



Avaliação da inovação em projetos de pesquisa: proposta do artefato Gerenciador de Inovação em Projetos de Pesquisa para Instituições de Ciência e Tecnologia (GIPPICT)

Evaluation of innovation in research projects: proposal for the Innovation Manager artifact in Research Projects for Science and Technology Institutions (GIPPICT)

 André Silvestri Schuh¹  Anderson Ricardo Yanzer Cabral² and  Mariana de Freitas Dewes³

¹ Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Porto Alegre, RS – Brasil 
² Doutor em Ciências da Computação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) e Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Porto Alegre, RS – Brasil 
³ Doutora em Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Porto Alegre, RS – Brasil 

Notas dos Autores

Conflito de interesse: Não tenho conflitos de interesse a declarar e nenhum financiamento foi alocado para realizar esta pesquisa.

A correspondência referente a este artigo deve ser endereçada a: André Silvestri Schuh

Cite as – American Psychological Association (APA)

Schuh, A. S., Cabral, A. R. Y., & Dewes, M. F. (2024, Sept./Dec.). Evaluation of innovation in research projects: proposal for the Innovation Manager artifact in Research Projects for Science and Technology Institutions (GIPPICT). [Special issue]. *International Journal of Innovation - IJI*, São Paulo, 12(4), Article e26093.
<https://doi.org/10.5585/2024.26093>

Resumo

Objetivo do estudo: Descrever o uso de um artefato para identificar em projetos de pesquisa produtos tecnológicos passíveis de proteção intelectual, através da intervenção realizada em uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) voltada à área da educação.

Metodologia/abordagem: O método científico empregado é o *Design Science Research* (DSR), dividido em cinco etapas; sua abordagem é qualitativa, de natureza aplicada e objetivo exploratório.

Originalidade/Relevância: O estudo apresenta um artefato único, desenvolvido para uma determinada classe de problema, cuja relevância envolveu o estudo teórico e a aplicação prática de indicadores de inovação no uso cotidiano das atividades pertinentes aos Núcleos de Inovação Tecnológica.

Principais resultados: Após a intervenção realizada pelo uso do artefato, o resultado comprovado é um aumento anual superior a 100% sobre a quantidade de pedidos de registro de propriedade intelectual realizados pela ICT pesquisada.

Contribuições teórico-metodológicas: A aplicação do DSR proporcionou a apresentação de um artefato usual utilizado como instrumento proposto para solucionar um problema real, cujo desenvolvimento futuro poderá gerar novos estudos e outros artefatos para a mesma classe de problema.

Contribuições sociais/gerenciais: Aspectos científicos, tecnológicos, mercadológicos, ambientais e melhorias da qualidade de vida da comunidade, permanecem como possíveis alvos de visão de futuro dos frutos desta pesquisa, com a possibilidade de utilização de um instrumento personalizado para auxiliar na gestão da inovação, que poderá ser replicado em outras ICTs.

Palavras-chave: inovação, produtos tecnológicos, propriedade intelectual.

Evaluation of innovation in research projects: proposal for the Innovation Manager artifact in Research Projects for Science and Technology Institutions (GIPPICT)

Abstract

Objective: To describe the use of an artifact to identify technological products subject to intellectual protection in research projects, through the intervention carried out in an Institution of Science and Technology (ITS) dedicated to the area of education.

Methodology/approach: The scientific method used is Design Science Research (DSR), divided into five stages; its approach is qualitative, applied in nature and exploratory in purpose.

Originality/value: The study presents a unique artifact, developed for a certain class of problem, whose relevance involved the theoretical study and practical application of innovation indicators in the daily use of activities relevant to the Technological Innovation Centers.

Main results: After the intervention carried out by using the artifact, the proven result is an annual increase of more than 100% on the number of intellectual property registration requests made by the researched ITS.

Theoretical/methodological contributions: The application of the DSR provided the presentation of a usual artifact used as a proposed instrument to solve a real problem, whose future development could generate new studies and other artifacts for the same class of problem.

Social/management contributions: Scientific, technological, marketing, environmental aspects and improvements in the quality of life of the community remain as possible targets for the vision of the future of the fruits of this research, with the possibility of using a personalized instrument to assist in the management of innovation, which can be replicated in other ITS.

Keywords: innovation, technological products, intellectual property.

Evaluación de la innovación en proyectos de investigación: propuesta para el artefacto Gestor de Innovación en Proyectos de Investigación para Instituciones de Ciencia y Tecnología (GIPPICT)

Resumén

Objetivo: Describir el uso de un artefacto para identificar productos tecnológicos sujetos a protección intelectual en proyectos de investigación, mediante la intervención realizada en una Institución de Ciencia y Tecnología (ICT) dedicada al área de educación.

Metodología/enfoque: El método científico utilizado es el de Investigación en Ciencias del Diseño (DSR), dividido en cinco etapas; su enfoque es cualitativo, de naturaleza aplicada y de propósito exploratorio.

Originalidad/valor: El estudio presenta un artefacto único, desarrollado para una determinada clase de problema, cuya relevancia involucró el estudio teórico y la aplicación práctica de indicadores de innovación en el uso diario de actividades relevantes para los Centros de Innovación Tecnológica.

Resultados principales: Luego de la intervención realizada mediante el uso del artefacto, el resultado comprobado es un aumento anual de más del 100% en el número de solicitudes de registro de propiedad intelectual realizadas por las ICT investigadas.

Aportaciones teóricas/metodológicas: La aplicación del DSR proporcionó la presentación de un artefacto habitual utilizado como instrumento propuesto para resolver un problema real, cuyo desarrollo futuro podría generar nuevos estudios y otros artefactos para la misma clase de problema.

Contribuciones sociales/de gestión: Los aspectos científicos, tecnológicos, de marketing, ambientales y las mejoras en la calidad de vida de la comunidad permanecen como posibles objetivos para la visión futura de los resultados de esta investigación, con la posibilidad de utilizar un instrumento personalizado para ayudar en la gestión de innovación, que puede replicarse en otras ICT.

Palabras clave: innovación, productos tecnológicos, propiedad intelectual.

1 Introdução

O desenvolvimento da inovação e seus frutos nas instituições que desenvolvem ciência e tecnologia podem estar intimamente relacionados com a dinâmica e com a essência do incentivo

aos projetos de pesquisa desenvolvidos e com o grau de importância que a Gestão destas instituições atribui a estes (Lima, 2009).

Conforme Lacerda e Santos (2018), a academia deve estar preparada para as novas exigências mercadológicas do século XXI, utilizando-se de modelos e métodos, além dos clássicos, para incentivar a gestão da inovação.

Neste contexto, a propriedade intelectual pode ser compreendida como a percepção da inovação através das criações humanas, seu objetivo a partir desta percepção é proteger, através de um conjunto de normas jurídicas que abrange diversas áreas do saber, as invenções, as obras literárias e artísticas, as marcas registradas e os segredos industriais (Oslo Manual, 2018).

Já a propriedade industrial deriva da propriedade intelectual, porém é voltada exclusivamente para a proteção de atividades criativas industriais, incluindo, os modelos de utilidade, os desenhos industriais e as marcas. A propriedade industrial assegura ao inventor o direito exclusivo de explorar comercialmente a sua criação; esse direito é protegido por meio de patentes e registros ([INPI], 2023).

Segundo o Ranking Depositantes Residentes – 2022, elaborado pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial ([INPI], 2023), verificou-se que as Universidades Públicas do País, ocupam as primeiras colocações como solicitantes de patentes junto ao Órgão. O relatório anual do INPI destaca os seguintes números, conforme demonstrado pelo Quadro 1:

Quadro 1

Relação entre universidades e número de pedidos de depósito

Instituição	Pedidos de depósito no INPI em 2022
Instituto Federal Catarinense	34
Universidade Federal de Pernambuco	32
Universidade Federal da Paraíba	19
Universidade Federal de Minas Gerais	16
Universidade Federal de Santa Catarina	12
Universidade Federal de Pelotas	10
Universidade Federal de Alagoas	09
Universidade Federal de Campina Grande	09

Fonte: INPI (2023).

Diante dos números apresentados e baseado na pesquisa de Moraes, Amboni e Kalnin (2017), as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) que não monitoram a produção acadêmica, revelam uma carência de conexões entre os diversos atores envolvidos nos processos criativos e inovadores, fazendo com a que a tríplice hélice não cumpra o seu propósito.

Para contornar tal situação, Machado e Campoli (2022) defendem a importância da gestão de projetos acadêmicos, com ênfase na aplicação de técnicas e na utilização de instrumentos gerenciais para identificar e promover a inovação.

A partir destas constatações, o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) de uma ICT Pública do Sul do Brasil (unidade de estudo), identificou através do seu histórico de registros, algo fora do padrão com a prospecção e a avaliação dos projetos de pesquisa acadêmicos, quando comparados a outras ICTs.

Assim, o problema de pesquisa se desenvolveu sobre os projetos de pesquisa que possuem viés inovador e que pudessem resultar em pedidos de proteção de propriedade intelectual e/ou transferência de tecnologia, pois estes não estavam sendo devidamente percebidos pela Instituição. Fato este que estava levando à perda de ativos intangíveis e tangíveis gerados pela ausência de proteção da propriedade intelectual.

A pesquisa procurou preencher a lacuna existente entre a ação de percepção do potencial inventivo e a efetiva proteção do capital intelectual, através da adoção de um artefato que possibilite identificar, mensurar e classificar o potencial da inovação em projetos de pesquisa, à luz do tema referente às atividades pertinentes aos Núcleos de Inovação Tecnológica e Ambientes Promotores da Inovação.

Isto posto, instituiu-se um Comitê de Pesquisa constituído por dois empregados da ICT: um Técnico Analista Administrador e uma Docente Doutora Pesquisadora, apoiados por uma Bibliotecária com experiência na área de prospecção em bases literárias.

Posteriormente, o objetivo delimitado para a pesquisa foi descrever o uso de um artefato para identificar em projetos de pesquisa produtos tecnológicos passíveis de proteção intelectual, através da intervenção realizada em uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) voltada à área da educação.

Inicialmente, o Comitê se valeu do método do *Design Science Research* (DSR) Dresch *et al* (2015), para tratar de forma estruturada e sistematizada, de como lidar com o problema identificado pelo NIT da ICT. “Ao se caracterizar como um tipo de pesquisa em desenvolvimento,

a DSR pode contribuir na construção de protótipos e artefatos educacionais realmente significativos” (Angeluci *et al.*, 2020, p. 01).

Através do resultado das respostas das entrevistas, utilizando-se do software MAXQDA (<https://www.maxqda.com/pt>) para a análise qualitativa destas, constatou-se evidências da existência do problema. E de forma a corroborar com as evidências levantadas, o Comitê formulou a seguinte questão de pesquisa: “Como que com mais de duas décadas de existência, atuando no ensino, na extensão e na pesquisa, a ICT, unidade do estudo, possui desde a sua criação somente 01 pedido de depósito de patente junto ao INPI, em coautoria com outra Universidade e que ainda não foi transferida à outras Instituições ou Empresas?”

Estudos realizados por Schmidt (2008) e Pereira, Moraes e Sallaberry (2012), sobre a temática dos ativos intangíveis, na busca de uma solução para um problema similar, sugeriram a aplicação dos seguintes métodos: Método Lawrence R. Dicksee, Método New York, Método de Hatfield, Método do Valor Atual dos Superlucros e Método do custo corrente. Já em outros Países problemas genéricos que envolvem os ativos intangíveis são solucionados através da aplicação dos seguintes instrumentos: DIC - *Direct Intellectual Capital Methods*, MCM - *Market Capitalization Methods*, ROA - *Return on Assets Methods* e SC - *Scorecard Methods*.

Neste sentido, com base nos trabalhos de Hevner *et al.* (2004), Peffers *et al.* (2007), Lacerda *et al.* (2013), Dresch *et al.* (2015), Angeluci *et al.* (2020) e inspirado na pesquisa de Almeida e Maricato (2021), foi proposto um artefato, aplicado para identificar e avaliar projetos de pesquisa acadêmicos inovadores, antes despercebidos e que estes projetos identificados como inovadores, possam se transformar em ativos financeiros potenciais para a ICT, desta forma, impactando em sua rotina gerencial.

Para tanto, foi efetuado a avaliação do seguinte pressuposto: presume-se que o artefato é um instrumento adequado para identificar e avaliar projetos de pesquisa acadêmicos em Instituições de Ciência e Tecnologia, com viés inovador e que possam resultar em pedidos de proteção de propriedade intelectual e/ou transferência de tecnologia.

A pesquisa foi dividida em cinco etapas principais: inicia com a etapa de conscientização do problema; após, apresenta a etapa de objetivos à solução da classe de problemas, em seguida explica a etapa do desenvolvimento de um artefato, posteriormente desenvolve a etapa de avaliação do artefato e demonstração da funcionalidade deste e, para finalizar, expõe os resultados alcançados na etapa de conclusão.

2 Referencial Teórico

Quatro seções secundárias organizam o referencial teórico que envolveu a coleta de dados secundários através de uma pesquisa bibliográfica. A primeira seção trata do conceito de indicadores de inovação; a segunda ressalta a importância dos indicadores de inovação para os gestores, já a terceira seção explica a classificação dos indicadores de inovação e, a quarta e última seção, descreve os indicadores de inovação escolhidos para a proposta de uso em Instituições de Ciência e Tecnologia.

2.1 Indicadores de inovação

Para que se compreenda o que são e como são utilizados os indicadores de inovação, será realizada uma breve introdução sobre as dimensões estruturantes do Sistema Nacional de Inovação (SNI), cujo objetivo é estender a promoção e o fomento da ciência, tecnologia e inovação (CT&I) em todo o território brasileiro (Turchi & Morais, 2017).

A formação, a organização e a gestão da inovação de uma ICT, começa com o estabelecimento de objetivos e a definição de diretrizes frente à Lei de Inovação nº. 10.793/2004, isso se torna praticamente obrigatório, quando envolve a gestão dos processos criativos multiprofissionais de aquisição, transferência ou implementação da inovação, em um NIT.

Após as alterações realizadas pela Lei nº.13.243/2016, que procurou atualizar a Lei nº. 10.793/2004, esta inovou ao permitir que os NITs possam ser dotados de personalidade jurídica própria, isto é, pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos.

A partir desta inovação, houve uma readequação na rede de atores e instituições que compõem o Sistema Nacional de Inovação (SNI) e a legislação brasileira de estímulo à inovação, quanto aos atores, é através da ação desses que as políticas e os programas governamentais se desenvolvem com o intuito de promover a produção científica e tecnológica, beneficiados pelas isenções fiscais vinculadas às atividades de CT&I.

Assim, estes atores devem ser conhecidos, pois abordam diferentes tipos de organizações com personalidade jurídica própria e podem ser definidos pelo Quadro 2 da seguinte forma:

Quadro 2

Atores principais do sistema nacional de inovação (SNI)

	PODER EXECUTIVO	PODER LEGISLATIVO	SOCIEDADE
Políticos	MCTIC - Ministérios - Agências Reguladoras - Secretarias de Estados - Secretarias de Municípios - Consecti & Confap	Congresso Nacional - Assembleias Estaduais	ABC - MEI - CNI - SBPC
Agências de Fomento	CNPq - FINEP - CAPES - FAP - BNDES - Associações de Classe		
Operadores de CT&I	Universidades - Institutos Federais e Estaduais de CT&I - Parques Tecnológicos - Institutos de Pesquisa - Incubadoras - Empresas Inovadoras		

Fonte: Criado pelos Autores, adaptado de MCTIC (2016).

A vocação e a dinâmica de cada instituição presente no SNI irão determinar como se comportarão os indicadores de inovação e este estudo irá considerar somente aquelas instituições cujo ecossistema esteja voltado para a inovação.

Conceitualmente este trabalho irá considerar que uma invenção é uma ideia, esboço ou modelo para um novo ou melhorado artefato, produto, processo ou sistema, já uma inovação, como desenvolvimento econômico, somente irá existir quando houver uma transação comercial envolvendo uma invenção que gere alguma riqueza para o seu criador (Schumpeter, 1988).

Complementarmente, o conceito de inovação disposto na Lei Federal nº. 13.243/2016, em seu Art. 2º, Inciso IV, dispõe que: inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho.

Desta forma, o tipo de formação como pessoa jurídica irá definir o modo como estas irão se comportar entre os atores que compõem a tripla hélice, cujas características estão destacadas no Quadro 3, que descreve e caracteriza as diferenças existentes entre as ICTs que compõem o SNI.

Quadro 3
Instituições abordadas pela lei n.º 13.243/2016

TIPO	CARACTERÍSTICA
Incubadora de Empresas	Organização ou estrutura que objetiva estimular ou prestar apoio logístico, gerencial e tecnológico ao empreendedorismo inovador e intensivo em conhecimento.
Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação	Instituição com missão institucional ou objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos.
Núcleo de Inovação Tecnológica	Estrutura que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas em Lei.
Fundação de Apoio	Fundação com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão, projetos de desenvolvimento institucional, científico, tecnológico e projetos de estímulo à inovação de interesse das ICTs.
Parque Tecnológico	Complexo planejado de desenvolvimento empresarial e tecnológico, promotor da cultura de inovação, da competitividade industrial, da capacitação empresarial e da promoção de sinergias em atividades de pesquisa científica, de desenvolvimento tecnológico e de inovação.
Polo Tecnológico	Ambiente industrial e tecnológico caracterizado pela presença dominante de micro, pequenas e médias empresas com áreas correlatas de atuação e com predisposição ao intercâmbio entre os entes envolvidos para consolidação, marketing e comercialização de novas tecnologias.
Agência de Fomento	Instituições de estímulo à inovação no ambiente produtivo, destinadas à formação e à capacitação de recursos humanos e à agregação de especialistas, em ICTs e em empresas, que contribuam para a execução de projetos de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação e para as atividades de extensão tecnológica, de proteção da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia.

Fonte: Criado pelos Autores, adaptado do Artigo 2º, Lei n.º. 13.243 (2016).

Após a apresentação dos atores que compõem algumas das hélices do processo de inovação, faz-se necessário conhecer as principais métricas utilizadas holisticamente como indicadores macro de inovação:

a) Índice Global de Inovação (IGI):

Publicado anualmente desde 2007 pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), em parceria com outras organizações, o Índice Global de Inovação informa avaliações de desempenho e classifica atualmente 132 economias em seus ecossistemas de inovação. “O Índice representa um rico conjunto de dados que abrange 81 indicadores de fontes públicas e privadas internacionais. Vai além das medidas tradicionais de inovação para refletir a definição de ampliação da inovação” (World Intellectual Property Organization [WIPO], 2021, p. 02).

O IGI atualmente possui seu cálculo atrelado à média de dois subíndices: o subíndice de entrada de inovação que mensura elementos econômicos que permitem e facilitam atividades inovadoras, agrupado em cinco pilares: instituições; capital humano e pesquisa; infraestrutura; aperfeiçoamento dos mercados e aperfeiçoamento das empresas (Thorn, 2020).

b) Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC):

Desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ([IBGE], 2022) desde o ano 2000, a pesquisa objetiva a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, regionais, das atividades que envolvem a inovação tecnológica das empresas.

Para tal, as principais variáveis observáveis são: incidência das inovações de produto e/ou processo; investimentos em atividades inovativas; fontes de financiamento; características das atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); compra de serviços de P&D; impactos das inovações; fontes de informação utilizadas; cooperação para inovação; apoio governamental; métodos de proteção estratégicos; problemas e obstáculos à inovação; inovações organizacionais e de *marketing* implementadas; uso e produção de biotecnologias e nanotecnologias e inovações ambientais (IBGE, 2022).

c) Formulário de Informações Sobre Atividades de Pesquisa da Lei do Bem (FORMS-MCTIC):

Instituído pela Portaria MCTIC nº 4.349, de 4 de agosto de 2017, este formulário disciplina a prestação de informações, ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), pelas empresas beneficiárias dos incentivos fiscais de que trata o Capítulo III da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005 (Lei do Bem), referentes às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica.

O objetivo principal deste indicador é incentivar as empresas na busca da inovação tecnológica, por meio da pesquisa tecnológica e do desenvolvimento de inovação tecnológica (Brasil, 2020).

d) Pesquisa FORTEC de Inovação:

Realizada desde 2016, a Pesquisa anual FORTEC de Inovação reúne informações das políticas e atividades de proteção da propriedade intelectual e transferência de tecnologia dos NITs.

Esta pesquisa utiliza os seguintes indicadores para a sua composição: Número de NITs participantes; Número de profissionais promotores de inovação tecnológica; Número de comunicados de invenção; Número de pedidos de proteção de propriedade industrial concedidos e realizados; Número de acordos de licenciamento e cessões com receita financeira; Número de *Spin-offs* criadas por NITs e Número de NITs com sistemas de informação implementados ou em implementação (Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia ([FORTEC], 2022).

Esta ação objetiva compreender o estágio de maturidade dos NITs brasileiros, suas potencialidades e vulnerabilidades, fornecendo subsídios para o FORTEC no planejamento de ações e atividades de apoio, visando cumprir com o seu papel junto as ICTs filiadas (FORTEC, 2022).

2.2 A importância dos Indicadores de Inovação

A inovação é um termo que tem sido muito utilizado nos últimos anos e não é difícil entender o porquê. Afinal, a inovação é a chave para o sucesso de qualquer negócio ou projeto acadêmico. Mas como medir o sucesso da inovação? É aí que entram os indicadores de inovação.

Os indicadores de inovação são ferramentas que ajudam a medir e avaliar o sucesso de projetos inovadores. Eles podem ser usados em diferentes áreas, como tecnologia, ciência, educação e saúde, e ajudam a identificar o impacto das inovações em diferentes setores (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico [OECD], 2018).

Um dos indicadores de gestão dos NITs refere-se ao número de pedidos de patenteamento e aos registros efetivamente concedidos. Segundo Martins (2012), “trata-se de um indicador capaz de revelar tanto o nível de produção de pesquisas realizadas pelas ICTs, quanto a capacidade dos

NITs em acompanhar, mapear e identificar essas atividades, e, até mesmo, de atuar como articuladores entre áreas e departamentos” (Almeida & Pinheiro, 2020, p. 62).

Existem vários tipos de indicadores de inovação, mas alguns dos mais comuns incluem o número de patentes registradas, o número de publicações acadêmicas, o investimento em pesquisa e desenvolvimento, o número de colaborações entre empresas e universidades, e o número de prêmios e reconhecimentos recebidos.

Um dos principais benefícios dos indicadores de inovação é que eles ajudam a identificar as áreas em que uma empresa ou projeto acadêmico precisa melhorar. Por exemplo, se o número de patentes registradas é baixo, isso pode indicar que a empresa precisa investir mais em pesquisa e desenvolvimento. Ou se o número de publicações acadêmicas é baixo, isso pode indicar que os pesquisadores precisam colaborar mais com outras instituições para produzir trabalhos de maior impacto (Ameida & Maricato, 2021).

No entanto, é importante lembrar que os indicadores de inovação não são uma medida absoluta de sucesso. Eles podem ser influenciados por fatores externos, como mudanças na economia ou na política. Além disso, eles não levam em conta fatores qualitativos, como a qualidade das patentes ou das publicações acadêmicas.

2.3 Classificação dos Indicadores de Inovação

Conforme descrito por Speroni *et al.* (2017), os indicadores de inovação são classificados por diversas entidades (Nacionais e Internacionais), que além de coletar dados, os interpretam e posteriormente divulgam seus resultados periodicamente na forma de publicações, cujo objetivo é possibilitar uma avaliação das atividades de inovação desenvolvidas em contextos particulares.

Em sua concepção, tais publicações baseiam-se nas teorias de inovação e desenvolvem modelos de indicadores compostos, cujos dados são coletados por meio da realização de *surveys* específicos que seguem orientações de guias de coleta e interpretação de dados da inovação, como os manuais de Oslo (OECD, 2005) e Frascati (OECD, 2015).

“Em outros casos, como no *Global Innovation Index*, no *European Innovation Scoreboard* e *Regional Innovation Scoreboard*, são desenvolvidos modelos que utilizam como insumos os indicadores produzidos por publicações de terceiros, como as do Banco Mundial, OECD, FMI” (Speroni *et al.*, 2017, p. 97).

A classificação deste tipo de indicador, conforme Speroni *et al.* (2017), leva em consideração uma combinação de três fatores iniciais que podem ser dispostos da seguinte forma:

a) (ENTRADA) Indicadores de Intensidade:

- Responsáveis por descrever o fluxo de recursos que alimentam o processo de inovação na organização, por exemplo: Valor do investimento em P&D; Percentual do faturamento sobre o investimento em P&D; Número de pesquisadores na instituição que desenvolvem P&D.

b) (PROCESSO) Indicadores de Processo:

- Responsáveis por descrever a gestão e o andamento dos projetos, por exemplo: Taxa de sucesso por projeto; Tempo aproximado até a Transferência de Tecnologia; Quantidade de novos produtos ou melhorias geradas; Número de inovações implantadas.

c) (SAÍDA) Indicadores de Resultado:

- Responsáveis por descrever o fluxo dos resultados obtidos pelo processo de inovação, como exemplo: Valor do faturamento através dos produtos novos ou melhorados; Ganhos de competitividade através dos produtos criados ou processos melhorados; Número de patentes geradas e Valor da satisfação dos clientes.

Em suma, conforme a característica de cada indicador, este representará uma classe representativa do momento específico em que ocorreu a sua aplicação ou medição, criando desta forma uma ontologia do modelo conceitual de classificação dos indicadores compostos de inovação (Speroni et al., 2017).

2.4 Propostas de Indicadores de Inovação para ICTs

Este estudo concentrou a sua pesquisa na importância que as ICTs possuem como desenvolvedoras de produtos tecnológicos inovadores. Desta forma, há que se investigar o que está sendo utilizado atualmente como métrica ou indicador para mensurar e identificar esta inovação e seus produtos, seguido de uma análise das experiências de utilização de indicadores e rankings propostos para mensurar as atividades inovativas no âmbito da academia. “[...] Com base na sistematização dessas métricas, percebe-se que os indicadores relacionados aos ativos de proteção e transferência de tecnologia ainda são majoritariamente considerados quando se pensa em inovação na academia” (Ameida & Maricato, 2021, p. 646).

No entanto, esse conceito tem sido cada vez mais ampliado para que se possa abranger a vasta gama de manifestações da inovação universitária. “Assim, nota-se a existência de um cenário favorável para a construção de indicadores mais adequados e específicos para o entendimento deste fenômeno em particular” (Ameida & Maricato, 2021, p. 646).

Partindo deste panorama e admitindo que se trata de uma medição complexa e multifacetada de aspectos intangíveis, difusos e perceptíveis em longo prazo (Ramos, 2008), propõe-se os seguintes indicadores para identificar e mensurar a inovação em projetos de pesquisa desenvolvidos por ICTs:

a) Produtos Tecnológicos

Resultado de uma metodologia de avaliação técnica e tecnológica desenvolvida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior ([CAPES], 2019), os produtos tecnológicos conforme a CAPES (2019, p. 22), podem ser considerados como: um “objeto tangível” com elevado grau de novidade fruto da aplicação de novos conhecimentos científicos, técnicas e expertises desenvolvidas no âmbito da pesquisa na PG, usados diretamente na solução de problemas de empresas produtoras de bens ou na prestação de serviços à população visando o bem-estar social.

Estes foram divididos em 21 produtos, relevantes para diversas áreas do conhecimento: Produto bibliográfico; Ativos de Propriedade Intelectual; Tecnologia social; Curso de formação profissional; Produto de editoração; Material didático; Software/Aplicativo (Programa de computador); Evento organizado; Norma ou Marco regulatórias; Relatório técnico conclusivo;

Manual/Protocolo; Tradução; Acervo; Base de dados técnico-científica; Cultivar; Produto de comunicação; Carta, mapa ou similar; Produtos/Processos em sigilo; Taxonomia, Ontologias e Tesouros; Empresa ou Organização social inovadora e Processo/Tecnologia e Produto/Material não patenteáveis.

b) Grau de Novidade do Produto Tecnológico

Visando determinar um padrão que atue como um indicador para a inovação a ser implementada em um produto ou serviço, é necessário poder determinar no projeto de pesquisa se a ideia é inteiramente nova ou envolve ideias já existentes, mas que poderão ser novas de uma forma diferente da que foi apresentada originalmente.

Conforme Audy (2017, p. 76): “Uma ideia pode ser inteiramente nova ou envolver a aplicação de ideias já existentes, mas que são novas para um determinado contexto, bem como uma combinação entre as duas formas”. A efetiva implementação envolve a ação de realizar, a exploração da ideia inicial, ou seja, associa a noção de realização, de colocar em prática, no mundo real, a ideia.

Desta forma, temos por conceito dois tipos de inovação: a inovação incremental e a inovação disruptiva. A primeira, conforme Audy (2017), gera melhoria contínua, porém modesta, pois não altera o patamar tecnológico de sua aplicação e sustentação dentro do ciclo de vida de um produto ou processo.

Nesse sentido, Christensen *et al.* (2006), corrobora afirmando que a inovação incremental conduz as trajetórias de melhoria de desempenho dos indicadores, oferecendo soluções e sustentando as empresas líderes no topo da gama.

Já a segunda, de acordo com Christensen *et al.* (2006), envolve as tecnologias disruptivas que são inovações radicais em produtos, serviços e modelos de negócios, alcançando os mais altos degraus tecnológicos, “abrindo toda uma nova gama de possibilidades de desenvolvimento e novos ciclos de inovação incremental” (Audy, 2017, p. 77), pois apresentam ao mercado uma ruptura radical.

c) Nível de Maturidade Tecnológica

A *Technology Readiness Level* (TRL) é um método desenvolvido para aferição de nível de maturidade tecnológica para projetos de inovação, tendo sido idealizada em meados da década de 60 pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), diversos autores confirmam a relevância do uso da TRL em trabalhos de identificação e classificação da inovação, principalmente quando esta é utilizada como um indicador de realidades não mapeadas (Pereira *et al.*, 2023).

No Brasil, a Norma ABNT NBR ISO 16290 de setembro de 2015, é utilizada como uma ferramenta oficial para a definição dos níveis de maturidade da tecnologia (TRL) e de seus critérios de avaliação.

d) Ciclo de Vida da Tecnologia Desenvolvida (CVP)

Conforme o modelo criado por Theodore Levitt (1965), o ciclo de vida do produto (CVP) é uma ferramenta que analisa como se comporta determinado produto ou serviço desde o seu desenvolvimento até o seu declínio. Suas fases são: desenvolvimento, introdução, crescimento, maturidade e declínio.

A fase de desenvolvimento consiste em um projeto onde serão realizadas as propostas de produtos/serviços, realizado testes, validar as hipóteses levantadas e fazer ajustes. A Introdução é a fase em que o produto passa por todos os critérios de desenvolvimento e é considerado pronto para ser lançado no mercado.

O Crescimento é onde o produto ganha uma forma comercial sólida para a produção em escala. “A Maturidade é o ponto alto do ciclo de vida de um produto, é a etapa onde o mercado alcança seu tamanho máximo, e enfim, o declínio é a etapa em que as vendas e lucros começam a cair e o produto começa a se tornar ultrapassado ou novas tecnologias vão surgindo e ele começa a entrar em desuso” (Silva *et al.*, 2021, p. 94).

Quando utilizado como indicador, o CVP permite projetar demandas estratégicas sobre o posicionamento de determinada inovação e a sua correlação com a longevidade de um produto ou serviço similar no mercado, permitindo avaliar se existe viabilidade para que ocorra um investimento em seu desenvolvimento (Silva *et al.*, 2021).

3 Método

A pesquisa possui abordagem qualitativa, pois procurou compreender o porquê de determinado problema, sem quantificá-lo, utilizando de observações sistemáticas, entrevistas semiestruturadas e revisão bibliográfica como instrumentos de levantamento de informações. Sua natureza é aplicada, justamente por requerer uma resposta prática para a solução deste problema (Lakatos & Marconi, 2003).

Quanto ao objetivo, este é exploratório por “proporcionar uma maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito” (Gil, 2002, p. 41) e quanto aos procedimentos, estes possuem seu cerne no método de pesquisa *Design Science Research* (Dresch *et al.*, 2015).

3.1 Método do *Design Science Research* (DSR)

Tendo como fatores fundamentais o rigor e a relevância, o método DSR busca uma solução para um problema específico, como esta solução é passível de ser generalizada, ela permite que

outros pesquisadores possam se apropriar do conhecimento gerado, rodando em um ambiente constituído pela organização, por pessoas e pela tecnologia disponível neste ambiente (Dresch *et al.*, 2015).

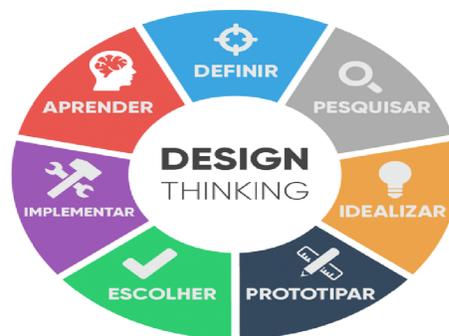
Pessoas, organizações e tecnologia constituem o ambiente da área onde se encontra o problema a ser pesquisado pelo DSR; as pessoas com seus papéis, competências e características; as organizações com suas estratégias, estruturas, culturas e processos e, a tecnologia com sua infraestrutura, aplicações, arquitetura de comunicações e competências de desenvolvimento (Hevner *et al.*, 2004).

É neste ambiente que a relevância das necessidades das organizações define os seus problemas e onde se desenvolve o rigor através do conhecimento aplicável para criar artefatos à solução dos problemas. “A partir das necessidades organizacionais observadas, bem como dos problemas de interesse do investigador, a *Design Science Research* pode sustentar o desenvolvimento e a construção de artefatos” (Dresch *et al.*, 2015, p. 69).

A *Design Science* é o paradigma teórico da DSR, seus métodos propostos surgem de diversas áreas do conhecimento, a sua operacionalização envolve a sinergia entre: a relevância do problema, a definição clara dos objetivos e o rigor na apuração do resultado, este conjunto de ações culminam em produtos que são os artefatos construídos artificialmente, eles podem ser classificados em: modelos, instanciações, constructos, métodos ou *design propositions* (Dresch *et al.*, 2015), a Figura 1 resume o cerne do pensar em design.

Figura 1

Resumo das etapas do processo



Fonte: Adaptado de Dresch *et al.*, 2015.

Conforme Simon (1996), por serem artificiais, isto é, criados pelo homem, os artefatos são pontos de encontro entre o ambiente interno (organização do artefato) e o ambiente externo (operacionalização do artefato), esta interface entre os ambientes é que define e organiza internamente o contexto de como alcançar os objetivos externos determinados por este.

“É cada vez mais crescente, no entanto, pesquisas que se debruçam para além das fronteiras acadêmicas tradicionais, que enfrentem problemas práticos da vida cotidiana e que busquem articulação interdisciplinar entre sujeitos da pesquisa, seus pesquisadores e seus contextos” (Angeluci *et al.*, 2020, p. 2).

A pesquisa utilizou a proposta de Peffers *et al.* (2007), como base para o desenvolvimento da DSR, onde esta é composta por cinco etapas:

- I. Etapa de conscientização do problema; após identificar o problema esta etapa procura o discernimento para entendê-lo, justificá-lo e solucioná-lo.
- II. Etapa de Objetivos à solução da Classe de Problemas; para buscar uma solução ao problema, esta etapa define quais seriam os resultados esperados através dos projetos propostos.
- III. Etapa de Desenvolvimento de um Artefato; trata-se do projeto para a solução do problema, baseado na criação de um artefato, arquitetado através do conhecimento teórico e funcional.
- IV. Etapa de Avaliação do Artefato; etapa de demonstração da funcionalidade do artefato produzido para solucionar o problema, comparado aos requisitos definidos na segunda etapa do método.
- V. Etapa de Conclusão; última fase do método, esta procura comunicar a eficácia da solução proposta para o problema, demonstrando seu rigor e sua acuracidade ante os resultados alcançados.

3.2 Lista das etapas do método

Para que se possa acompanhar como o método do DSR está sendo conduzido, faz-se necessário ilustrar a existência da relação entre os objetivos estabelecidos e a forma de condução destes, até que todos alcancem a sua conclusão.

Nesta pesquisa existe um diferencial na forma de conduzir o *Design Science* que contempla diversas etapas, sendo que entre estas, na pesquisa realizada, estão contidas cinco etapas da DSR,

já que “o método de pesquisa poderá ser utilizado de forma diferente, sendo seu ponto de início modificado de acordo com os objetivos do pesquisador” (Dresch *et al.*, 2015, p. 85).

O Quadro 4, baseado na divisão da DSR proposta por Peffers *et al.* (2007), demonstra o caminho que foi percorrido pela pesquisa, indicando o passo a passo realizado, refletindo o ambiente interno no qual ele foi projetado e o ambiente externo cuja forma de operação foi idealizada, a validade deste desenvolvimento fundamentado no design, procura provar que o método leva à conclusão dos objetivos e que estes cumprem plenamente com as funções determinadas, através do acompanhamento e da observação dos resultados obtidos e validados (Hevner *et al.*, 2004).

Quadro 4

Lista explicativa da relação entre os objetivos e o método

OBJETIVO GERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ETAPA DA DSR	ABORDAGEM	FERRAMENTAS	PRODUTOS
Descrever o uso de um artefato para identificar em projetos de pesquisa produtos tecnológicos passíveis de proteção intelectual, através da intervenção realizada em uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) voltada à área da educação.	Validar os Indicadores de Inovação por uma Revisão Bibliográfica, pelo Público-alvo e analisar a sua contribuição para identificação do potencial inovador em projetos de pesquisa.	DSR Etapa 1	Criação do Comitê de Pesquisa.	Análise de Currículo Lates.	Artigo Científico. Programa de Computador. Depósitos de Patente. Registro de Software. Registro de Marca.
			Definição do Protocolo de Pesquisa.		
			Revisão da Literatura.	Pesquisa Exploratória, Qualitativa.	
			Entrevistas Exploratórias.	Pesquisa Bibliográfica, Base Web Of Science e Scopus.	
	Propor um artefato para a utilização de indicadores para identificar e avaliar nos projetos de pesquisa o seu potencial inovador.	DSR Etapa 2	Conscientização do Problema.	Análise de Conteúdo, Software MAXQDA.	
			DSR Etapa 3	Objetivos à Solução da Classe de Problemas.	
		DSR Etapa 4		Avaliação do Artefato.	
			Envio de Formulários Google Forms.		

OBJETIVO GERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ETAPA DA DSR	ABORDAGEM	FERRAMENTAS	PRODUTOS
	pesquisa já executados.				
	Desenvolver um Software e apresentar os resultados sobre a aplicação do artefato.	DSR Etapa 5	Conclusão.	Resultado da Intervenção realizada pelo Artefato.	

Fonte: Criado pelos Autores (2022).

A viabilidade da execução dos objetivos propostos se dá a partir da facilidade do acesso à informação necessária para a conclusão de determinadas etapas, pois envolve a coleta de dados abertos ao público. Quanto ao prazo de execução das etapas, estas foram desenvolvidas em dois anos (2022-2023) e apresentaram uma ordenação plenamente executável.

Para a execução da pesquisa pelas instâncias pertinentes e conforme a declaração de interesse das necessidades da ICT, houve o estabelecimento de uma equipe responsável pelo desenvolvimento dos trabalhos. Nesta foram selecionados para compor um Comitê os seguintes membros: Um Analista/Administrador, uma Docente/Pesquisadora, vinculados à ICT e uma Bibliotecária - responsável pelo auxílio em estudos secundários.

4 Resultados E Discussão

Conforme as etapas da DSR escolhidas para a pesquisa e propostas por Peffers *et al.* (2007), os resultados serão apresentados e discutidos em quatro seções secundárias. A primeira subseção traz os resultados obtidos através das respostas das entrevistas exploratórias, dos questionários e dos conceitos abordados pela revisão bibliográfica.

A segunda subseção trata dos objetivos à solução do problema, identificando, propondo e justificando o porquê do uso do artefato para compor uma solução ao problema. Na sequência, o desenvolvimento do artefato e a sua descrição, são detalhadas pela terceira subseção. A quarta subseção trata da avaliação do uso do artefato instanciado na ICT através de um *Software*. Os resultados obtidos, serão detalhados na quinta e última seção.

4.1 Conscientização do problema

Através das respostas das entrevistas exploratórias realizadas com os atores, que impactam e são impactados pelo problema pesquisado, é que se obteve a confirmação do pressuposto levantado pelo NIT da ICT.

As 09 entrevistas realizadas no mês de maio de 2022, com 03 discentes bolsistas e 06 docentes pesquisadores da ICT revelaram através do uso do *Software MAXQDA* palavras-chave conforme a sua intensidade e possibilitaram posteriormente o desenvolvimento de um mapa mental estruturado para projetar a reação dos entrevistados, conforme ilustrado pela Figura 2:

Figura 2

Nuvem de palavras com relação ao problema



Fonte: Elaborado pelos Autores com o MAXQDA 2022 (VERBI Software, 2022).

A relação de intensidade percebida através da codificação das respostas analisadas pelo *Software* permitiu inferir que a repetição da palavra “NIT” pelos entrevistados, possui relação direta com a palavra “Inovação”, posto que sob a percepção do *software* utilizado, foram as palavras que mais repetição possuíram com relação ao problema.

Já as palavras “Desconhecimento”, “Busca” e “Apoio” sobressaem como impactantes para os entrevistados e corroboram com os resultados encontrados posteriormente pelos questionários enviados, onde ficou evidente que 41% da amostra dos respondentes desconhece o NIT da ICT.

Quanto às outras palavras, estas estão atreladas aos resultados encontrados pelas categorias de análise, ilustradas através do mapa conceitual gerado pelo *Software*, demonstrado através da Figura 3.

Figura 3

Mapa mental das entrevistas



Fonte: Elaborado pelos Autores, adaptado de MAXQDA 2022 (VERBI Software, 2022).

O mapa mental baseado na construção do Software através da codificação das entrevistas, permitiu concluir que um dos grandes obstáculos presentes na execução dos projetos de pesquisa da ICT é o desconhecimento sobre como e onde buscar dentro da Instituição um apoio para a proteção intelectual presente no produto inovador criado.

A busca dos entrevistados para a resolução deste e de outros problemas encontrados durante a execução dos projetos de pesquisa da ICT, foi a tentativa de encontrar um departamento para a resolução das dúvidas, cuja motivação seria a maximização dos resultados encontrados pela pesquisa, através dos produtos tecnológicos criados.

O desfecho ideal para os entrevistados, presente no mapa conceitual criado, seria o desenvolvimento durante a execução dos projetos de pesquisa, por parte do NIT da ICT, de uma pesquisa periódica que envolvesse indicadores, cujo intuito seria auxiliar na resolução dos problemas encontrados, promovendo uma dependência dos pesquisadores aos resultados encontrados pelo NIT da Instituição.

4.2 Objetivos à solução da Classe de Problemas

Baseado nas entrevistas realizadas na ICT e no referencial teórico, o problema identificado diz respeito à prospecção e à avaliação dos projetos de pesquisa acadêmicos. Pois, dentre “estes” os que possuem viés inovador e que possam resultar em pedidos de proteção de propriedade intelectual e/ou transferência de tecnologia, não estão sendo percebidos pela Instituição, fato este

que está levando à perda de ativos intangíveis e tangíveis possivelmente gerados pela ausência de proteção da propriedade intelectual.

Este fato pode ser analisado através dos dados destacados no Quadro 5, que demonstra um comparativo entre o número de projetos de pesquisa fomentados pela Instituição e a quantidade de pedidos de proteção da propriedade intelectual solicitados pela mesma ao INPI, nos últimos quatro anos.

Quadro 5

Relação entre projetos de pesquisa da ICT e pedidos de proteção ao INPI

ANO	QUANTIDADE DE PROJETOS DE PESQUISA	QUANTIDADE DE PEDIDOS DE PROTEÇÃO AO INPI
2019	113	00
2020	139	00
2021	139	00
2022*	130	04

Legenda: 2022* - Ano em que o artefato foi instanciado na ICT.

Fonte: Elaborado pelos Autores, com dados fornecidos pela ICT (2023).

Levando em consideração que a disseminação da cultura da propriedade intelectual é considerada ainda incipiente em nosso País, a identificação e a avaliação da inovação na forma de produtos tecnológicos nas pesquisas acadêmicas é delegada a uma restrita gama de profissionais, devido às peculiaridades da matéria e a necessidade do conhecimento específico e aprofundado sobre o tema, visto que o profissional comum não domina ou possui somente um conhecimento superficial deste (Arrabal *et al.*, 2021).

A partir dos dados obtidos nas etapas anteriores, foi identificada uma oportunidade de oferecer um instrumento que padronize a operacionalidade de identificação e avaliação dos produtos tecnológicos em desenvolvimento pela ICT, através dos projetos de pesquisa fomentados por esta, reunindo indicadores consolidados em seu uso pelas Instituições nacionais e internacionais e que se encontram amplamente divulgados pelos meios de comunicação.

O objetivo é permitir ao usuário a utilização de um artefato desenvolvido e projetado para a solução do problema. Onde este deverá identificar e avaliar o grau ou a intensidade da inovação contidos nos produtos tecnológicos, presente nos projetos de pesquisa das ICTs.

Como a utilização do artefato pelos usuários é adaptável à realidade de cada ICT, este pode ser customizável para uma gama de soluções à classe do problema detectado, permitindo assim a sua utilização por diversas instituições promotoras de P&D e CT&I, visando o auxílio na captação e na retenção da propriedade intelectual nas ICTs.

4.3 Desenvolvimento de um Artefato

O trabalho desenvolvido apresenta um formulário eletrônico (artefato) estruturado sobre conceitos e ferramentas disponíveis no estado da técnica, agrupados de forma que possam ser utilizados como um processo operacional padrão (POP) para identificar e avaliar, em projetos de pesquisa desenvolvidos em ICTs, a inovação passível de proteção intelectual.

Este artefato instanciado em um *Software*, permitirá ao usuário identificar através de quatro indicadores: tipo de produto tecnológico, grau de novidade, nível de maturidade e ciclo de vida da tecnologia; primeiramente, se existe alguma inovação passível de proteção intelectual no projeto de pesquisa selecionado e, posteriormente, através de scores programáveis, avaliar a invenção através dos seguintes critérios: sem inovação, com potencial inovador, inovador, registrável ou patenteável e tecnologia transferível.

Através do desenvolvimento da etapa 3 da DSR, o artefato foi estruturado, inicialmente como um formulário eletrônico aplicado ao *Google Forms* e posteriormente projetado através de uma linguagem de programação *Visual Basic for Applications (VBA)*, que se utiliza de um *Software* (Microsoft Excel) como sistema aplicado horizontalmente, cujo código fonte foi registrado junto ao INPI sob o número: BR512023002253-5, em 31 de julho de 2023.

O Software foi denominado: GERENCIADOR DE INOVAÇÃO EM PROJETOS DE PESQUISA PARA INSTITUIÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (GIPPICT), sua finalidade é proporcionar um espaço de trabalho para o usuário, possibilitando o uso da ferramenta de forma autônoma e prática.

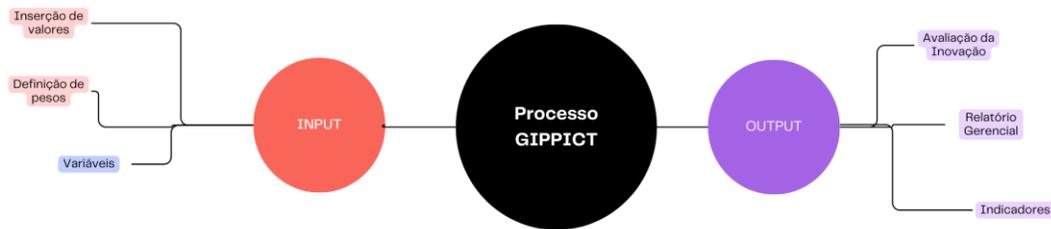
Um único módulo compõe o artefato, desta forma compilam-se várias etapas em uma única planilha, onde a primeira etapa envolve a disposição inalterável, somente para leitura, de quatro indicadores macro de inovação, subdivididos em n-indicadores de inovação micro, cada qual com o seu escore (valores numéricos), estes sim totalmente programáveis conforme a especificidade de cada ICT. Estes escores são denominados “Nota”.

A segunda etapa requer pelo operador do sistema, a inserção (input), dos valores definidos para cada indicador de inovação micro, que são encontrados predefinidos pelo projeto de pesquisa que está sendo analisado. Posteriormente o sistema GIPPICT irá calcular automaticamente o somatório da pontuação atribuída para o projeto que está sob análise.

A terceira e última etapa é o resultado (output), nesta etapa o próprio sistema GIPPICT informa ao usuário cinco possibilidades de avaliação, conforme predeterminado, no caso desta pesquisa, a ICT por intermédio de seu NIT definiu as notas baseadas em seu histórico de avaliações subjetivas, a Figura 4 ilustra a sequência lógica de processamento das informações pelo sistema.

Figura 4

Ilustração dos Inputs e Outputs do GIPPICT



Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

O critério de escore para o resultado da avaliação dos projetos de pesquisa selecionados, pode ser visualizado através do Quadro 6:

Quadro 6

Análise e avaliação programada pelo GIPPICT

RESULTADO	ESCORE
Sem Inovação	Nota entre 01 e 03
Com Potencial Inovador	Nota entre 04 e 16
Produto/Processo Inédito	Nota entre 17 e 19
Registrável ou Patenteável	Nota entre 20 e 26
Tecnologia Transferível	Nota entre 27 até 29

Fonte: Elaborado pelos Autores (2022).

Para acessar o GIPPICT, é necessário o download do sistema, que poderá ser obtido através de solicitação prévia, com informação do nome e e-mail, mediante ciência do titular e em conformidade com a Lei nº. 13.709 – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

O aplicativo de demonstração, que não é funcional mas somente para apreciação pública, está hospedado no website: <https://gippict.mystrikingly.com>, tendo como interface inicial a tela demonstrada pela Figura 5.

Figura 5

Tela inicial do sistema GIPPICT



Fonte: Schuh et al. (2023).

Figura 6

Segunda tela - instruções de uso do sistema



Fonte: Schuh et al. (2023).

Na tela inicial são apresentados o sistema e o seu objetivo. Na tela seguinte, um tutorial com as instruções passo a passo para a utilização do mesmo são apresentadas ao usuário. A representação da interface da segunda página do sistema é apresentada na Figura 6.

Conforme demonstraram os resultados da avaliação realizada sobre o uso do GIPPICT, expostos no item 7.4, os usuários consideraram que as instruções dispostas na Figura 6, são suficientes para o correto uso do Software, dispensando assim, o uso de um tutorial para auxiliar no preenchimento dos dados.

A leitura das informações e o posterior preenchimento dos campos é intuitiva e simples, requer somente um conhecimento básico em informática.

A Figura 7 demonstra a planilha onde os inputs e outputs ocorrem, este é o local de trabalho onde são realizadas a identificação e a avaliação dos projetos de pesquisa submetidos à apreciação dos usuários do artefato e onde o sistema interage com o usuário, fornecendo a este o desempenho para o qual foi desenvolvido.

Figura 7

Terceira tela referente ao processamento dos dados

INDICADORES	NOTA	DEFINA UMA NOTA	SOMATÓRIO	RESULTADO
I - O Projeto de Pesquisa produzirá algum produto tecnológico?				
Não	0	○		
Sim	10	○		
II - Informe o grau de novidade, criação inovadora do produto tecnológico:				
Sem inovação	1		0	SEM INOVAÇÃO
Inovador com similar no mercado	2			
Inovador com potencial de mercado	3	○		
Inovador com potencial de mercado e produção industrial	4			
Inovador sem igual no mercado, passível de produção industrial	5			
III - Informe o nível de maturidade tecnológica:				
Fase de pesquisa aplicada	1		0	SEM INOVAÇÃO
Fase de comprovação prática	2			
Fase de estudos analíticos concluídos	3			
Fase de testes laboratoriais para aplicação prática	4			
Fase de testes laboratoriais simulando a aplicação de uso real	5	○		
Fase de entrega do protótipo real ou modelo representativo concluído	6			
Fase de testes do protótipo funcional simulando a aplicação de uso real e industrial	7			
Fase final de desenvolvimento do produto tecnológico, pronto para produção industrial	8			
Fase de transferência de tecnologia, produto pronto para produção industrial e comercialização	9			
IV - Informe o ciclo de vida da tecnologia desenvolvida:				
Produto no mercado há mais de 10 anos, com tecnologia desatualizada e similares atualizados	1		0	SEM INOVAÇÃO
Produto no mercado há mais de 10 anos, sem similares e sem atualizações	2			
Produto no mercado há mais de 05 anos, com atualizações	3	○		
Produto no mercado há 05 anos, sem atualizações	4			
Produto recém lançado no mercado	5			

Fonte: Schuh et al. (2023).

Nos casos em que ocorreram dúvidas, a possibilidade de retornar à tela anterior, Figura 6, para consultar as instruções, sem que haja a perda dos dados já inseridos na planilha (Figura 7), auxilia no uso do artefato, que demonstra ser útil para o que se propõe a realizar, de forma ágil e prática.

A Figura 8 demonstra a última interface do sistema, que apresenta os créditos dos desenvolvedores do Software e a possibilidade de impressão de um relatório final com o resultado da avaliação realizada pelo GIPPICT, cujo modelo de relatório é o mesmo apresentado pela Figura 7.

Figura 8

Última tela com os créditos do sistema

Fonte: Schuh et al. (2023).

A possibilidade de impressão de um relatório final, proporciona ao usuário do artefato um documento físico que poderá ser assinado pelo responsável que utilizou o sistema GIPPICT, facilitando a comprovação do processo de avaliação do projeto de pesquisa, elevando o patamar de avaliação subjetiva das criações, para um método objetivo e palpável.

4.4 Avaliação do Artefato

A avaliação observacional do artefato ocorreu em duas etapas distintas, primeiramente com leigos, possíveis usuários do artefato e, posteriormente, através de especialistas, usuários do artefato, conforme definido e descrito previamente pelo método.

Para estudar a interação entre os usuários e a organização na qual o artefato foi instanciado, foram selecionados a partir de uma lista fornecida pela ICT, a totalidade de 130 Projetos de Pesquisa, divididos conforme demonstra o Quadro 7.

Quadro 7

Características dos projetos de pesquisa selecionados

ANO	TIPO	ÁREA DE ATUAÇÃO	QUANTIDADE
2018	IC	Ciências Exatas	03
2020	IC	Ciências Humanas	01
2020	IC	Ciências Exatas	01
2021	IC	Ciências da Vida e Meio Ambiente	01
2022	ITI	Ciências Exatas	01
2022	IC	Ciências Humanas	01
2022	IC	Ciências da Vida e Meio Ambiente	03
2022	ITI	Ciências Exatas	04
2022	ITI	Ciências Humanas	01
2022	ITI	Ciências da Vida e Meio Ambiente	10
2022	IC	Ciências Exatas	08
2022	IC	Ciências Humanas	23
2022	IC	Ciências da Vida e Meio Ambiente	40
2022	ITI	Ciências Exatas	01

ANO	TIPO	ÁREA DE ATUAÇÃO	QUANTIDADE
2022	ITI	Ciências Humanas	01
2022	ITI	Ciências da Vida e Meio Ambiente	03
2022	IC	Ciências Exatas	04
2022	IC	Ciências Humanas	09
2022	IC	Ciências da Vida e Meio Ambiente	21
Total			136

Legenda: IC - Bolsa de Iniciação Científica. ITI - Bolsa de Iniciação Tecnológica e Inovação.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2022).

Além desta lista, foram aleatoriamente escolhidos para comporem uma amostra de anos anteriores há 2022, 06 projetos de pesquisa já executados, totalizando 136 projetos a serem analisados pelo artefato (formulário eletrônico e/ou Software).

Para demonstrar a utilidade do artefato desenvolvido no campo de aplicação, foram utilizadas as normas definidas na NBR 9241- 11:2002, posto que o artefato foi instanciado em um software.

Em uma primeira avaliação do artefato, visando subsidiar informações para medir a usabilidade deste, sob a perspectiva da satisfação de seu layout, serão distribuídos questionários (Apêndice I), para 76 possíveis usuários do artefato, leigos discentes do Curso Superior de Tecnologia em Processos Gerenciais, do IFRS – Campus Porto Alegre.

Posteriormente, em uma segunda avaliação do artefato, serão enviados aleatoriamente para 10 usuários do Software, cujo público-alvo são os especialistas, docentes coordenadores dos projetos de pesquisa e para 01 funcionário do NIT da Demandante, um questionário (Apêndice J), visando à coleta de informações para medir a usabilidade do artefato sob três perspectivas: eficiência, eficácia e satisfação.

Conforme Nielsen e Landauer (1993), 05 especialistas realizando o teste são suficientes para identificar aproximadamente 70% dos problemas de usabilidade, chegando a 85% com 08 avaliadores. Este comportamento também foi estudado por Virzi (1992), em sua pesquisa, este considerou que até 80% dos problemas de interface são encontrados com somente 05 avaliadores.

Segundo estes autores, a lógica que se cria é que conforme se aumenta o número de avaliadores da interface, os problemas de usabilidade começam a ser identificados por mais de um dos especialistas, tornando-os recorrentes, que leva a tal situação em que muitos avaliadores

encontram o mesmo problema. Com base neste argumento, após 05 avaliadores, inicia-se um declínio no custo/benefício do teste de usabilidade (Figueirôa, 2012).

Para a medição quantitativa da usabilidade, foi utilizada a escala Likert (1932), visto que é uma das escalas mundialmente conhecidas, com vasta utilização para a avaliação de produtos e serviços, possuindo adequação ao contexto que se propõe à esta pesquisa.

Desta forma, para mensurar a atitude dos entrevistados frente a alternativas objetivas bipolares, serão colocadas 05 opções (escala de 5 pontos) de respostas objetivas que se opõem entre si linearmente em torno de uma posição neutra central (Likert, 1932), conforme definido no Quadro 8.

Quadro 8

Escala Likert

AVALIE A SUA EXPERIÊNCIA EM RELAÇÃO AO USO DO SOFTWARE GIPPICT	PONTOS OBTIDOS ATRAVÉS DAS RESPOSTAS
Muito Satisfeito	+ 2 Pontos
Satisfeito	+ 1 Ponto
Indiferente	0 Ponto
Insatisfeito	- 1 Ponto
Muito Insatisfeito	- 2 Pontos

Fonte: Elaborado pelos Autores (2022), adaptado de Likert (1932).

A coleta de dados será efetuada primeiramente através de 05 perguntas para os leigos, possíveis usuários do sistema e, posteriormente, através de dez perguntas, para os especialistas usuários do artefato, todos com suas respectivas alternativas bipolares.

Para efeito de análise, para cada uma das respostas foi atribuída uma pontuação: +2, +1, 0, -1, -2; respectivamente. A média aritmética dos pontos obtidos pelas respostas de cada um dos questionamentos levantados fornecerá a avaliação, conforme a sequência disposta no Quadro 9.

Quadro 9

Avaliação proposta através da escala Likert

AVALIAÇÃO EM RELAÇÃO AO USO DO SOFTWARE GIPPICT	PONTOS DA MÉDIA ARITMÉTICA DAS RESPOSTAS DOS POSSÍVEIS USUÁRIOS	PONTOS DA MÉDIA ARITMÉTICA DAS RESPOSTAS DOS ESPECIALISTAS
Muito Satisfeito	Entre 06 e 10 Pontos	Entre 16 e 20 Pontos
Satisfeito	Entre 01 e 05 Pontos	Entre 06 e 15 Pontos
Indiferente	0 Ponto	Entre 0 e 05 Pontos
Insatisfeito	Entre -05 e -01 Pontos	Entre -06 e -01 Pontos
Muito Insatisfeito	Entre -06 e -10 Pontos	Entre -07 e -20 Pontos

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022), adaptado de Likert (1932).

Com o objetivo de medir atitudes, opiniões e comportamentos, esta escala apresenta algumas limitações, estas podem incluir: opções de resposta limitadas, fazendo com que as opiniões dos participantes não sejam totalmente representadas; possível viés devido a problemas de compreensão, resultando em dados tendenciosos; tendência dos entrevistados em selecionar as opções intermediárias, o que pode afetar a precisão dos resultados e falta de objetividade nas respostas, influenciadas por fatores externos. Essas são algumas das principais limitações da escala Likert (Figueirôa, 2012).

4.4.1 Análise do Artefato por Possíveis Usuários

A distribuição dos questionários ocorreu durante os eventos programados para a “X Semana Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Processos Gerenciais”, do IFRS – Campus Porto Alegre, através da Oficina Profissional denominada “Diagnóstico de Cenários Empreendedores”, cujo Flyer de divulgação encontra-se no Anexo D.

O evento ocorreu de forma virtual em setembro de 2023, tendo sido ministrado pelo autor da pesquisa e abrangeu uma amostra de 79 discentes, considerados leigos, mas possíveis usuários do GIPPICT, escolhidos devido a relação existente entre os conteúdos teóricos ministrados nas disciplinas do Curso Superior de Tecnologia em Processos Gerenciais e o desenvolvimento prático do artefato gerenciador de inovação.

O questionário aplicado (Apêndice A), foi estruturado com 05 questões, cujo resultado das respostas pode ser observado através do Quadro 10.

Quadro 10

Resultado da avaliação do artefato por possíveis usuários

POSSÍVEIS USUÁRIOS	MÉDIA SIMPLES DA PONTUAÇÃO ATRIBUÍDA ÀS QUESTÕES					SOMA	RESULTADO
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5		
79	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	3,3	Satisfeito

Legenda: Q - Questão.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

Pode-se inferir que os possíveis usuários do GIPPICT, consideram-se satisfeitos quanto a forma de apresentação e desenvolvimento do mesmo, com destaque para as respostas das questões 1, 4 e 5, que tratam respectivamente de: avaliar o visual (cor, tamanho) das telas do sistema; avaliar o modo de alternar as telas (retornar, prosseguir) no sistema e, avaliar as instruções de uso do sistema.

Quanto às questões 2 e 3 que abordaram, nesta ordem, a avaliação sobre a parte escrita (cor, tamanho) entregue pelo sistema e a avaliação sobre a quantidade de telas do sistema, estas receberam as menores pontuações, possivelmente devido ao modo em que o sistema foi apresentado, não possibilitando uma interação prática com o mesmo, ocasionado pela exibição on-line da Oficina.

Cabe considerar que os possíveis usuários do sistema avaliaram somente a satisfação com relação ao *layout* das páginas apresentadas por este, não entrando no mérito referente a utilidade e ao seu desempenho, características que foram objeto de análise pelos especialistas.

4.4.2 Análise do Artefato por Especialistas

A totalidade de 11 questionários (Apêndice B), com 10 questões cada, compuseram a avaliação do artefato, que ocorreu entre os meses de março e setembro de 2023, através do envio destes, pelo *Google Forms*, para 11 especialistas vinculados à ICT, usuários do sistema GIPPICT.

A análise das respostas para avaliar as medidas de usabilidade que dizem respeito à eficiência, eficácia e satisfação, podem ser observadas conforme demonstrado pelo Quadro 11.

Quadro 11

Resultado da avaliação do GIPPICT por especialistas

Avaliador	Pontuação das Questões										Média	Soma	Resultado
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10			
1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1,7	17	Muito Satisfeito
2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1,7	17	Muito Satisfeito
3	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1,6	16	Muito Satisfeito
4	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1,8	18	Muito Satisfeito
5	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1,7	17	Muito Satisfeito
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	Muito Satisfeito
7	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1,9	19	Muito Satisfeito
8	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1,7	17	Muito Satisfeito
9	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1,7	17	Muito Satisfeito
10	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1,5	15	Satisfeito
11	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1,8	18	Muito Satisfeito

Legenda: Q - Questão.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2023).

O resultado da avaliação demonstra que a maioria dos especialistas usuários do GIPPICT consideraram-se muito satisfeitos em relação a sua usabilidade, eficiência e eficácia. Com destaque para as questões: 4, 8 e 10, que obtiveram pontuação máxima por todos os avaliadores. Estas questões trataram ordenadamente de avaliar o modo de inserir os dados no sistema; a escolha dos indicadores que compõem o sistema e a avaliação geral sobre o sistema.

Em contrapartida, as questões 6 e 9 apresentaram as menores pontuações, suas perguntas consistiram, nesta ordem, em: avaliar a interface do sistema e avaliar a adoção do sistema como procedimento operacional padrão da ICT. Cremos que um estudo aprofundado destas duas questões poderá ser objeto de perspectivas futuras, para a melhoria do desempenho destas questões pontuais e respectivamente para o desenvolvimento de uma versão atualizada do sistema GIPPICT.

Esta avaliação verificou o comportamento do artefato em profundidade, no ambiente real de seu uso, o resultado foi válido pois revelou ser muito satisfatório o seu uso pelo público-alvo, sendo que esta conclusão se baseia no monitoramento da aplicação do artefato em múltiplos projetos de pesquisa, aumentando assim, a sua confiabilidade “no que se refere a sua forma de aplicação” (Dresch *et al.*, 2015, p. 100).

5 Conclusão

Instanciado a partir de junho de 2022 no NIT da ICT - unidade de estudo, como procedimento operacional padrão, o artefato (GIPPICT) demonstrou que a sua aplicação prática, através da análise dos projetos de pesquisa, contribuiu com a identificação e avaliação da inovação presente nestes, pois resultou no aumento significativo da quantidade anual de pedidos de proteção da propriedade intelectual feitos pela ICT, conforme demonstra o Quadro 12.

Quadro 12

Resultado da análise dos projetos de pesquisa da ICT

TIPO DE PROJETO DE PESQUISA	ANÁLISE GIPPICT	QUANTIDADE	RESULTADO
Iniciação Científica (IC)	Sem Inovação	61	Registro de PC (1) Depósito de PI (1) Depósito de Adição de PI (1)
	Com Potencial Inovador	13	
	Produto/Processo Inédito	33	
	Registrável ou Patenteável	08	
	Tecnologia Transferível	00	
Iniciação Tecnológica para Inovação (ITI)	Sem Inovação	03	Registro de Marca (1)
	Com Potencial Inovador	03	
	Produto/Processo Inédito	05	
	Registrável ou Patenteável	10	
	Tecnologia Transferível	00	

Legenda: PC – Programa de Computador. PI – Patente Industrial.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Dos 136 projetos de pesquisa analisados pelo artefato, 64 projetos foram classificados “sem inovação”, nesta mesma linha de avaliação, 16 projetos apresentaram “potencial inovador” e 38 foram considerados “produto/processo inédito”, totalizando 118 projetos que não geraram nenhum pedido de proteção intelectual.

Em contrapartida, conforme esperado como resultado da intervenção realizada através do artefato, 18 projetos foram avaliados como “registrável ou patenteável” e estes resultaram em: um Registro de Programa de Computador – INPI: BR 51 2022 002920 0; um Pedido de Depósito de Patente de Invenção – INPI: BR 10 2022016538 6; um Pedido de Depósito de Adição de Patente de Invenção – INPI: BR 13 2022 013934 1 e um Registro de Marca – INPI: 926984896.

CRediT - Declaração de Contribuição de Autoria

Contribuição	Schuh, A. S.	Cabral, A. R. Y.	Dewes, M. F.
Contextualização	X	-	-
Metodologia	X	-	-
Software	X	X	X
Validação	X	X	X
Análise formal	X	X	X
Investigação	X	-	-
Recursos	X	-	-
Curadoria de dados	X	X	X
Original	X	X	X
Revisão e edição	X	X	X
Visualização	X	X	X
Supervisão	-	X	-
Administração do projeto	X	-	-
Aquisição de financiamento	-	-	-

References

- Almeida, D. B., & Pinheiro, D. H. (2020). Innovation Policy in Federal Universities in the Northeast: reflections of the implementation of NITs through the Innovation Law. *Journal of Management Analysis*, 9(3), 51–65. <https://doi:10.12662/2359-618xregea.v9i3.p51-65.2020>
- Almeida, R. L., & Maricato, J. M. (2021). Exploring innovation concepts and metrics in the context of universities. *Information Magazine*, 26(2), 646–679. <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2021v26n2p646>
- Angeluci, A. C. B., Redigolo, G. L., Arakaki, P. J., & Silva, P. S. F. (2020). *Design Science Research as a Method for Research in TDIC in Education. Paper presented at the International Congress on Education and Technology – CIET 2020, São Paulo, Brasil.* Retrieved August 25, 2022, from <https://cietenped.ufscar.br> > article > download.
- Arrabal, A. K., Wiggers, R. V., Colombo, A. P., Cardoso, R. dos S., Arrabal, O. H. B., & Santos, E. I. da S. (2021). Intellectual Property Culture in the Context of Brazilian Technology

Transfer Offices. *Brazilian Journal of Development*, 7(8), 81248–81267.

<http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n8-373>

Audy, J. (2017). Innovation, development and the role of the University. *Advanced Studies Journal*, 31(90), 75–87. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190005>

Brasil. (2016). *Federal Law No. 13,243, of January 11, 2016. Provides for incentives for scientific development, research, scientific and technological training and innovation.*

Brasília: Diário Oficial da União. Retrieved April 22, 2022, of [L13243 \(planalto.gov.br\)](http://www.planalto.gov.br/L13243)

Brasil. (2016). *National Strategy for Science, Technology and Innovation 2016-2022*. Brasília:

MCTIC. Retrieved September 21, 2023, from http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf

Brasil. (2020). *Practical guide to the Lei do Bem: roadmap and update of the Lei do Bem guide*.

Brasília: MCTI. Retrieved May 12, 2023, from https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/Lei_do_bem/Noticia/Arquivo/GUIA_PRATICO_DA_LEI_DO_BEM_2020_MCTI.pdf

CAPES. (2019). *Working Group Report CAPES Ordinance 171/2018*. Brasília: Capes – GT

Technical Production. Retrieved April 26, 2022, from <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>

Christensen, C.M., Baumann, H., Ruggles, R.L., & Sadtler, T.M. (2006). Disruptive innovation

for social change. *Harvard business review*, 84(12), 94–101, 163. Retrieved March 5, 2023, from [Disruptive Innovation for Social Change \(hbr.org\)](https://hbr.org/2006/12/disruptive-innovation-for-social-change)

Dresch, A., Lacerda, D. P., & Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design science research: research method for advancing science and technology*. Porto Alegre: Bookman.

- Figueirôa, D. L. (2012). *The evaluation of design artifacts and the problems arising from randomness*. Pernambuco: UFP. Retrieved March 12, 2022, from https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/11599/1/tese_doutorado_dino.pdf
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105. <https://doi.org/10.2307/25148625>
- IBGE. (2017). *PINTEC: Innovation Research*. Rio de Janeiro: IBGE. Retrieved May 3, 2023, from <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e>
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., & Júnior, J.A.V.A. (2013). Design Science Research: research method for production engineering. *Production Management Journal*, 20(4), 741–761. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>
- Lacerda, F. C. B., & Santos, L. M. (2018). Comprehensiveness in higher education training: active learning methodologies. *Evaluation Journal*, 23(3), 611–627. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772018000300003>
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. de A. (2003). *Fundamentals of scientific methodology*. São Paulo: Atlas.
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. *Archives of psychology*. New York: R. S. Woodworth. Retrieved March 10, 2022, from <https://idoc.pub/documents/1932likerta-technique-for-the-measurement-of-attitudespdf-vlr0oozp3xlz>
- Lima, P. G. (2009). *Science and technology policy: developed countries, Latin America and Brazil*. Mato Grosso do Sul: UFGD. Retrieved May 12, 2022, from <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/2269/1/politica-cientifica-e>

[tecnologica-paises-desenvolvidos-america-latina-e-brasil.pdf](#)

Machado, M. C., & Campoli, J. S. (2022). Management of academic projects and behavioral skills in professional and technological education. *Research, Society and Development Journal*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24554>

Martins, R. (2012). Technological Innovation Centers as a strategy for MCT's innovation policies. *Latin American Journal of Business Management*, 3(2), 226-247. Retrieved December 5, 2022, from <https://www.lajbm.com.br/index.php/journal/article/view/95/60>

Moraes, M. C. B., Amboni, N., & Kalnin, G. F. (2017). Academic production in evaluation of higher education in Brazil. *Journal of Evaluation*, 22(3), 697–717. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772017000300007>

Nielsen, J., & Landauer, T. K. A. (1993). Mathematical model of the finding of usability problems. In: Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference. Amsterdam: *ACM Press*, 206–213. <https://doi.org/10.1145/169059.169166>

OECD. (2015). *Manual Frascati 2015: Orientações para a recolha e comunicação de dados sobre investigação e desenvolvimento experimental, a medição das actividades científicas, tecnológicas e de inovação*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.

OECD. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. A. (2007). Design science research methodology for information systems research. *Journal of Management*

Information Systems, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>

Pereira, C. A. P., Moraes, E. A., & Sallaberry, J. D. (2012). *Market Value versus Valuation of Internally Generated Goodwill: A Study Based on Financial Statements*. Article presented at the Proceedings of the Brazilian Congress on Costs – ABC 2012, Rio Grande do Sul, Brasil. Retrieved June 21, 2022, from <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/354>

Pereira, Y. B., Miranda, A. L. B. B., & Sena, D. C de. (2023). Prospecting the state of the art of scientific research on technology readiness level. *Research, Society and Development*, 12(1), 1–14. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i1.39230>

Ramos, M. Y. (2008). Evolution and new perspectives for the construction and production of science, technology and innovation indicators. *Electronic Journal of Library and Information Science*, 1(1), 1–23. <http://dx.doi.org/10.5007/1518-2924.2008v13nesp1p1>

Schmidt, P., Santos, J., Fernandes, L., Matsumura, G., J., & Machado, N. (2009). Residual Model for Measuring Intangible Assets. *Journal of Accounting Education and Research*, 2(2), 18–37. <https://doi.org/10.17524/repec.v2i2.28>

Schumpeter, J. A. (1988). *The theory of economic development*. São Paulo: Nova Cultural.

Silva, L. R. S., Alves Junior, E. dos S., Silva, G. Q. do P., Geribello, R. S., & Amarante, M. dos S. (2021). The product life cycle and its importance for strategic management. *Revista Pesquisa E Ação*, 7(1), 95–114. Retrieved February 23, 2023, from <https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/1052/991>

Speroni, M. R., Trindade, E. P., Macedo, M., Ostuni Gauthier, F. A., & Cid Bastos, R. (2017). Using linked data to represent regional innovation indicators. *NAVUS - Management and Technology Journal*, 7(3), 95–103. <http://dx.doi.org/10.22279/navus.2017.v7n3.p95->

103.541

Thorn, B. (2020). The Value of Everything: Making and Taking in the Global. Economy,

Journal Contributions to Political Economy, 39(1), 118–

120. <https://doi.org/10.1093/cpe/bzaa010>

Turchi, L. M., & Morais, J. M. (2017). *Policies to support technological innovation in Brazil:*

recent advances, limitations and proposed actions. Brasília: Ipea. Retrieved September 3, 2022, from

https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/171103_politicas_de_apoio_a_inovacao.pdf

Virzi, R. A. (1992). Refining the test phase of usability evaluation: how many subjects is

enough? *Journal Human Factors*, 34(4), 457–468.

<https://doi.org/10.1177/00187208920340040>.

WIPO. (2021). Global Innovation Index 2021: Tracking innovation through the COVID-19

crisis. *WIPO Magazine*, 1(3), 1–206. <https://doi.org/10.34667/tind.44315>

APPENDIX A - QUESTIONNAIRE FOR EVALUATION OF THE ARTIFACT BY POSSIBLE USERS

Fill in according to your experience using the GIPPICT system

QUESTIONS	EVALUATION SCALE				
	Very Satisfied	Satisfied	Indifferent	Dissatisfied	Very Dissatisfied
1. What is your assessment of the appearance (color, size) of the system screens?					
2. What is your assessment of the written part (color, size) delivered by the system?					
3. What is your assessment of the number of screens in the system?					
4. What is your assessment of the way of switching screens (return, system?, continue) in					
5. What is your assessment of the system's instructions for use?					

APPENDIX B-EXPERT EVALUATION QUESTIONNAIRE OF THE ARTIFACT

Fill in according to your experience using the GIPPICT system

QUESTIONS	EVALUATION SCALE				
	Very Satisfied	Satisfied	Indifferent	Dissatisfied	Very Dissatisfied
1. What is your assessment of the achievement of the objective proposed by the system?					
2. What is your assessment of the system result delivered by					
3. What is your assessment of the usefulness of the system for ICT?					
4. What is your assessment of the way data is entered into the system?					
5. What is your assessment of the system's instructions for use?					
6. What is your assessment of the system interface?					
7. What is your assessment of the System Report? delivered by					
8. What is your assessment of the choice of indicators that make up the system?					
9. What is your assessment of the adoption of the system as a standard ICT operating procedure?					
10. What is your overall assessment of the system?					