIA. **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**. Disponível em: <https://www.neoenergia.com/pesquisa-desenvolvimento-inovacao>.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE) **Manual de Frascati**: Metodologia proposta para a definição da investigação e desenvolvimento experimental. Tradução: More than Just Words (Portugal). 2007.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE) **Manual de Frascati**: Metodologia proposta para a definição da investigação e desenvolvimento experimental. Tradução: More than Just Words (Portugal). 2007.

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

RAZGAITIS, Richard. Valuation and dealmaking of technology-based intellectual property: principles, methods, and tools. Wiley: [s.n.], 2009.

SAMPAIO, P. G. V. *et al.* Photovoltaic technologies: Mapping from patent analysis. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 93, p. 215-224, 2018.

SANTOS, D. T. E.; SANTIAGO, L. P. Avaliar x valorar novas tecnologias: desmistificando conceitos. Belo Horizonte: Laboratório de Apoio à Decisão e Confiabilidade, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008a. 8p.

TOLMASQUIM, M. T. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica**. 1. ed. Rio de Janeiro: EPE, 2011.

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