

GESTÃO ESTRATÉGICA DE PATENTES EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

avaliando o Índice Interno de Esforço como ferramenta para otimizar o portfólio.

Sammy Aquino Pereira¹
Arranjo AMOCI/MCTI/INPA
sammy.aquino@gmail.com

Alisson Antônio de Oliveira²
Instituto Federal do Paraná
alisson.oliveira@ifpr.edu.br

Célia Regina Simonetti Barbalho³
Universidade Federal do Amazonas
celia.simonetti@gmail.com

Resumo

Introdução: A gestão eficaz de ativos intangíveis, como patentes, é um desafio comum para as instituições públicas e privadas. A tomada de decisão sobre quais ativos manter no portfólio é fundamental para garantir a otimização dos recursos e o alinhamento com os objetivos estratégicos da organização. **Objetivo:** Avaliar se a métrica Índice Interno de Esforço (IIE) é confiável para definição de manutenção ou abandono de pedidos de patente e patentes, tomando como estudo de caso o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). **Método:** Foram utilizadas as informações de 54 pedidos de patente e patente do INPA, coletadas no site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), sendo usados como dataset para testes empíricos 9 variáveis, constituindo como principais as que (i) descrevem a importância das criações, o (ii) número de citações e se a patente foi (iii) concedida ou não. **Resultado:** Os resultados indicam que o IIEa permite uma avaliação estatística de peso mediano para amparar a decisão sobre manter ou não o pagamento das anuidades das patentes, baseada no seu potencial de citações. **Conclusão:** O IIEa se apresentou com um parâmetro viável para uma padronização de um indicador que possa ser utilizado pelas instituições públicas para obtenção de resultados mais eficientes e eficazes no gerenciamento dos recursos aplicados às patentes.

Palavras-chave: INPA; patentes; mensuração; instituições públicas.

STRATEGIC PATENT MANAGEMENT IN PUBLIC INSTITUTIONS evaluating the Internal Effort Index as a tool to optimize the portfolio

Abstract

Introduction: Effective management of intangible assets, such as patents, is a common challenge for public and private institutions. Making a decision about which assets to keep in the portfolio is essential to ensure the optimization of resources and alignment with the organization's strategic objectives. **Objective:** To evaluate whether the Internal Effort Index (IIE) metric is reliable for defining the maintenance or abandonment of patent applications and patents, taking the National Amazon Research Institute (INPA) as a case study. **Method:** Information from 54 INPA patent and patent applications was used, collected on the website of the National Institute of Industrial Property (INPI), with 9 variables being used as a data set for empirical tests, the main ones being those that (i) describe the importance of creations, the (ii) number of transactions and whether the patent was (iii) granted or not. **Result:** The results indicate that the IIEa allows a statistical evaluation of median weight to support the decision on whether or not to maintain the payment of patent annuities, based on patent potential.

¹ Gerente em Propriedade Intelectual, Arranjo AMOCI - INPA. Doutora em Agronomia Tropical.

² Professor no IFPR, campus Curitiba. Engenheiro de Controle e Automação. Doutor em Engenharia de Produção.

³ Professora Titular na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Doutora em Comunicação e Semiótica.



Esta obra está licenciada sob uma licença

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

P2P & INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 1-20, e-7458, jan./jul. 2025.

Conclusion: The IIEa is presented as a viable parameter for standardizing an indicator that can be used by public institutions to obtain more efficient and effective results in the management of resources applied to patents.

Keywords: INPA; patents; measurement; public institutions.

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE PATENTES EN INSTITUCIONES PÚBLICAS evaluando el Índice de Esfuerzo Interno como herramienta para optimizar la cartera

Resumen

Introducción: La gestión eficaz de activos intangibles, como las patentes, es un desafío común para las instituciones públicas y privadas. La toma de decisiones sobre qué activos mantener en cartera es esencial para asegurar la optimización de los recursos y su alineación con los objetivos estratégicos de la organización. Objetivo: Evaluar si la métrica del Índice de Esfuerzo Interno (IIE) es confiable para definir el mantenimiento o abandono de solicitudes de patentes y patentes, tomando como caso de estudio el Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía (INPA). Método: Se utilizó información de 54 patentes y solicitudes de patentes del INPA, recopiladas en el sitio web del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), utilizándose 9 variables como conjunto de datos para pruebas empíricas, siendo las principales aquellas que describen (i) la importancia de creaciones, el (ii) número de citas y si la patente (iii) fue concedida o no. Resultado: Los resultados indican que el IIEa permite una evaluación estadística del peso promedio para sustentar la decisión de mantener o no el pago de anualidades de patentes, con base en el potencial de citación de patentes. Conclusión: El IIEa presentó un parámetro viable para estandarizar un indicador que puede ser utilizado por las instituciones públicas para obtener resultados más eficientes y eficaces en la gestión de los recursos aplicados a las patentes.

Palabras clave: INPA; patentes; medición; instituciones públicas.

1 INTRODUÇÃO

A propriedade intelectual (PI) é um conjunto de direitos legais que protegem criações da mente humana e se divide em três tipos: direito autoral, propriedade industrial e proteção *sui generis*. No Brasil, o arcabouço legal composto pelas leis nº 9.279/96, nº 9.609/1998 e nº 9.610/1998, constituem elementos que amparam o registro da propriedade intelectual sendo complementadas pelas leis nº 11196/2005, que consolida os incentivos fiscais para atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, nº 14.200/2021 que dispõe sobre a licença compulsória de patentes em casos de emergência nacional ou internacional, Lei Complementar 182/2021, que institui o marco legal das *startups* e do empreendedorismo inovador e a nº 10.973/2004, conhecida como Lei de Inovação, que impulsionou a criação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICT), com o objetivo de apoiar a gestão da política de inovação da instituição.

No âmbito do texto legislador, dentre as competências do NIT, constam: “opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição; acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição e conseqüentemente desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT” (Brasil, 2004).

Nessa perspectiva são realizados no país levantamentos para acompanhamento das ações de inovação pelas ICTs como, por exemplo, o que integra o Sistema de Informações sobre Política de Propriedade Intelectual (SPPI) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações que anualmente coleta, por meio do *Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação* (FORMICT), informações sobre a política de propriedade intelectual, às criações desenvolvidas, às proteções requeridas e concedidas e os contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados no âmbito das instituições brasileiras.

Para além deste mecanismo governamental, instituições como o Instituto de Desenvolvimento Institucional Brasileiro (IBID) e a Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), realizam pesquisa anual que reúne informações sobre as políticas e atividades de proteção da propriedade intelectual e transferência de tecnologia no Brasil.

No que pese a avaliação realizada no país anualmente, especificamente sobre o desempenho dos núcleos de inovação, o último Relatório FORTEC publicado, ano base 2022, aponta que a principal atividade executada pelo NIT é a proteção da propriedade intelectual,

seguida de transferência de tecnologia e prospecção tecnológica. As demais ocupações, como direção, atividades administrativas, captação de recursos, pesquisa e desenvolvimento (P&D) e empreendedorismo possuem menor destaque nos afazeres cotidianos dos núcleos (FORTEC, 2023).

No entanto, apesar dos avanços nos campos destacados pelo Relatório FORTEC (2023), os NITs enfrentam desafios na execução de suas competências, principalmente no que se refere à capacidade de transferir e comercializar as criações, sendo esse um dos principais gargalos para qualificar o seu desempenho. Tal situação está relacionada a preparação de recursos humanos e a visão estratégica da PI como motor da inovação nas ICTs, tornando-se fundamental que elas invistam na capacitação de seus pesquisadores e gestores, fortaleçam a relação com o setor privado e adotem modelos de gestão de inovação mais eficientes para maximizar o impacto social e econômico de suas atividades de pesquisa (Brito; Fausto, 2015; Brasil, 2019).

A perspectiva das ações das ICTs, sejam públicas ou privadas, perpassa pela percepção do papel desempenhado na geração de conhecimento e inovação, o que inclui a gestão dos ativos de propriedade intelectual que elas reúnem e a visão estratégica que a instituição deve ter quanto às questões que envolvem a manutenção de seus portfólios.

Holgersson e Aaboen (2019), ao examinarem a ação dos NITs no mundo com foco especial na questão da transferência de tecnologia, apontam que de uma maneira geral eles foram amplamente desenvolvidos em paralelo com a chamada era pró-patentes, na década de 1980, tendo em vista que elas ganharam grande importância para a competitividade de muitas empresas baseadas em tecnologia e se tornaram o mecanismo-chave para a comercialização. No entanto, os autores destacam ainda que a patente tem custos tanto para as sociedades como para as empresas.

Ao nível da sociedade, elas estão relacionadas com incentivos para investir em inovação, bem como com as ineficiências monopolistas temporárias. Ao nível da empresa, a gestão de patentes é desafiadora, uma vez que para obter uma patente para uma invenção, um pedido deve ser redigido, registrado e processado em um ou mais escritórios, sendo esse um processo que requer recursos financeiros e competências legais.

De fato, no contexto nacional, apesar do número de patentes depositadas e concedidas por ICTs ser alto – aproximadamente 17% dos depósitos nacionais (INPI, 2023), a conversão dessas invenções em produtos ou serviços inovadores ainda é limitada. O número de licenciamentos, ou seja, de acordos que permitem às empresas utilizarem essas tecnologias, não acompanha o ritmo de depósito como pode ser observado pelos dados da Universidade Estadual

de Campinas (UNICAMP) (2024), que dispõe de 1298 patentes vigentes e 194 contratos de licenciamento; da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (2024) com 2139 proteções intelectuais e 138 licenciamentos; e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) (2004) que possui 54 tecnologias protegidas, sendo 41 destas concedidas e 2 transferências de tecnologias realizadas.

Aliado a estes dados, o custo de obtenção e manutenção de uma patente, que envolve não apenas taxas governamentais, mas também recursos humanos e materiais, exige uma gestão estratégica. A decisão de proteger uma invenção deve ser ponderada, priorizando aquelas com maior potencial de gerar impacto social e tecnológico.

Nesse sentido, as instituições públicas vêm se preocupando com a melhoria contínua de seus processos, com foco no aumento da eficiência, eficácia e efetividade dos serviços entregues à sociedade. Portanto, possuir regras claras para definir como investir recursos públicos, faz parte deste processo de melhoria. Com isso, este estudo busca colaborar significativamente para o aprimoramento da tomada de decisão pelo agente público por meio da reflexão sobre um método genérico de mensuração para definição de depósito, manutenção ou abandono de ativos intelectuais tomando como estudo de caso os pedidos de patentes/patente do INPA.

Desta forma, a questão que norteou o estudo se constituiu em dimensionar se a métrica do Índice Interno de Esforço (IIE), em sua aproximação da complexidade (IIEa), possui características desejáveis para ser empregada como indicador para definir a oportunidade para o depósito de uma patente, bem como, o momento de abandonar os pedidos de patentes/patente por uma instituição pública.

Para atender ao disposto no sentido de descrever as experimentações realizadas, o artigo apresenta um arcabouço teórico que visa discutir a gestão de portfólio de patentes, bem como expor os caminhos percorridos para chegar aos resultados obtidos que estão expostos de modo a favorecer a compreensão das conclusões alcançadas.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Visando ampliar o entendimento das temáticas que envolvem a pesquisa, a abordagem teórica está dimensionada em apresentar estudos sobre normativas de gestão de portfólio de patentes, sobretudo sobre a renúncia do direito ou a sua manutenção por ICTs no país, objetivando elucidar o panorama dessa competência na gestão da propriedade intelectual e na tomada de decisão sobre a proteção e exploração dos ativos intangíveis.

2.1 GESTÃO DE PORTFÓLIO DE PATENTES

A gestão de portfólio de patentes envolve a administração das questões técnicas e jurídicas relacionadas à propriedade industrial de uma pessoa ou empresa, estando relacionada à análise de diversos fatores para definir quais patentes serão depositadas, acompanhar a concessão, aquisição, licenciamento, transferência de tecnologia ou ainda a decisão quanto a renúncia do direito obtido. Este processo se configura como essencial tendo em vista ser necessário a percepção da contribuição para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico do país bem como para favorecer o ciclo de inovação e a manutenção eficiente dos ativos de propriedade industrial.

A Lei de Propriedade Industrial (LPI), conforme destacado, estabeleceu o marco legal para a proteção de invenções no Brasil e representou um avanço significativo para o sistema de proteção da propriedade industrial no país, alinhando-o aos padrões internacionais por meio do estímulo à inovação, a proteção dos direitos dos inventores e a promoção do desenvolvimento tecnológico do país. Em seu artigo 8º, a LPI define que para uma invenção ser patenteável, ela deve atender a três requisitos fundamentais: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial.

A avaliação da patenteabilidade de uma invenção é um processo complexo que envolve uma série de desafios. A subjetividade de alguns critérios, como a atividade inventiva, torna a análise mais complexa. Além disso, a evolução constante do estado da técnica exige uma atualização contínua dos conhecimentos pelos examinadores de patentes.

Embora os requisitos da LPI sejam fundamentais para a proteção de invenções, eles não são suficientes para orientar a tomada de decisão sobre o depósito de um pedido de patente. A decisão de investir em um processo patentário envolve uma série de considerações, como o potencial de mercado da invenção, os custos associados à sua proteção (recursos humanos, manutenção, taxas, etc) e os recursos disponíveis para sua exploração (INPI, 2013; Lima *et al.*, 2023; Carminé; Costa, 2024).

De acordo com Freitas e Maçaneiro (2019), a Universidade Federal do Paraná (UFPR), assim como muitas outras instituições, enfrenta o desafio de gerenciar um grande volume de pedidos de patentes. Essa sobrecarga resulta em custos elevados de manutenção e impede que a universidade direcione seus esforços para atividades mais estratégicas, como a prospecção e o licenciamento de tecnologias. A equipe responsável pela gestão do portfólio de patentes da UFPR relata dificuldades em acompanhar todos os pedidos, o que limita a capacidade de avaliar o potencial comercial de cada tecnologia. A falta de uma política de avaliação formal e os

recursos financeiros limitados agravam ainda mais essa situação, impedindo a adoção de ferramentas e serviços especializados para a gestão do portfólio.

A gestão estratégica da propriedade intelectual abrange desde a geração de ideias até a exploração comercial das invenções. A inclusão de métricas adicionais na avaliação da patenteabilidade permite uma tomada de decisão mais embasada e aumenta a probabilidade de sucesso dos projetos de inovação.

Nesse contexto, os portfólios de patente ou carteira de patentes, que são um conjunto deste tipo de propriedade industrial detidas por uma empresa, instituição ou indivíduo, que representam um ativo intelectual valioso, protegem as invenções, fortalecem a posição da empresa no mercado, geram valor e garantem direitos exclusivos de exploração.

No entanto, esse portfólio necessita ser avaliado, uma vez que o princípio da eficiência, norteador da gestão pública, determina que as atividades sejam desenvolvidas com presteza e qualidade, porém com o menor desperdício de dinheiro e de investimentos possível, uma vez que se trata de um interesse da coletividade (Brasil, 1988, art. 37; Modesto, 2000). De fato, as instituições devem avaliar se os gastos com a patente, considerando os recursos financeiros, materiais e humanos alocados nessa atividade, são compensados com os benefícios oriundos da mesma, a exemplo da possibilidade de recebimento de *royalties* em contrato de licenciamento para a sua exploração comercial e garantir a sua competitividade no mercado.

A literatura sobre avaliação de portfólios de patentes revela uma ampla gama de desafios. Desde a complexidade intrínseca das tecnologias, que abrangem diversas áreas do conhecimento, até a subjetividade inerente a muitos critérios de avaliação, os estudos demonstram a necessidade de uma abordagem multifacetada para lidar com essa complexidade (Kim *et al.*, 2019; Anjos *et al.*, 2021).

Como apoio para avaliação das tecnologias nos portfólios foram criados indicadores que servem como ferramentas para medir o desempenho, a eficiência e o impacto das tecnologias, cujos indicadores estão dispostos na Figura 1.

Figura 1 - Indicadores de Avaliação de Portfólios-tecnologias.

INDICADOR	DESCRIÇÃO	FONTE DE DADOS	REFERÊNCIAS
Técnicos	Número de citações, índice de impacto, etc.	Bases de dados de patentes, Bases de dados científicas	Su e Lin (2018), Van Burg <i>et al.</i> (2021), Oliveira <i>et al.</i> (2023a), Oliveira <i>et al.</i> (2023b) e Oliveira, Santos e Pilatti (2024)
Mercado	Potencial de mercado, tamanho do mercado, etc.	Estudos de mercado, Relatórios Freedom to Operate (FTO)	OMPI (2020), Howells e Katznelson (2024), Gaessler <i>et al.</i> (2024)
Estratégicos	Alinhamento com a estratégia da instituição, sinergia com outras patentes, etc.	Informações institucionais	Freitas e Maçaneiro (2019) Brito e Fausto (2015), Gama <i>et al.</i> (2013), Martins <i>et al.</i> (2017), Ziolkowski, Gonçalves e Matei (2021)

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

No campo técnico, autores como Su e Lin (2018) identificaram uma lacuna no entendimento da relação entre patentes e comercialização de medicamentos e buscaram preencher essa lacuna, analisando sistematicamente a correlação entre indicadores de patentes e a comercialização de fármacos. Utilizaram diversos indicadores obtidos nos documentos de patentes, como o número de países cessionários, o primeiro país promissário, o número de inventores, o número de países inventores, o número de referências, o número de referências não patenteadas, o número de referências estrangeiras, a classificação internacional de patentes (IPC), o número de reivindicações, o número de citações e índices de patentes (índice de probabilidade de litígio, índice de generalidade e índice de originalidade).

Os resultados obtidos demonstraram que o aumento do número de inventores, de referências não patenteadas e estrangeiras, bem como dos índices de originalidade, de reivindicações e de probabilidade de litígio, estava positivamente associado à probabilidade e à velocidade de comercialização dos medicamentos, sugerindo que esses indicadores podem ser utilizados como preditivos para comercialização.

Oliveira, Santos e Pilatti (2024) propuseram e testaram o Índice Interno de Esforço (IIE) como uma ferramenta capaz de avaliar a complexidade de patentes farmacêuticas desenvolvidas no setor público brasileiro. Para avaliar a complexidade de patentes e o esforço humano envolvido na pesquisa, utilizaram informações de documentos de patentes farmacêuticas desenvolvidas no setor público brasileiro como uma prova de conceito, a partir da aplicação de testes estatísticos sobre as variáveis (indicadores): Custo (\$), Tempo de desenvolvimento

(meses), Custo por mês, Tamanho da família das patentes, Nível de prontidão tecnológica (TRL), N° de titulares, N° de inventores, N° de páginas, N° de citações, N° de reivindicações, N° de áreas (IPC), Complexidade da dimensão, N° de citações máximas e Valor aproximado de venda em leilão. Os resultados demonstraram a viabilidade do uso do framework do IIE como uma métrica para avaliar patentes no momento do depósito, contribuindo para preencher uma lacuna na literatura.

Sobre as análises de mercado, uma das ferramentas passíveis de ser empregada é o *Freedom to Operate* (FTO) que possibilita avaliar se um produto ou serviço pode ser usado sem infringir direitos de propriedade intelectual (PI) de terceiros, utilizado para evitar responsabilidades legais e tomar decisões informadas durante o processo de desenvolvimento de novos produtos (NPD), sendo muito empregado nas fases iniciais de desenvolvimento de novos produtos. A ferramenta fornece uma análise técnica preliminar, mas uma análise legal detalhada deve ser realizada por profissionais qualificados antes de decisões finais (OMPI, 2020).

Gaessler *et al.* (2024) investigaram o efeito da invalidação de patentes no aumento da inovação subsequente medida por citações de patentes, por meio de dados de oposições pós-concessão no Escritório Europeu de Patentes (EPO). Desta forma, para os autores é possível analisar o impacto da invalidação de patentes na inovação subsequente. Os indicadores de valor de patentes utilizados foram número de reivindicações, tamanho da família de patentes, classes IPC, e citações para medir o valor da inovação. Como resultado identificaram que a invalidação de patentes aumenta a inovação subsequente em 16% em média, sendo mais pronunciado para inovações de alto e baixo valor, devido a custos de transação e dissipação de renda.

Howells e Katznelson (2024) definem a *Freedom to Operate* (FTO) na área de patentes, como ações que permitem a liberdade de desenvolver, vender e usar produtos ou processos dentro do sistema de direitos exclusivos sem responsabilidade por violação. Essas ações incluem a análise de direitos de patente relevantes de outros, projetando a partir dessas, elementos para solicitar patentes próprias, licenciar patentes de terceiros quando necessário e adquirir propriedade de outros.

No Brasil, as metodologias identificadas buscam aliar indicadores estratégicos e de mercado para definição quanto a manutenção ou abandono de PI. A pesquisa de Ziomkowski, Gonçalves e Matei (2021) apresenta três principais conclusões: a) embora boa parte das instituições selecionadas tenham demonstrado interesse em estabelecer condições para o abandono de patentes, a maioria ainda não implementou, de fato, uma metodologia para análise dessa questão nas suas rotinas de atividades; b) muitas instituições nem chegam a avaliar a

possibilidade de abandono das proteções com baixo potencial mercadológico a fim de manter ou criar um melhor desempenho em classificações nacionais e internacionais, onde o número de depósitos de PI aumentam sua posição nos *rankings*; e c) a possibilidade de cessão de direitos ao inventor para que este assuma as despesas de manutenção com seus recursos próprios, desde que preservado o nome da universidade na titularidade do bem junto ao INPI.

Freitas e Maçaneiro (2019) propuseram um modelo de avaliação do portfólio das tecnologias para a Agência de Inovação da UFPR, a ser aplicada após cinco anos do depósito sendo ela dividida em três grupos: tecnologia (vigência da tecnologia, reivindicações, nível de maturidade tecnológica e tipo de inovação), mercado (abrangência e potencial atual) e critérios gerais (titularidade, cópia e infração e licenciamento), com pontuação correspondente para o cálculo dos pontos, que varia em uma escala de 0 a 10.

Os modelos de avaliação de portfólio de patentes nas universidades estudadas por Brito e Fausto (2015), Gama *et al.* (2013) e Martins *et al.* (2017) apresentam adaptações às realidades institucionais que adotaram critérios pré-estabelecidos para a triagem de patentes, considerando fatores como um estudo de mercado e outros quatro grupos de parâmetros, a saber: tecnologia (diferencial, potencial, estágio de desenvolvimento); mercado (abrangência, valor); critérios gerais (titulares, atualidade da tecnologia); e critérios bônus (impacto e proteção). Cada parâmetro possui um grupo de perguntas que equivale a uma nota e um peso na somatória final.

Universidades internacionais estudadas por Gama *et al.* (2013) e Martins *et al.* (2017), como a University King's College London, University of Georgia e University of Toronto utilizam critérios como viabilidade econômica e potencial de mercado em suas avaliações periódicas. A University of Georgia, por sua vez, emprega a ferramenta *TechAssess TechnologyScore Card™*, que avalia aspectos como propriedade intelectual, estágio de desenvolvimento e potencial de mercado.

Como pode-se observar, muitas instituições buscam a melhor metodologia e indicadores para balizar a tomada de manutenção quanto a depósito e manutenção ou abandono de PI, visto ser uma ação complexa, envolvendo não apenas critérios técnicos, mas também fatores institucionais e pessoais. A natureza colaborativa da pesquisa acadêmica, a diversidade de áreas do conhecimento e a necessidade de equilibrar interesses científicos e comerciais tornam a gestão de tecnologias um desafio único. Adicionalmente, o fato da maturidade tecnológica das invenções em instituições de pesquisa estarem frequentemente em estágios iniciais de desenvolvimento, exige uma avaliação cuidadosa e um acompanhamento contínuo para identificar oportunidades de valorização.

3 MÉTODO

A pesquisa é de natureza aplicada, focada na análise de patentes existentes para avaliar a eficiência do Índice Interno de Esforço (IIE) como métrica administrativa para minimizar algum possível viés humano. O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), instituição eleita para o estudo de caso, possui a disponibilidade de duas variáveis de difícil acesso na literatura sobre patentes, que são, (i) erro entre o número reivindicações feitas e as aceitas e, (ii) lista de todas as patentes concedidas e não concedidas, com isso, possibilitando a buscas por estas diferenças.

O INPA é uma unidade de pesquisa, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), implantado em 1954 voltado a promover “estudos científicos do meio físico e das condições de vida da região amazônica para promover o bem-estar humano e o desenvolvimento sócio-econômico regional”. A proposta inicial do Instituto integralizou-se pela pesquisa, levantamento e inventários da fauna e da flora da região, tornando-se uma instituição de referência mundial sobre a biodiversidade e os ecossistemas amazônicos. Atualmente o Instituto conta com três vertentes principais de atuação que são: a pesquisa, o ensino e a extensão, distribuídas, em linhas de pesquisas, em quatro focos institucionais: a) Tecnologia e Inovação; b) Sociedade, Ambiente e Saúde; c) Biodiversidade e; d) Dinâmica Ambiental (INPA, 2024).

A amostra que forma o *dataset* da pesquisa contém dados de 54 patentes registradas exclusivamente pelo INPA ou em co-titularidade com outros órgãos públicos ou privados. A patente mais antiga data de 2001 e a mais nova de 2022. Seguindo a estrutura da Tipologia da Complexidade, adaptada para a área de patentes por Oliveira, Santos e Pilatti (2024), as informações sobre as variáveis que são insumos dos projetos não foram obtidas, como, por exemplo, tempo de desenvolvimento e recursos investidos. Entretanto, foi possível coletar dados diretamente das patentes e algumas informações externas que viabilizaram a pesquisa.

As informações (variáveis quantitativas) alcançadas com este *dataset* estão expostas na Figura 2.

Figura 2 - Variáveis Principais

	DESCRIÇÃO
Nº Titulares (V1)	O número de empresas ou instituições detentoras dos direitos de uso sobre as patentes é uma variável que pode, por hipótese, descrever a robustez da invenção e impactar em seu valor de mercado, então esta variável será testada (Freitas e Maçaneiro, 2019).
Nº IPC (V2)	O número de áreas de aplicação de uma patente, segundo a Classificação Internacional de Patentes (IPC) descreve a abrangência de possíveis aplicações das patentes, em certa medida, podendo indicar seu valor (Canção <i>et al.</i> , 2023; Su e Lin, 2018; Squicciarini <i>et al.</i> , 2013; Trappey <i>et al.</i> , 2012 e Gambardella <i>et al.</i> , 2008).
Nº Reinvidicações (V3)	Segundo Reitzig (2004) as reivindicações indicam objetivamente o que está protegido pela patente. Entretanto, a análise qualitativa redimensionada pela quantitativa para ser usada no processo de mensuração e geração de um indicador da complexidade das patentes com o IIE (Gambardella <i>et al.</i> , 2008; Squicciarini <i>et al.</i> , 2013; Su e Lin, 2018; Trappey <i>et al.</i> , 2012; Van Burg <i>et al.</i> , 2021; Wang <i>et al.</i> , 2011; Yao e Ni, 2023);
Nº Erro no Número de Reinvidicações (V4)	Esta variável é incomum na literatura sobre patentes. Ela é encontrada pela diferença entre a quantidade de reivindicações pedidas no momento do depósito das patentes e a quantidade final aceita, sempre sendo este valor final aceito menor ou igual ao valor pedido, com isso, o erro pode ser igual ou maior a zero.
Nº Páginas (V5)	Esta não é uma métrica tradicional para se mensurar uma patente, entretanto, Yao e Ni (2023) argumentaram que V5 pode estar relacionada à sua complexidade tecnológica.
Nº Inventores (V6)	O número de pesquisadores que atuaram diretamente na pesquisa pode indicar, por hipótese, a complexidade do trabalho ou velocidade de desenvolvimento das soluções patenteadas (Yao e Ni, 2023; Su e Lin, 2018; Suzuki, 2011 e Gambardella <i>et al.</i> , 2008).
Nº Idade até 11/07/2024 (V7)	A temporalidade indica o valor do pedido de patente ou patente, sendo que as mais antigas possuem menor valor. Na pesquisa foi estabelecida uma data para promover o corte de análise do comportamento perante o restante das variáveis. Esse dado destaca que a patente mais antiga do <i>dataset</i> possui vinte e três anos e a mais nova um ano completo. Os meses não foram contabilizados (Wang <i>et al.</i> , 2011; de Freitas e Maçaneiro, 2019).
Nº Citações Google Patentes (V8)	Esta variável é considerada um indicador na literatura, pois revela informações importantes sobre o estado da arte de uma determinada tecnologia, a evolução de um campo de pesquisa e as relações entre diferentes atores do sistema de inovação (Song <i>et al.</i> , 2023; Kalip <i>et al.</i> , 2022; Squicciarini <i>et al.</i> , 2013; Gambardella <i>et al.</i> , 2008). Cabe ainda enfatizar que o número de citações de uma patente (V8) pode mudar significativamente de uma base de dados para outras, sendo necessário estimar um método com baixo índice de erro para o seu uso.
Nº Concessão (V9)	A variável concessão é tipo binária ou categórica: sim ou não [1,0], e este comportamento não é ideal para análises estatísticas de correlação. Entretanto, qualquer variável que apresente correlação com esta (V9) é importante para se entender a pesquisa ou o esforço de trabalho no processo de patenteamento.
Nº Recursos Gastos (V10)	Esta variável indica o total de recurso gasto na manutenção das patentes, ou seja, tanto o valor gasto com busca de anterioridade, redação do pedido, o depósito e as anuidades pagas até o presente momento. Esta variável está contabilizada em Reais (R\$ - BRL).

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Estas variáveis são ainda complementadas por um conjunto de dois elementos essenciais para as análises (Figura 3).

Figura 3 - Variáveis Complementares

	DESCRIÇÃO
Complexidade do Depósito (M1)	Para mensurar a complexidade das patentes foi usado <i>framework</i> do IIEa. A métrica M1 mostra o IIEa no momento do depósito da patente, a partir das variáveis V1, V2, V3 e V5, sendo empregada de modo similar aos trabalhos de Oliveira <i>et al.</i> (2023a), Oliveira <i>et al.</i> (2023b) e Oliveira, Santos e Pilatti (2024)
Esforço do Trabalho e Resultados Temporais (M2)	A métrica M2 mensura os resultados da patente levando em consideração o tempo. Para isso, usa M1, V8, V9 e V7, sendo esta última usada no denominador da equação 1, condição similar ao apresentado no IIEO na mensuração de patentes da área farmacêutica, exposta nos estudos de Oliveira, Santos e Pilatti (2024).

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

As equações 1 e 2 demonstram como foram calculadas as métricas M1 e M2.

$M1 = (1 + \sqrt{V1} + \sqrt{V2} + \sqrt{V3} + \sqrt{V5})$	(1)
$M2 = (M1 + \sqrt{V8} + \sqrt{V9})/\sqrt{V7}$	(2)

Os autores disponibilizam o *dataset* desta pesquisa no repositório Deposita Dados, por meio do link: <https://doi.org/10.48472/deposita/GHCV>.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, 54 pedidos de patentes/patentes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) foram usados como *dataset*. Segundo Triola (2013), para uma amostra desse tamanho onde é empregado o teste de correlação de Spearman, caso seja encontrado um valor maior ou igual a 0,269 pode-se afirmar que foi encontrada uma correlação significativa para um nível de confiança 95% entre duas variáveis.

Considerando o objetivo da pesquisa, pode-se afirmar que a utilização de alguns indicadores apresentados é passível de ser utilizados como suporte para a tomada de decisão quanto ao depósito e ao abandono de pedidos de patente/patente. A Tabela 1 apresenta os resultados do teste de correlação de Spearman entre as variáveis disponibilizadas no *dataset*. Os resultados para Depósito (M1 - IIEa Depósito) e para Abandono ou Manutenção de Pedido de patente/Patente (M2 - IIEb Atual) apresentaram correlação positiva para os mesmos indicadores, que foram V2 (nº IPC); V3 (nº Reivindicações); V5 (nº de páginas); V6 (nº de inventores) e V8 (nº de citações).

13

Tabela 1 – Teste de correlação de Spearman do tipo todos contra todos.

	Nº Titulares	Nº IPC	Nº Reivind.	Erro Reivind.	Nº Pag.	Nº Pesqs.	Idade Anos 11/07/24	Nº Google Citações	Concessão	R\$	IIEa Depósito	IIEa Atual
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	M1	M2
V1	1,000	0,022	-0,109	0,106	0,395	0,075	-0,218	-0,017	-0,044	-0,264	0,191	0,254
V2		1,000	0,466	-0,050	0,178	0,049	0,046	0,415	0,025	0,218	0,560	0,564
V3			1,000	-0,184	0,298	0,268	0,283	0,308	-0,084	0,336	0,853	0,606
V4				1,000	0,069	0,043	0,043	0,028	0,417	0,060	-0,091	-0,107
V5					1,000	0,011	-0,147	-0,047	-0,085	-0,108	0,669	0,661
V6						1,000	-0,047	0,148	0,151	0,150	0,286	0,301
V7							1,000	0,378	0,297	0,740	0,123	-0,301
V8								1,000	0,115	0,386	0,286	0,355
V9									1,000	0,649	-0,038	-0,143
V10										1,000	0,248	-0,081
M1											1,000	0,830
M2												1,000

Fonte: Autoria própria, 2024.

A análise dos indicadores V2, V3, V5 e V6, extraídos de documentos de patentes, revela um achado de grande importância, qual seja, que as tecnologias apresentam características intrínsecas ao tipo de produto ou processo protegido, atestado pelo aumento do número de áreas

de proteção, de reivindicações, de páginas nos documentos de patente e pela necessidade de um maior número de inventores para seu desenvolvimento.

Esses resultados sugerem que as tecnologias possuem uma importância em seu nicho, o que se reflete no aumento do número de citações, fato corroborado pelas pesquisas de Gambardella *et al.* (2008); Song *et al.* (2023); Su e Lin (2018); Yao e Ni (2023); Oliveira, Santos e Pilatti (2024).

A análise da complexidade das patentes pode ser, em uma segunda etapa, complementada com uma avaliação qualitativa, como: informações sobre o perfil dos inventores, a tecnologia (TRL, tipo de inovação, atualidade, impacto), elementos gerais (titulares, grupos de pesquisa e licenciantes), mercado e avaliação de juízo de conveniência e oportunidade dos gestores públicos, como mencionado por Gama *et al.* (2013), Brito e Fausto (2015), Martins *et al.* (2017), Freitas e Maçaneiro (2019) e Ziomkowski, Gonçalves e Matei (2021), o que pode agregar mais informações para os gestores de NIT e outros de ambientes de inovação a partir da composição de uma base quantitativa que ampare a definição sobre o seu portfólio.

No *dataset* analisado, uma variável não citada na literatura é o Erro existente entre o número de reivindicações feitas no momento do depósito no Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI) e a real quantidade de reivindicações quando do deferimento, denominado nesta pesquisa como variável V4. Um resultado não previsto, mas que foi descoberto com o teste de correlação, foi a relação positiva e significativa entre o erro no número de reivindicações (V4) e as concessões (V9). Este indicador foi inserido para avaliação de eficiência, visto que foi observado a mudança no número de reivindicações nos pedidos de patente entre o depósito e sua concessão.

Na amostra analisada, poucos documentos mantiveram a mesma quantidade de reivindicações no depósito e na concessão. Por hipótese, esta redução pode ocorrer em função do entendimento pelos examinadores do INPI que as reivindicações mais sucintas já abarcavam a proteção da tecnologia solicitada.

No que se refere às variáveis usadas como referência para melhor análise dos documentos foram utilizadas as informações: V8 (nº de Citações), V9 (Concessão) e V10 (Recurso gasto), e baseado nelas foram encontrados os seguintes resultados:

- V8 apresentou uma correlação positiva e significativa com V2 (nº IPC), V3 (nº Reivindicações), V7 (Idade), V10 (Recurso gasto), M1 (IIEa) e M2 (IIEa);
- V9 apresentou uma correlação positiva e significativa com V4 (Erro Reivindicações), V7 (Idade) e V10 (Recurso gasto);

- V10 apresentou uma correlação positiva e significativa com V3 (nº Reivindicações), V7 (Idade), V8 (nº de citações) e V9 (Concessão).

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) é um sistema mundialmente empregado para organizar e classificar esse tipo de documento, facilitando a busca e a recuperação de informações sobre tecnologias específicas, análise de tendências tecnológicas, identificação de lacunas no mercado e avaliação do estado da arte em determinada área. No entanto, uma tecnologia pode combinar elementos de diferentes campos tecnológicos, o que possibilita que uma mesma tecnologia possa ser utilizada em diversos setores.

Assim, a correlação positiva entre V8 (nº de Citações) e V2 (nº IPC), ou seja, a categorização de um pedido de patente/patente em mais de um campo de pesquisa, favorece o aumento de citações, e demonstra o valor daquela tecnologia. Contudo, esse resultado pode ser afetado pela base de citações utilizada. O número de reivindicações da patente (V3) apresentou uma correlação positiva e significativa com as citações na plataforma Google Patentes (V8), sendo V8 usada no trabalho de Fischer e Leidinger (2014) como uma das variáveis empregadas na mensuração do valor de venda de uma patente.

Algumas correlações encontradas são diretamente proporcionais e devido a isso é possível usar apenas uma delas nas métricas das patentes. Como exemplo, a idade das patentes (V7) e o valor gasto (V10) obtiveram a maior correlação encontrada entre todas as variáveis analisadas. Com isso, é desnecessário usar estas duas variáveis simultaneamente nas métricas e indicadores multivariáveis, como, por exemplo, M1 e M2. Da mesma forma, quanto maior a idade das patentes (V7) maior é a possibilidade de uma concessão (V9) e gastos na manutenção da patente (V10).

A variável de referência “concessão das patentes” (V9) não apresentou correlação significativa com outras variáveis clássicas da literatura, como, por exemplo, reivindicações das patentes (V3) ou número de áreas de aplicação da patente (V2). Para esta situação, se constituiu inicialmente duas hipóteses: (i) V9 possui um comportamento binário [0-1] e com isso, usando-se apenas 54 patentes não foi possível demonstrar uma correlação significativa com outras variáveis importantes; ou (ii) as patentes são objetos complexos, e não existe um indicador puro e unidimensional, que consiga ser empregado para indicar se a patente será concedida ou não. Em pesquisas futuras, usando um maior número de patentes e de variáveis, testes estatisticamente mais robustos podem ser executados e apresentarem novos resultados.

O Índice Interno de Esforço (IIE) em sua aproximação da complexidade (IIEa), apresentado nos trabalhos de Oliveira, Santos e Pilatti (2004), Oliveira *et al.* (2023), usou para cálculo apenas variáveis internas, contidas nas patentes (M1), mas foi possível apresentar ao

final uma correlação positiva e significativa com o número de citações das patentes (V8). Essa é uma condição importante para o serviço público, que pode empregar o IIEa como indicador administrativo para decidir se uma patente está pronta para ser depositada ou não. Com isso, é plausível a redução de possíveis gastos de recursos (V10) com baixo potencial de retorno para a sociedade. Um indicador administrativo com condições similares não foi encontrado na literatura.

Outra contribuição do estudo é a apresentação de um indicador que permite o decaimento ou incremento do valor da patente ao longo do tempo, representado neste estudo como M2. Esta medida usa o tempo no denominador da função para descrever a perda tecnológica ocasionada pela idade da patente (V7). Por outro lado, podem existir casos de interesse comercial sobre a patente, sendo mensurada esta condição, por aproximação, com o indicador V8 (número de citações recebidas. Dentro de um ambiente administrativo com recursos limitados, M2 pode ser usada para definir o momento de se desistir da patente e não gastar mais recursos públicos com o pagamento das anuidades, tendo como foco a eficiência, eficácia e efetividade do serviço entregue à sociedade.

16

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número significativo de pedidos de depósito de patentes foi um impulsionador para a avaliação da inovação por diversos atores, seja governo ou instituições públicas e privadas, desde a promulgação da Lei de Inovação. No entanto, ao longo do tempo essa prática se tornou inviável, visto os custos de manutenção e a ausência de transferência de tecnologia ou de parcerias em P&D. Tal situação forçou os NITs a revisarem suas estratégias para proteção de ativos e gestão de portfólios. A fim de diminuir custos operacionais e direcionar os esforços para tecnologias com maior potencial de licenciamento, muitas instituições têm buscado adotar práticas para avaliação de depósito de patentes e de seus portfólios, caso do NIT do INPA, que ainda não possui um sistema formal de avaliação.

Nesse sentido, a pesquisa permitiu o estabelecimento de um constructo efetivo para a instituição, a partir do emprego de métricas avaliadas pela literatura e o desenvolvimento e validação dos indicadores conforme seus regulamentos, de modo a alinhar o qualitativo e o quantitativo. A utilização deste tipo de avaliação, demanda treinamento e capacitação aos gestores para promover seu amplo emprego e favorecer a tomada de decisão estratégica na gestão de portfólios de patentes.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, Sergio Saraiva Nascimento dos *et al.* **Avaliação e valoração de ativos tecnológicos em instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICTs)**. Brasília, DF: Embrapa Agroenergia, 2021. 78 p.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 23 ago. 2024.
- BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**, maio 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 21 ago. 2024.
- BRASIL. Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. **Diário Oficial da União**, dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 21 ago. 2024.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia. Formulário eletrônico para as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação MCTI 2019. **Portal MCTI**, 2019. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/propriedade_intelectual/formict_propriedade_intelectual.html. Acesso em: 21 ago. 2024.
- BRITO, Eduardo Vieira de; FAUSTO, Daiane Aparecido. Critérios utilizados por universidades públicas para o abandono de patentes e de pedidos de patentes não licenciados. **Revista IPecege**, v. 1, n. 2, p. 147–168, 2015. DOI: <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2015.2.147>
- CARMINÉ, Luciana; COSTA, Reinaldo. Patents as a quality requirement to attract venture capital for amazonian bioindustries. **Concilium**, v. 24, n. 17, p. 212–226, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.53660/CLM-3976-24R19>. Acesso em: 23 ago. 2024.
- FREITAS, Franciele Klosowski de; MAÇANEIRO, Marlete Beatriz. Proposta de Modelo para Avaliação de Portfólio de Pedidos e Patentes de Invenção na Universidade Federal do Paraná. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, v. 7, n. 2, p. 232–248, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5585/iptec.v7i2.15817>
- FISCHER, Timo; LEIDINGER, Jan. Testing patent value indicators on directly observed patent value - An empirical analysis of Ocean Tomo patent auctions. **Research Policy**, v. 43, n. 3, p. 519–529, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.07.013>.
- GAESSLER, Fabian *et al.* Patents, Freedom to Operate, and Follow-on Innovation: Evidence from Post-Grant Opposition. **Management Science**, p. 1-20, 2024. DOI: <https://doi-org.ez44.periodicos.capes.gov.br/10.1287/mnsc.2019.02294>.
- GAMA, Genaro J. *et al.* Triagem de tecnologias: ferramenta para a construção e gestão de um portfólio tecnológico robusto em inovação e transferência de tecnologia. **Revista Gestão, Inovação e Tecnologias -GEINTEC**, v. 3, n. 2, p. 239-258, 2013.

GAMBARDELLA, Alfonso; HARHOFF, Dietmar; VERSPAGEN, Bart. The value of European patents. **European Management Review**, v. 5, n. 2, p. 69–84, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1057/emr.2008.10>.

HOLGERSSON, Marcus; AABOEN, Lise. A literature review of intellectual property management in technology transfer offices: from appropriation to utilization. **Technology In Society**, v. 59, p. 101132, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.04.008>.

HOWELLS, John; KATZNELSON, Ron D. Freedom to Operate analysis as competitive necessity—the Selden automobile patent case revisited. **Journal of Intellectual Property Law & Practice**, v. 19, n. 6, p. 493-507, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/jiplp/jpae018>

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (Brasil). Institucional. **Portal INPA**, [2024?]. Disponível em: https://www.gov.br/inpa/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/copy_of_institucional. Acesso em: 21 ago. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (Brasil). Vitrine tecnológica. **Portal INPA**, [2024?]. Disponível em: <https://inpacoeti.me/vitrine-tecnologica>. Acesso em: 21 ago. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (Brasil). **Inventando o futuro**: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: INPI, 2013. 68 p. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/materiais-de-consulta-e-apoio/inventando-o-futuro.pdf>. Acesso em: 23 ago 2024.

KALIP, Nil Girgin; ERZURUMLU, Yaman Ömer; GUN, Nur Asena. Qualitative and quantitative patent valuation methods: A systematic literature review. **World Patent Information**, v. 69, p. 102111, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2022.102111>

KIM, Young-Choon *et al.* Valuation of University-Originated technologies: a predictive analytics approach. **IEEE Transactions on Engineering Management**, p. 1-13, Sept. 2019. DOI: 10.1109/tem.2019.2938182.

LIMA, Everaldo de Queiroz *et al.* Mapeamento de pesquisas em patentes tecnológicas no estado do Amazonas: uma revisão sistemática. **Peer Review**, v. 5, n. 19, p. 338–349, 2023. Disponível em: <https://www.peerw.org/index.php/journals/article/view/958>. Acesso em: 23 ago 2024.

MARTINS, Patricia Villar *et al.* Estratégia de gestão de portfólio e critérios de abandono de patentes em NITs paulistas. *In*: MORI, Milton *et al* (orgs.). **Inovação em rede**: boas práticas de gestão em NITs. Campinas: PCN Comunicação, 2017. cap. 1. p. 16-30.

MODESTO, Paulo. Notas para um debate sobre o princípio da eficiência. **Revista do Serviço Público**, v. 51, n. 2, p. 105-120, 2000. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/download/328/334/1226>. Acesso em: 23 ago 2024.

OLIVEIRA, Alisson Antônio de *et al.* Metrificação de patentes desenvolvidas no serviço público: Um estudo acerca do índice interno de esforço. *In*: Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, XLIII, 2023, Ceará. **Anais [...]** Ceará, 2023. DOI: 10.14488/enegep2023_tn_wpg_404_1986_45338

OLIVEIRA, Alisson A.; SANTOS, Celso B.; PILATTI, Luiz. A. Bridging the gap in patent assessment: The Index of Internal Effort framework for pharma innovations. **Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research**, v. 12, n. 5, p. 852-869, 2024. DOI: https://doi.org/10.56499/jppres23.1859_12.5.852.

REITZIG, Markus. Improving patent valuations for management purposes - validating new indicators by analyzing application rationales. **Research Policy**, v. 33, n. 6-7, p. 939-957, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.02.004>

SONG, Haoyang; HOU, Jianhua; ZHANG, Yang. The measurements and determinants of patent technological value: Lifetime, strength, breadth, and dispersion from the technology diffusion perspective. **Journal of Informetrics**, v. 17, n. 1, p. 101370, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101370>

SUZUKI, Jun. Structural modeling of the value of patent. **Research Policy**, v. 40, n. 7, p. 986-1000, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.006>

SQUICCIARINI, Mariagrazia; DERMIS, Hélène; CRISCUOLO, Chiara. Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, No. 2013/03. Paris: OECD Publishing, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1787/5k4522wkw1r8-en>.

SU, Hsin-Ning.; LIN, Yi-Siang. How do patent-based measures inform product commercialization? - The case of the United States pharmaceutical industry. **J Eng Technol Manag**, v. 50, p. 24-38, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2018.08.002>

TRAPPEY, Amy J. C.; TRAPPEY, Charles V.; WU, Chun-Yu. Y.; LIN, Chi-Wei. A patent quality analysis for innovative technology and product development. **Advanced Engineering Informatics**, v. 26, n. 1, p. 26-34, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2011.06.005>.

TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística: atualização da tecnologia**. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 707 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. CTIT. **Portal UFMG**, [2024?]. Disponível em: <http://www.ctit.ufmg.br/>. Acesso em: 21 agost. 2024.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. INOVA. **Portal Inova Unicamp**, [2024?]. Disponível em: <https://www.inova.unicamp.br/a-inova/>. Acesso em: 21 agost. 2024.

VAN BURG, Elco; DU, Jingshu; KERS, Jannigje Gerdien. When do academics patent outside their university? An in-depth case study. **Technovation**, v. 107, n. 102287, p. 1-14, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102287>.

WANG, Xiaolu; GARCÍA, Fernando; GUIJARRO, Francisco; MOYA, Ismael. Evaluating patent portfolios by means of multicriteria analysis. **Revista de Contabilidad**, v. 14, n. 1, p.9-27, 2011. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1138-4891\(11\)70020-6](https://doi.org/10.1016/S1138-4891(11)70020-6).

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Tool 5/ Freedom to Operate**. [S.l.]: WIPO, [200--?]. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/tisc/en/docs/tisc-toolkit-freedom-to-operate-description.pdf>. Acesso em: 23 ago 2024

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **O que é propriedade intelectual?** [S.l.]: WIPO, [200--?]. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_450_2020.pdf. Acesso em: 21 agos 2024.

ZIOMKOWSKI, Patrícia; GONÇALVES, Alice Neubert; MATEI, Ana Paula. Critérios adotados por Universidades Públicas Brasileiras para a Manutenção ou o Abandono de Patentes. **Cadernos de Prospecção**, v. 14, n. 2, p.364-379, 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v14i2.33112>

YAO, Li; NI, He. Prediction of patent grant and interpreting the key determinants: an application of interpretable machine learning approach. **Scientometrics**, v. 128, p. 4933–4969, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-023-04736-z>