



Plataforma digital para soluções compartilhadas e inovações abertas: proposta de um modelo teórico estruturado

*Digital platform for shared solutions and open innovations: proposal of a
structured theoretical model*

 Antônio Honorato de Oliveira

Doutor em Engenharia Mecânica. Universidade Estadual Paulista - UNESP. Guaratinguetá, São Paulo –
Brasil. Pós-Doutorado em Engenharia Mecânica. (Estudante) Universidade Estadual Paulista - UNESP.
Guaratinguetá, São Paulo –Brasil. Professor Titular do Centro de Ensino em Gestão, Tecnologia e
Educação – FAIMG. antonio.honorato@unesp.br

Nota do Autor

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

Contato principal: Antônio Honorato de Oliveira.

Cite as – American Psychological Association (APA)

Oliveira, A. H. de (2024, Sept./Dec.). Digital platform for shared solutions and open innovations: proposal of a structured
theoretical model. [Special issue]. *International Journal of Innovation - IJI*, São Paulo, 12(4), Article e24221.

<https://doi.org/10.5585/2024.24221>

Resumo

Objetivo: Este artigo tem como objetivo apresentar um modelo de plataforma digital colaborativa, estruturada para promover a melhoria da comunicação, integração e cooperação entre os agentes da Tríplice Hélice (TH), na construção de soluções compartilhadas e atividades de inovações abertas.

Projeto / método / abordagem: O método e-Delphi aplicado nesta pesquisa é direcionado para identificar níveis de consenso e dissenso entre os respondentes, quando questionados sobre a validação do modelo de plataforma proposto.

Principais resultados: Os principais resultados mostram que o Índice de Validade de Conteúdo, o Coeficiente de Variação e o Intervalo Interquartil foram consistentes com o padrão recomendado (Okoli & Pawlowski, 2004; Polit & Beck, 2006; Alexandre & Coluci, 2011 e Miguel, 2012).

Limitações/implicações da pesquisa: A inserção de instrumentos facilitadores nos processos endógenos de comunicação e integração pode contribuir para a eficácia do modelo TH. O modelo é proposto em sua forma teórica, como uma contribuição acadêmica, e os requisitos para a construção são fornecidos neste documento.

Originalidade/valor: A relevância deste artigo é corroborada pelo ineditismo da aplicação do cálculo de três indicadores estatísticos (CVI-CV-IR) em pesquisa utilizando o método e-Delphi, e pelo ineditismo da proposição de um modelo de plataforma digital para soluções compartilhadas e inovações abertas.

Contribuições sociais/gerenciais: Como contribuição científica, a plataforma pode contribuir para melhorar a cooperação entre as instituições no modelo da Tríplice Hélice, especialmente em atividades que envolvam soluções compartilhadas e inovações abertas. O modelo proposto pode ser replicado, resguardadas as adaptações necessárias às diferentes realidades regionais.

Palavras-chave: inovação aberta, modelo da tríplice hélice, plataformas digitais, soluções compartilhadas, método e-Delphi

Digital platform for shared solutions and open innovations: proposal of a structured theoretical model

Abstract

Objective: This article aims to present a collaborative digital platform model, structured to promote the improvement of communications, integration, and cooperation between the agents of the Triple Helix (TH), in the construction of shared solutions and open innovations activities.

Project / method / approach: The e-Delphi method applied in this research is directed to identify levels of consensus and dissent among respondents, when asked about the validation of the proposed platform model.

Main results: The main results show that the Content Validity Index, the Coefficient of Variation, and the Interquartile Range, were consistent with the recommended standard (Okoli & Pawlowski, 2004; Polit & Beck, 2006; Alexandre & Coluci, 2011 and Miguel, 2012).

Research limitations / implications: The insertion of facilitating instruments in endogenous communication and integration processes can contribute to the effectiveness of the TH model. The model is proposed in its theoretical form, as an academic contribution, and the requirements for construction are provided in this document.

Originality / value: The relevance of this article is corroborated by the unprecedented application of the calculation of three statistical indicators (CVI-CV-IR) in research using the e-Delphi method, and for the unprecedented proposition of a digital platform model for shared solutions and open innovations.

Social / management contributions: As a scientific contribution, the platform can contribute to improving cooperation between institutions of the Triple Helix model, especially in activities involving shared solutions and open innovations. The proposed model can be replicated, safeguarding the necessary adaptations to different regional realities.

Keywords: open innovation, triple helix model, digital platforms, shared solutions, e-Delphi method

Plataforma digital para soluciones compartidas e innovaciones abiertas: propuesta de un modelo teórico estructurado

Resumen

Objetivo: Este artículo tiene como objetivo presentar un modelo de plataforma digital colaborativa, estructurada para promover la mejora de las comunicaciones, la integración y la cooperación entre los agentes de la Triple Hélice (TH), en la construcción de soluciones compartidas y actividades de innovación abierta.

Proyecto / metodología / enfoque: El método e-Delphi aplicado en esta investigación está dirigido a identificar los niveles de consenso y disidencia entre los encuestados, cuando se les pregunta sobre la validación del modelo de plataforma propuesto.

Principales resultados: Los principales resultados muestran que el Índice de Validez de Contenido, el Coeficiente de Variación y el Rango Intercuartil fueron consistentes con el estándar recomendado (Okoli & Pawlowski, 2004; Polit & Beck, 2006; Alexandre & Coluci, 2011 y Miguel, 2012).

Limitaciones/implicaciones de la investigación:- La inserción de instrumentos facilitadores en los procesos endógenos de comunicación e integración puede contribuir a la efectividad del modelo TH. El modelo se propone en su forma teórica, como aporte académico, y los requisitos para su construcción se brindan en este documento.

Originalidad / valor: La relevancia de este artículo es corroborada por la aplicación sin precedentes del cálculo de tres indicadores estadísticos (CVI-CV-IR) en investigaciones con el método e-Delphi, y por la propuesta sin precedentes de un modelo de plataforma digital para compartir soluciones e innovaciones abiertas.

Contribuciones sociales / de gestión: Como aporte científico, la plataforma puede contribuir a mejorar la cooperación entre instituciones del modelo Triple Hélice, especialmente en actividades de soluciones compartidas e innovaciones abiertas. El modelo propuesto puede ser replicado, salvaguardando las adaptaciones necesarias a las diferentes realidades regionales.

Palabras clave: innovación abierta, modelo de triple hélice, plataformas digitales, soluciones compartidas, método e-Delphi

Introdução

A pesquisa acadêmica no campo das interações universidade-governo-indústria tem se concentrado principalmente na descrição dos papéis atribuídos a cada uma, geralmente considerando a existência dessas três instituições em uma região como uma condição final, e não como um meio, para estabelecer um local de inovação.

Ancorado nas abordagens de (Vilarinho, T. et. Al, 2018) e (Crupi, 2021), este trabalho tem como parte de seu propósito instigar as comunidades sobre a importância da comunicação sistemática, da prática e da integração entre seus cidadãos e instituições, como essência para seu funcionamento e eficácia, visando à construção de um ambiente criativo e inovador.

Nesse contexto, percebida pelos achados de (Cantú, Corsaro & Snehota, 2012; Dutta, Lanvin & Wunsch-Vincent, 2018) a necessidade de uma relação mais próxima entre Universidade-Indústria-Governo e a sociedade em geral na busca de soluções adequadas para o desenvolvimento local, este artigo propõe um modelo de plataforma digital colaborativa, como meio de comunicação, integração e relacionamento de cidadãos e instituições com foco na construção de soluções inovadoras.

O modelo proposto visa construir uma base para a convergência das percepções e ideias dos cidadãos que vivem em sociedade, na busca pela construção de espaços inteligentes, organizados com base em contribuições individuais e coletivas, semelhantes aos exemplos desenvolvidos nas *smart cities*, ainda escassos em nível mundial.

Considerando que ações coletivas devem prevalecer sobre iniciativas isoladas quando se busca o alinhamento de forças para a construção do desenvolvimento social e econômico, foi escolhida como questão de pesquisa: Como melhorar os processos de comunicação entre os agentes do modelo Triple Helix visando à construção de soluções facilitadoras aplicadas a inovações compartilhadas?

No entanto, os modelos das universidades estaduais brasileiras são prejudicados por leis e diretrizes que dificultam o processo criativo por parte da comunidade acadêmica, dificultando a transferência de tecnologia, o registro de patentes e os contratos com as indústrias, contribuindo para que o Brasil fique no meio do caminho entre o sucesso e o fracasso na implementação de um sistema robusto voltado para a inovação (Kaniak & Takahashi, 2018).

Entre outras medidas, essa tendência indica a necessidade de viabilizar soluções em nível local e regional, visando a uma base mínima de autossuficiência, a partir de iniciativas para

problemas locais, especialmente nas áreas de educação, saúde, segurança, infraestrutura e desenvolvimento econômico (Manzini, 2014).

Percebendo a escassez de construções acadêmicas baseadas nos aspectos de distorção, não consolidação, desarticulação e comunicação deficiente entre cidadãos e instituições, este trabalho tem como objetivo apresentar uma contribuição para o fechamento gradual dessa lacuna de pesquisa.

Nesse contexto, destaca-se a importância da criação de meios que possibilitem a convergência de olhares, iniciativas e contribuições dos cidadãos, individual ou coletivamente, unidos na busca de soluções facilitadoras voltadas para a construção de novas formas de melhorar, criar e garantir a existência e o desenvolvimento social e econômico das comunidades.

Ao perceber a superficialidade das relações comunitárias como um dos problemas que dificultam o autodesenvolvimento e o progresso das comunidades, as plataformas colaborativas são vistas como instrumentos capazes de contribuir para a convergência de opiniões, gerar debates e implementar ações público-privadas, na construção de espaços habitados mais inteligentes.

Percebeu-se, nos trabalhos consultados nas bases de dados Scopus, Web of Science e Science Direct, a ausência de propostas de um instrumento capaz de convergir iniciativas, diretrizes e políticas entre as instituições-modelo de TH, no sentido de buscar soluções cooperativas voltadas à implementação de soluções facilitadoras e inovações compartilhadas.

Referencial teórico

Inovação aberta

As atividades para criar ou aprimorar produtos e serviços podem contar com ideias valiosas compartilhadas por indivíduos de dentro ou de fora da empresa por meio da aplicação de mecanismos de inovação aberta (Open Innovation, OI). Em termos gerais, as empresas que praticam a inovação aberta utilizam, entre outras formas, a prática de grupos de foco. Para isso, convidam os clientes para o processo de inovação como parceiros e coprodutores. (ITU-T, 2015).

Deve-se observar que as empresas de inovação aberta precisam combinar pesquisas internas com ideias externas a fim de implementar essas ideias em seus próprios negócios e/ou em parceria com outras empresas para o desenvolvimento conjunto de inovações. As atividades de inovação aberta exigem uma arquitetura capaz de integrar tecnologias internas e externas.

Monitorar de perto as startups é uma prática fundamental associada às iniciativas de inovação aberta. Estudar e aprender com a experiência das startups é uma virtude das empresas que se lançam no mundo da inovação aberta.

Para Chesbrough (2003), “a inovação aberta permitirá que o conhecimento e as ideias encontrem maior uso, em uma variedade mais ampla de possibilidades e configurações, do que era possível anteriormente.” (Chesbrough, 2003, p.191).

(Pigola, Costa, Mazieri & Scafuto, 2022) afirmam que: “A inovação tecnológica colaborativa é considerada essencial para promover o fluxo de recursos, conhecimento e tecnologia entre as entidades, considerando que a inovação não é mais um sistema fechado e isolado”. Esses autores destacam: “A premissa principal é que as tecnologias não existem isoladamente. Somente por meio da troca de insumos e informações com o ambiente é que o sistema de inovação pode ser renovado e desenvolvido” (Pigola, et. al. 2022, p.207).

De acordo com os princípios do modelo da Hélice Tríplice, a mudança no local da pesquisa básica implicará que o governo deve fornecer financiamento, o que não significa que a pesquisa precise necessariamente ser conduzida por cientistas do governo, mas que pode ser realizada em laboratórios universitários.

Deve-se observar que, de forma crescente e irreversível, o sistema universitário está se consolidando cada vez mais como um ambiente indispensável para as descobertas fundamentais.

Para isso, o setor deve se alinhar às universidades a fim de promover a absorção de conhecimento aplicável a produtos inovadores.

Em um mundo de inovação aberta, não se concebe a prática do monopólio. Chesbrough (2003) afirma que: “As economias de escala que podem ter existido em P&D há uma geração (quando o pensamento da Inovação Fechada aceitava os monopólios como um preço necessário para a pesquisa industrial orientada para a descoberta) são mais fracas agora.” (Chesbrough, 2003, p.194).

As empresas que aderem ao modelo de inovação aberta estão expostas a um mundo de oportunidades ao aproveitarem as ideias do ambiente ao seu redor, que podem enriquecer suas próprias ideias aplicadas no momento atual e no futuro.

O crescimento do número de empresas que praticam os princípios da inovação aberta pode contribuir para um maior estoque de conhecimento compartilhado, para o aprimoramento das habilidades dos profissionais e para o fortalecimento do modelo de TH, que não deve prescindir

de instrumentos que facilitem a comunicação e a cooperação das instituições envolvidas, a saber: A Universidade, o Governo e as Indústrias, primando, dentre outras possibilidades, pelo uso de plataformas digitais, por meio das quais se torna possível a aproximação com vistas à prática do trabalho conjunto e o apoio à troca de conhecimentos, podendo, assim, proporcionar um futuro promissor para as comunidades e seus cidadãos. (Vanhaverbeke, 2006).

Ao questionar a possibilidade de medir sinergias em diferentes sistemas de inovação, Leydesdorff e Ivanova (2016) afirmam que “Tanto os modelos de OI quanto os de TH nos convidam programaticamente a examinar os processos de troca de informações e conhecimentos entre parceiros com diferentes perspectivas e outros papéis institucionais”. E acrescentam: “Além de abrir o processo de inovação a terceiros, a Hélice Tripla fornece um modelo de inovação no qual as três partes são especificadas em termos de ambientes de seleção e os processos de interação entre elas.”

O Modelo da Tríplice Hélice

Observando os resultados das economias mundiais mais desenvolvidas, identifica-se que a integração e a cooperação entre os integrantes do modelo TH, alinhadas ao objetivo comum de desenvolvimento e fortalecimento econômico e orientadas por uma liderança eficiente, tem sido um fator preponderante para o crescimento e a hegemonia do seletivo grupo de países mais desenvolvidos.

Nesse aspecto, (Etzkowitz, 2017) reforça que a aproximação, a integração e a cooperação entre universidade, indústria e governo são fatores contribuintes para a inovação e o crescimento em uma economia baseada no conhecimento.

As transformações proporcionadas pela interação entre academia-governo-empresa são de fundamental importância, pois demandam conhecimento compartilhado, cooperação e ações voltadas para o crescimento e o desenvolvimento de uma determinada região ou mesmo de um país (D'Ávila, Bilessimo, Esteves & Vargas, 2015).

De acordo com (Lee & Kim, 2016), essa tríplice aliança consiste, entre outras coisas, no fornecimento de capital humano pela universidade, no papel regulatório assumido pelo governo e na aplicação de novas tecnologias na produção de bens e serviços pela indústria.

Nesse sentido, (Verlinde & Macharis, 2016) alertam para o fato de que o modelo de hélice tripla requer reciprocidade entre seus membros e, quando bem executado, dá às universidades a importância que não é destacada nos modelos de desenvolvimento anteriores.

Em relação às observações de (Meza & Bastos, 2018), fica claro que o estabelecimento de relações em busca de soluções compartilhadas caracteriza-se como um passo fundamental para a criação de um sistema de inovação homogêneo, para o qual as demandas tecnológicas fluem naturalmente e, a partir dele, podem surgir soluções facilitadoras.

(Klafke, 2014) enfatiza que a expressividade da produção intensiva em tecnologia exige abrangência nas comunicações e o alinhamento entre as diretrizes dos agentes tanto do governo, quanto das universidades e da indústria.

A partir da abordagem de (Eberhart & Pascuci, 2014), pode-se inferir que um modelo de integração desenhado segundo uma hélice tríplice envolve processos de cooperação, em especial possibilitando a integração de governo e empresas em um processo cuja presença das universidades se configura como essencial para o desenvolvimento social e econômico.

Em relação à comunicação on-line, Kobza & Mutlucan (2016, p.291) enfatizaram que [...] as redes sociais podem fornecer não apenas recursos e apoio, mas também perspectivas novas e holísticas, graças às diferentes perspectivas e contribuições dos membros. E elas acrescentam [...] Hoje em dia, a mentalidade empreendedora é frequentemente derivada de jovens profissionais e estudantes. Além disso, essa mentalidade pode ser multiplicada pelo impacto de suas redes sociais.

Identifica-se, por meio do trabalho de (Kapetaniou & Lee, 2017), que o papel atual das universidades na economia baseada no conhecimento pode ser analisado por meio do modelo TH. Essa abordagem, que enfatiza o papel crítico das interações entre as universidades e outros atores, conceitua e destaca o papel atual das universidades no processo de inovação.

Vale ressaltar que os desenvolvimentos urbanos e regionais demandam olhares, iniciativas e soluções que contribuam para melhorar as associações de indivíduos e, ao mesmo tempo, proporcionar essas condições para o desenvolvimento social e intelectual e melhores padrões de qualidade de vida.

Ao se referir ao movimento TH como um modelo híbrido que enfatiza a construção de relações sobrepostas e relativamente interdependentes entre seus membros, (Sarpong et al., 2017) destacam sua semelhança com uma rede que incentiva o movimento em torno de relações e

vínculos colaborativos mútuos, tomando para si a política de inovação baseada no resultado de suas interações e não na dependência exclusiva de uma receita fornecida pelo governo.

Desprovidos de mecanismos de comunicação eficazes, o governo e a universidade não podem agir para enfrentar os problemas da indústria e da sociedade, envolvendo-os em um ambiente comum para fornecer recursos para a geração de conhecimento e o fornecimento de financiamento para a aplicação de novas tecnologias.

No que se refere ao Brasil, (Pellin, & Engelmann, 2018) destacam que o distanciamento das instituições governo-indústria-universidade leva a uma condição de baixa maturidade sistêmica principalmente pela imposição de bases tradicionalistas em seu processo histórico-cultural, percebido como letárgico em resposta à competitividade do cenário econômico mundial dado o apego ao institucionalismo estatal que distancia o país da modernidade.

Em um estudo investigativo sobre as relações de cooperação entre universidades e empresas, Kindt (2022) afirmou que “em regiões com menos empresas de grande porte, as universidades conectam um número significativo de pequenas empresas em redes de colaboração e, simultaneamente, funcionam como conectores para atores de fora da região”. (KINDT, et al. 2022, p.1290).

De acordo com Pigola, Costa, Mazieri e Scafuto (2022), “a extensão das atividades de transferência de tecnologia levou as empresas do estágio inicial de desenvolvimento para estágios posteriores que vão desde a gestão da propriedade até o suporte comercial e o desenvolvimento de redes”. Para esses autores, “Uma atividade que parece ser de senso comum é a extensão substancial da rede interna e externa com o objetivo de apoiar a comercialização de tecnologia”. (PIGOLA et. al. 2022, julho).

Ao considerar concorrentes, organizações governamentais e cidadãos em geral, em diferentes momentos, ora como clientes, ora como fornecedores, torna-se imperativo compreender a importância de seu envolvimento como potenciais colaboradores, que por meio de suas ideias, críticas e sugestões podem influenciar os processos inventivos das empresas. Nesse sentido, o uso de plataformas digitais colaborativas torna-se um instrumento útil em soluções compartilhadas e iniciativas de cocriação.

Plataformas digitais

As plataformas digitais exigem, entre outros elementos, a participação eletrônica (Saebo; Flak & Sein, 2011; Wimmer et al., 2012) para permitir que os cidadãos se conectem com as autoridades públicas constituídas (Fedotova; Teixeira & Alveolos, 2012). Dessa forma, a participação eletrônica atende às necessidades dos cidadãos e dos governos, fornece ferramentas reforçadas para o acesso à informação e, assim, atende às demandas básicas do processo democrático.

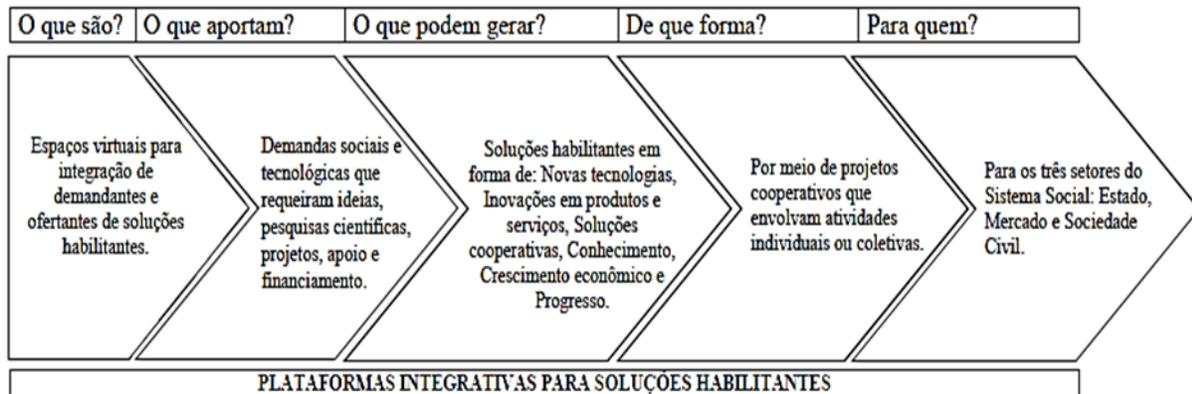
(Pearce et al., 2012) ao sugerir um banco de dados na forma de um sistema para troca de conhecimento, entre outros aspectos, condiciona seu sucesso à intensidade de sua capacidade de suportar trocas colaborativas simplificadas entre os usuários.

Nesse sentido, prevê-se a inserção de instrumentos de armazenamento de conteúdo nas plataformas colaborativas, acessíveis àqueles que se dedicam à pesquisa voltada para a busca de soluções viabilizadoras de problemas em diferentes segmentos da sociedade.

A Figura 1 apresenta detalhes sobre as características de uma plataforma integradora de participação eletrônica.

Figura 1

Os 5w's sequenciais do modelo proposto



Fonte: Elaborado pelo autor

(Dameri, 2013) nos diz que a visão de futuro indica a necessidade de interação, compartilhamento de boas práticas e iniciativas capazes de melhorar o mundo conectado, onde as pessoas se relacionam com o uso intensivo das tecnologias da informação.

O constante avanço tecnológico da Internet, segundo Schmidt, (2016), tem possibilitado o compartilhamento de ideias para um processo criativo que proporciona inovações em um curto espaço de tempo, ao permitir atividades de cocriação entre indivíduos e instituições.

Para isso, referindo-se ao trabalho de (Scuotto, Ferraris, & Bresciani, 2016), observa-se que as mídias digitais e, entre elas, as plataformas digitais colaborativas são percebidas como parte dos aparatos de inovações abertas, que podem contribuir para a abordagem, o planejamento e a coordenação de serviços demandados pelos setores urbanos.

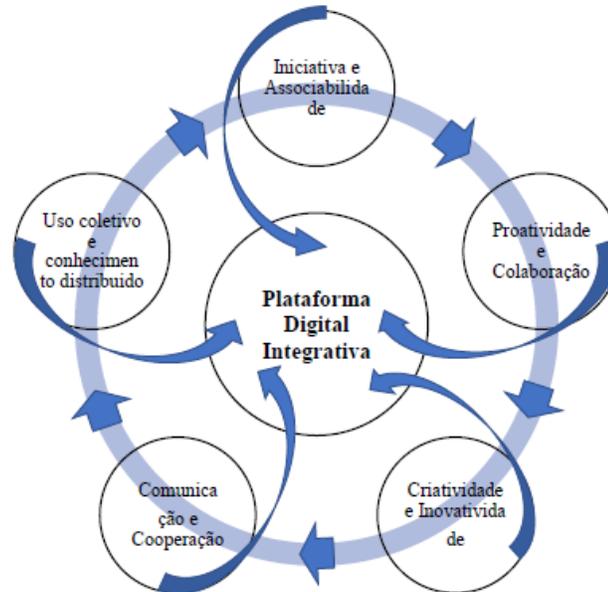
Referindo-se à importância das plataformas integradoras, Grillitsch & Sotarauta (2018, p.14) afirmam que [...] o estabelecimento e a promoção de plataformas ou organizações que envolvam setores sociais promovem a interconexão dentro de diversos sistemas, como associações de jovens, empreendedores ou líderes empresariais.

A partir dos autores supracitados, deduz-se a viabilidade da criação e implementação de plataformas digitais colaborativas para viabilizar soluções, como instrumentos de convergência das contribuições dos cidadãos, para a construção de espaços habitados onde predominam as decisões coletivas como forma de inserção do indivíduo em sociedades pluralistas.

Sugere-se que, para o bom funcionamento de uma comunidade, uma plataforma digital colaborativa considere um conjunto de ações sequenciadas em uma órbita circular (ver Figura 2), gerando iniciativas voltadas para uma base central onde seus protagonistas, por meio de atividades integradas, possam construir, por meio de esforços sinérgicos, um conjunto de contribuições que viabilizem soluções para demandas sociais coletivas.

Figura 2

Ciclo de criação, maturidade e perpetuidade de plataformas digitais integrativas



Fonte: Elaborado pelo autor

A base para a criação de uma plataforma digital integradora requer, entre outras coisas, a iniciativa de um indivíduo ou de um grupo em busca da associatividade daqueles que desejam se dedicar a reinventar as formas de convivência, criatividade e cooperação nos espaços habitados pelas pessoas.

Do ponto de vista de (Praharaj; Han & Hawken, 2017), para que ocorra a transformação social, os indivíduos devem estar dispostos a serem associativos e a passarem por estágios de evolução cujas fases exigirão proatividade e colaboração, em um exercício contínuo voltado para a criatividade e a inovação.

Ao se referir às redes para promover a colaboração em inovação, (Ferreira & Dannyela, 2022) identificaram elementos que influenciam uma rede colaborativa, como a estrutura cultural e material da região e as relações estabelecidas na rede, especialmente as predisposições individuais e a força dos laços

Nesse sentido, enfatiza-se que essa transformação, por sua vez, exigirá comunicação e cooperação eficientes, orientando-os a aprender que a distribuição do conhecimento, o

compartilhamento e o uso coletivo das coisas podem levá-los a uma sociedade mais participativa, inclusiva e autogerenciada.

Assim, as plataformas digitais integradoras podem ser consideradas como habitats virtuais, onde as pessoas se dedicam a pensar de forma colaborativa e contínua em novas maneiras de fazer as coisas e em novos usos para as coisas já criadas.

Método

Este capítulo tem como objetivo descrever as diretrizes metodológicas que orientaram esta pesquisa e as técnicas e os procedimentos de coleta e análise dos dados obtidos para atingir os objetivos propostos.

O método e-Delphi aplicado nesta pesquisa é direcionado para identificar os níveis de consenso e dissenso entre os entrevistados, quando questionados sobre a validação do modelo de plataforma proposto.

Originalmente, Linstone & Turoff (1975, p.3) consideraram que “o Delphi pode ser caracterizado como um método para estruturar um processo de comunicação em grupo, de modo que o processo seja eficaz para permitir que um grupo de indivíduos, como um todo, lide com um problema complexo”.

O Delphi é um método usado para examinar um problema complexo por meio de um grupo de especialistas. Os especialistas geram uma fonte de dados devido ao seu conhecimento e experiência em relação ao assunto sob investigação.

Esse método foi desenvolvido nos EUA pela RAND Corporation e envolve um grupo de especialistas que responde anonimamente a questionários e, posteriormente, recebe feedback na forma de uma representação estatística da resposta do grupo (Landeta, Barrutia, & Lertxundi, 2011).

Alguns tipos de projetos Delphi foram apresentados por (Hasson & Keeney, 2011), a saber: Clássico, para obter opiniões e identificar consenso; Modificado: que varia de acordo com o desenho do projeto, desde a previsão de eventos futuros até a obtenção de consenso; Decisão: que visa estruturar a tomada de decisão e criar o futuro a partir da realidade, em vez de prever; Conferência em tempo real: para obter a opinião e obter consenso com participação simultânea; e-Delphi: a estrutura pode variar dependendo da natureza da pesquisa que é realizada eletronicamente; Argumento: para desenvolver argumentos relevantes e expor razões subjacentes

a diferentes opiniões sobre uma questão específica; Disruptor: utilizado na construção de cenários futuros.

Durante o processo de aplicação do método Delphi, os dados são coletados por meio de questionários durante a aplicação de rodadas sucessivas intercaladas por várias iterações entre pesquisador e respondentes (Strasser, 2017).

Para (Cortez & Johnston, 2017), o método Delphi é um processo iterativo e estruturado usado para obter, coletar e agregar opiniões e julgamentos em um contexto de tomada de decisão coletiva. O método pode ser usado quando há conhecimento incompleto sobre os fenômenos.

Lund (2020, p.2) dessa forma se refere à publicação sobre o método Delphi (Linstone & Turoff, 1975): “esse livro foi um passo importante na legitimação da Delphi como um método de pesquisa acadêmica. ele delineou a filosofia, o objetivo e as etapas do método Delphi”.

Vale ressaltar que se trata de uma obra cuja citação não deve ser negligenciada, especialmente na pesquisa científica, que não se permite prescindir de construtos relevantes subjacentes ao método Delphi.

Ao aplicar o método Delphi, os pesquisadores podem contar com a contribuição de especialistas com vasta experiência e opiniões baseadas no campo do tema escolhido.

Eles também podem ter ampliado suas observações experimentais nas quais se basearam suas teorias iniciais, expandindo assim sua base teórica e gerando uma maior probabilidade de que o resultado de seu trabalho contribua para múltiplos contextos e descobertas (Reguant & Torrado, 2016).

A aplicação do método Delphi em sua versão eletrônica, denominada e-Delphi, para enviar questionários e realizar rodadas, caracteriza-se como uma forma de obter os dados da pesquisa mais rapidamente. Na era em expansão da computação em nuvem, os pesquisadores devem considerar fortemente os importantes benefícios de segurança e acesso que esforços de pesquisa como o e-Delphi permitem.

Foi identificado que, entre vários autores, há concordância sobre os quatro pilares fundamentais da técnica, a saber: anonimato, uso de especialistas, aplicação de rodadas interativas e de feedback e busca de consenso ou dissenso.

Durante o desenvolvimento da pesquisa utilizando o método e-Delphi, o facilitador também acumula, como atividade fundamental, o estabelecimento de contatos periódicos com os

entrevistados, para buscar seu comprometimento com os prazos necessários para a conclusão da pesquisa de acordo com o cronograma estabelecido.

Neste trabalho, foi aplicado o método indutivo de pesquisa básica, agregando uma abordagem qualitativa por meio de procedimentos bibliográficos e documentais e uma abordagem quantitativa com o desenvolvimento de uma pesquisa, conforme descrito na Figura 3. Usando a técnica e-Delphi, foi aplicada uma abordagem combinada, por meio do uso de abordagens qualitativas e quantitativas.

De acordo com (Ameyaw et al., 2016) “Em comparação com os estudos Delphi tradicionais, os estudos Delphi quantitativos exigem um projeto de pesquisa cuidadoso e, conseqüentemente, várias abordagens de análise de dados estatísticos.”

Figura 3

Classificação da pesquisa

Sobre o método	→	Indutivo	Sobre os procedimentos
Quanto à natureza	→	Aplicada	↓
Sobre a abordagem	→	Combinada	Pesquisa e Método e-Delphi
Objetivo	→	Exploratório e Descritivo	Pesquisas: Bibliográfica, documental e de campo
Ferramentas aplicadas			Questionário, softwares SPSS e Stat Plus

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme demonstrado na Figura 3, quanto ao tipo, a pesquisa foi classificada como exploratória e descritiva, considerando o desenvolvimento de pesquisa de campo para conhecer a estrutura, a configuração e o modus agendi da TH local.

As principais ações necessárias foram apresentadas na representação gráfica do método de pesquisa e do fluxo metodológico, e essas ações, em conjunto, levarão ao cumprimento do objetivo geral deste artigo.

A descrição, o detalhamento e a sequência dessas etapas são especialmente úteis para os leitores que desejam saber como a metodologia utilizada influenciou os resultados ou para os leitores interessados em replicar ou ampliar o trabalho descrito. Um conjunto de ferramentas de coleta de informações e análise de dados foi usado para cumprir os objetivos específicos da pesquisa. (veja a Figura 4).

Figura 4

Ferramentas metodológicas para coleta e análise dos dados e das informações

Objetivos específicos	Ferramentas de coleta	Ferramentas de análise
Pesquisar bases de dados de constructos acadêmicos sobre os temas: Inovação Aberta, Tríplice Hélice e Plataformas Colaborativas.	Pesquisas bibliográfica e documental	Revisão da literatura
Identificar e descrever os agentes TH existentes na região de pesquisa.	Pesquisas de campo, exploratória, descritiva e documental.	Análise de conteúdo
Criar e propor aos entrevistados a avaliação de um modelo de plataforma para viabilizar soluções compartilhadas.	Pesquisas: Bibliográfica, Documental e Delphi eletrônica	Estatísticas paramétrica, não paramétrica e software SPSS
Realizar revisão gramatical e ortográfica do conteúdo do artigo.		https://www.deepl.com/ https://app.grammarly.com/

Fonte: Elaborado pelo autor

(Creswell, 2014) sugere que os métodos quantitativos são adequados para abordagens dedutivas, em que uma teoria ou hipótese justifica as variáveis, declara os objetivos e indica questões de pesquisa estreitamente definidas.

Segundo o autor, os pesquisadores de métodos mistos geralmente organizam o relatório de procedimentos na coleta de dados quantitativos e a análise do conteúdo das informações qualitativas. O autor acrescenta: “[...] então, nas conclusões ou na fase de interpretação do estudo, o pesquisador mede como as informações qualitativas ajudaram a elaborar ou expandir os resultados quantitativos” Creswell, (2014, p.220).

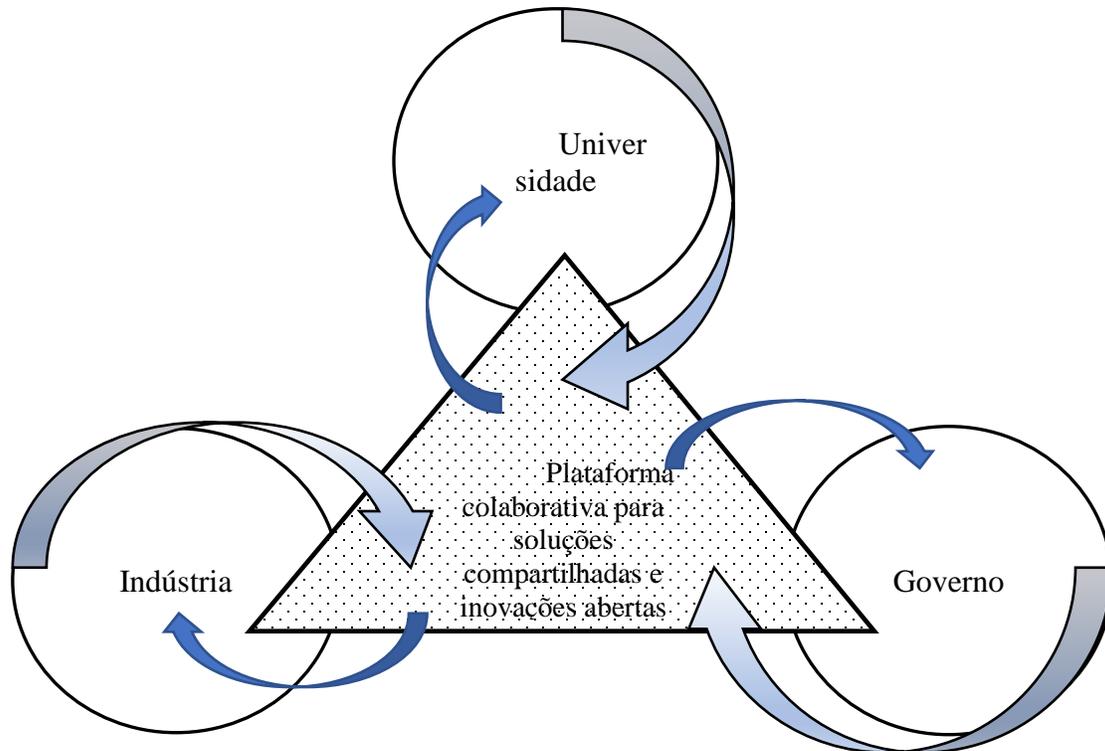
Modelo de plataforma proposto

Após a identificação das contribuições teóricas na literatura consultada, iniciou-se o processo de idealização e construção do modelo da plataforma, conforme demonstrado nas Figuras 5 e 6.

Tomando como base que uma plataforma integrativa deve contemplar uma forma de operação que permita aos atores envolvidos em mecanismos de aproximação, buscar reciprocamente a complementaridade de suas contribuições e o aprendizado contínuo por meio do contato frequente com seus pares.

Figura 5

Ciclo da integração no modelo de plataforma proposto



Fonte: Elaborado pelo autor

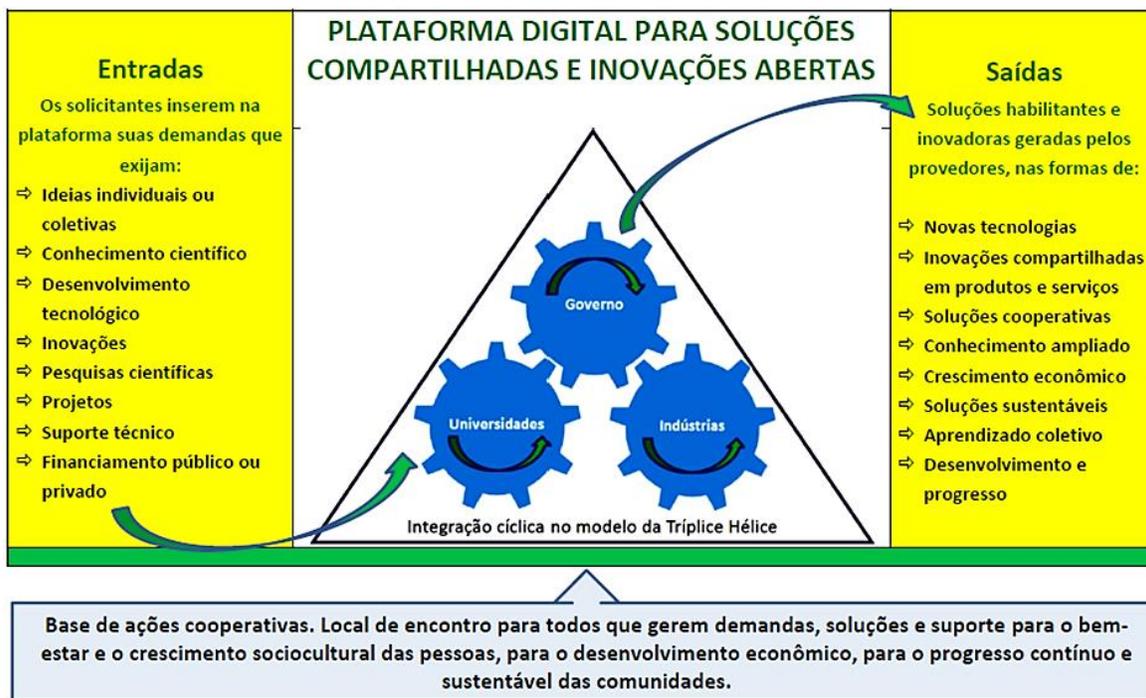
Foi estabelecido como propósito que o modelo de plataforma sugerido se consolide como um espaço de integração, recebendo as diversas demandas sociais e tecnológicas, que exigem ideias que instiguem a pesquisa científica, transformadas em projetos dependentes de apoio e financiamento.

O modelo de plataforma proposto pode ser utilizado como um complemento eficaz de impulso externo ao *modus operandi* interno da TH. Com o ritmo crescente de desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como a demanda por inovação, o impulso externo é percebido como uma força motriz para as atividades colaborativas internas no modelo de TH.

Ao abordar as organizações de transferência de tecnologia como fonte de motivação exógena para os membros da TH, (Xu et al., 2017) afirmam que, no ambiente virtual da plataforma, cada participante, por meio de contribuições recíprocas, forma uma relação interativa e reflexiva, atuando no papel de solicitantes e provedores de soluções facilitadoras.

Figura 6

Modelo de plataforma proposto



Fonte: Elaborado pelo autor

Conceitualmente, o modelo teórico pressupõe que seu processo de alimentação é composto de demandas sociais e tecnológicas que exigem ideias individuais ou coletivas, pesquisa científica, projetos, suporte técnico e financiamento.

Espera-se que, uma vez que esses insumos sejam processados, surjam resultados como: soluções facilitadoras e inovações compartilhadas, novas tecnologias, inovações em termos de produtos e serviços, soluções cooperativas que proporcionem mais conhecimento, crescimento econômico, sustentabilidade, desenvolvimento econômico e progresso contínuo nas comunidades onde o modelo da hélice tripla opera.

Estabelecido esse espaço de integração virtual na forma de uma plataforma digital colaborativa para soluções compartilhadas e inovações abertas, por meio do processo de cooperação entre universidades, governo e setor industrial, espera-se maior intensidade na geração e no compartilhamento de soluções capacitadoras para diversas demandas.

Ressalta-se que o efeito sinérgico desse compartilhamento pode contribuir para a descoberta de novas ideias e a criação de tecnologias que possibilitem inovações em produtos e

serviços, que, na forma de soluções facilitadoras, geram mais conhecimento para os cidadãos, transformando lugares comuns em comunidades criativas e mais desenvolvidas.

O modelo proposto consiste em uma plataforma pública irrestrita, administrada por setores ou instituições de pesquisa e desenvolvimento devidamente reconhecidos e regulamentados pela legislação aplicável, com o objetivo principal de atender às pessoas que geram demandas e desafios, cuja participação requer a aplicação de conhecimento técnico e pesquisa científica.

O objetivo básico da plataforma é gerenciar, com base no modelo de TH (Leydesdorff & Zawdie, 2010), as relações entre os três agentes socioprodutivos e educacionais, a saber, Universidades, Governo e Indústria, no compromisso, na busca e na geração de soluções inovadoras para problemas que envolvam os três setores.

Somado a esses propósitos, com a criação desse ambiente virtual comum, espera-se que haja melhorias na convergência de envolvimento e esforços das comunidades de TH, em termos de participação efetiva dos membros para implementar agilidade na descoberta e aplicação de soluções científicas para problemas atuais e futuros.

Isso é esperado por meio da utilização de um ambiente de apoio mútuo no campo da cooperação social interativa, do empreendedorismo e da inovação tecnológica como meio de acesso ao desenvolvimento e ao bem-estar coletivo e à consolidação de uma economia competitiva.

Dessa forma, busca-se aproximar os três agentes da TH, atuando como fator aglutinador de sinergias, bem como preencher possíveis lacunas de comunicação existentes, implementando, assim, o papel de cada um dos agentes como construtores de uma sociedade colaborativa e complementar, atuante na busca de soluções que racionalizem o uso dos recursos naturais e econômicos.

Adicionalmente, pretende-se proporcionar às escolas técnicas e universidades um lócus de oportunidades para que seus professores e alunos coloquem em prática um conjunto de conhecimentos e habilidades criados e desenvolvidos em sala de aula, para desenvolver e apresentar soluções às demandas e aos desafios que se apresentam, cumprindo assim um importante requisito das metodologias ativas de ensino/aprendizagem.

Na plataforma proposta, pessoas, instituições, empresas e órgãos governamentais podem inserir suas necessidades, problemas, demandas e desafios sociais, de infraestrutura, gestão,

educação, conhecimento, saúde, segurança, tecnologias e inovação, entre outros, para encontrar potenciais provedores de soluções.

Por meio de contratos, com ou sem fins lucrativos, estabelecidos entre solicitantes e proponentes, instituições de ensino e empresas podem oferecer soluções de natureza científico/tecnológica, para atender às demandas e aos desafios propostos, construindo parcerias que promovam o aumento da competitividade e o desenvolvimento tecnológico e econômico.

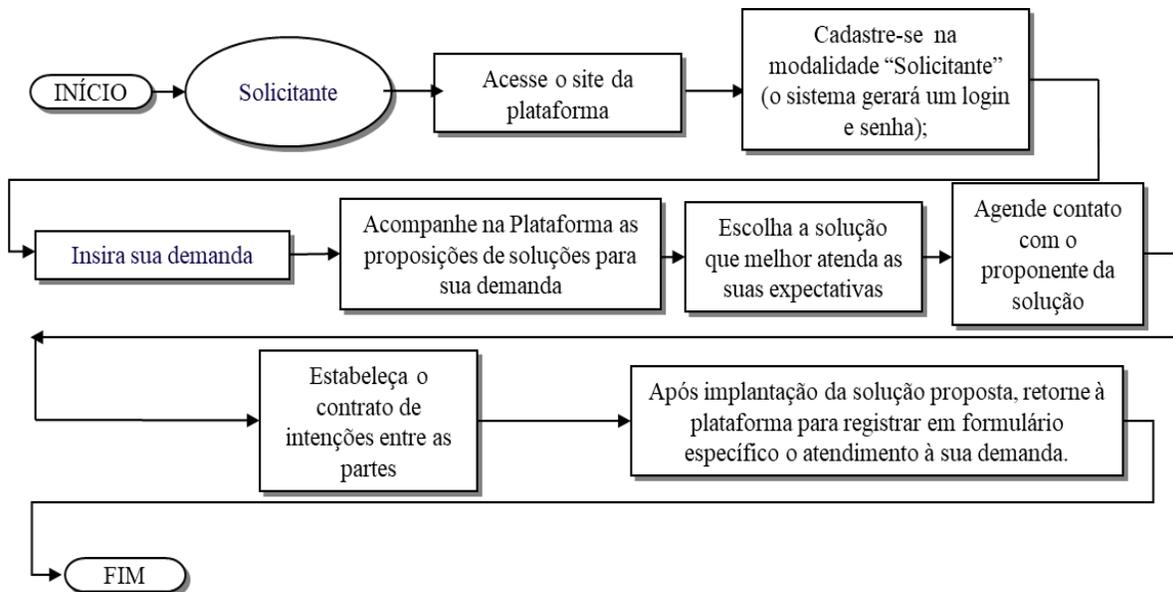
Algumas das principais demandas e desafios da plataforma proposta correspondem às potenciais necessidades individuais ou coletivas cuja solução se adequa ao conceito do projeto e depende da utilização das competências adquiridas ou desenvolvidas nas instituições de ensino, bem como da experiência profissional dos proponentes.

Todos os cidadãos, por meio de uma das entidades representativas da TH, podem atuar como demandantes ou como proponentes, inserindo suas necessidades, desafios ou soluções na plataforma, seguindo as diretrizes. (Figuras 7 e 8).

A seguir, as instruções que compõem o fluxograma de funcionamento do modelo proposto:
Para solicitantes:

Figura 7

Fluxograma para solicitantes de soluções na plataforma

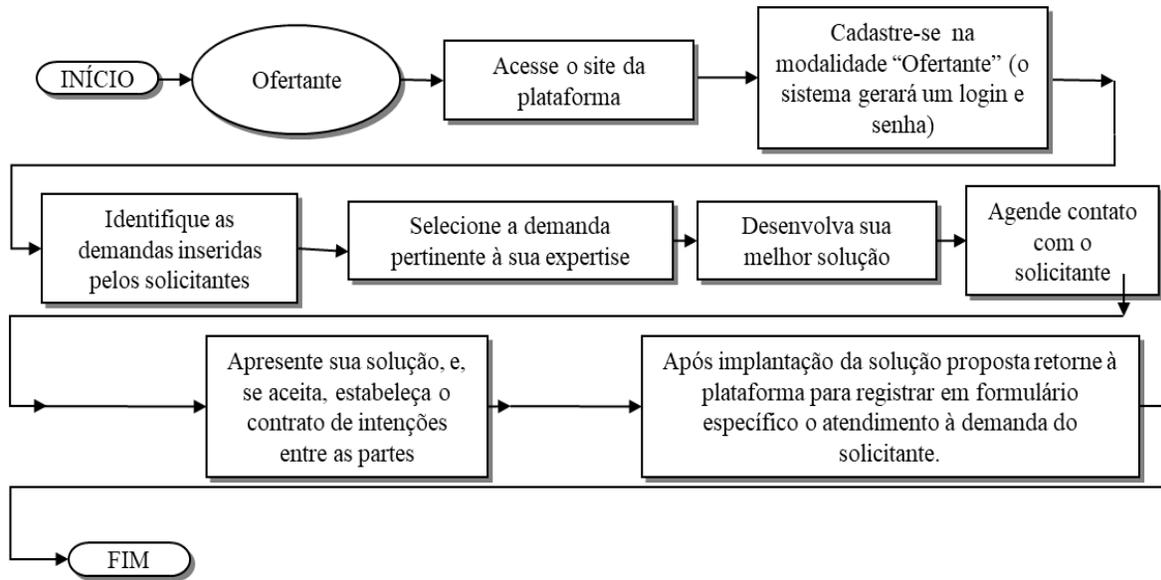


Fonte: Elaborado pelo autor

a) Para ofertantes:

Figura 8

Fluxograma para ofertantes de soluções na plataforma



Fonte: Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que um dos objetivos da plataforma é reunir pessoas interessadas em compartilhar ideias, necessidades e viabilizar soluções, atuando de forma integrada em um processo cooperativo, capaz de gerar resultados para realizações individuais ou coletivas.

Concluindo a apresentação de um modelo teórico, passamos a descrever a etapa de validação realizada.

Validação do modelo teórico proposto

Para buscar evidências sobre a assertividade do modelo teórico proposto e identificar possíveis problemas em seu desenvolvimento futuro, foi realizada uma rodada de pesquisa com a aplicação das etapas do método e-Delphi (veja a Figura 9).

Figura 9

Fluxograma da pesquisa e-Delphi

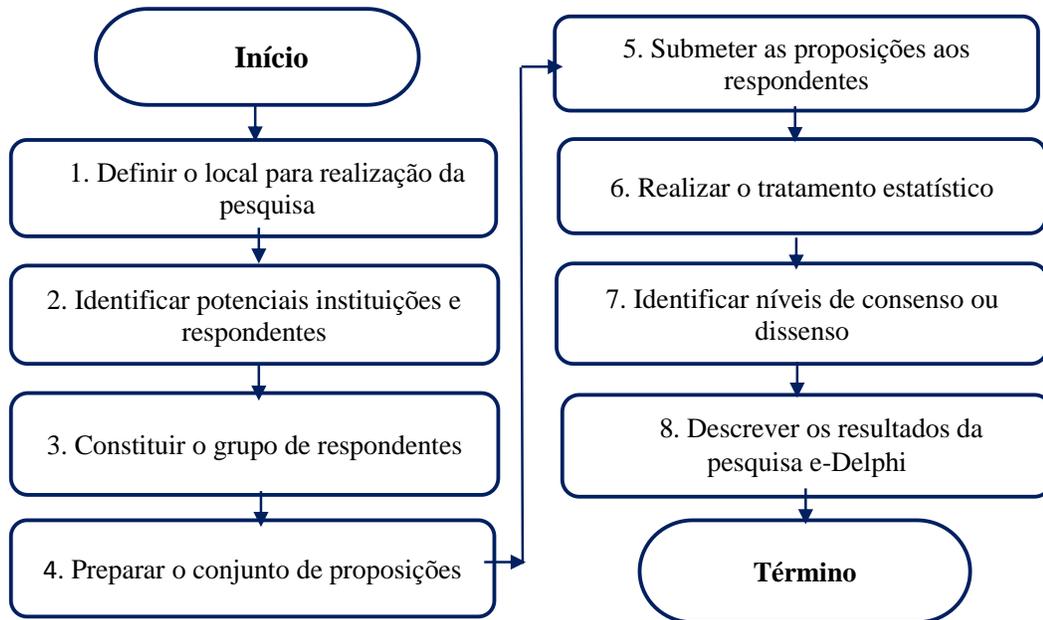


Figura: Elaborado pelo autor

A descrição, o detalhamento e a sequência dessas etapas são especialmente úteis para os leitores que desejam saber como a metodologia utilizada influenciou os resultados ou para os leitores interessados em replicar ou ampliar o trabalho descrito.

Para isso, foi selecionado um grupo de quinze painelistas (respondentes), representando os três setores que pertencem a um modelo de TH estabelecido no Vale Brasileiro da Eletrônica, situado na Região Sudeste do Brasil.

Foi enfatizado aos participantes que o principal objetivo da pesquisa era conhecer o grau de concordância ou discordância entre eles em termos da adequação do modelo teórico proposto para a plataforma digital colaborativa, com vistas ao desenvolvimento e à implementação futuros.

Os participantes do painel foram informados de que o principal objetivo da plataforma é estabelecer-se como uma base de ação cooperativa, um ponto de encontro para todos que geram demandas, soluções e apoio ao desenvolvimento social e econômico, contínuo e sustentável, com foco intensivo na geração de inovações baseadas em soluções facilitadoras.

Na plataforma, o usuário pode atuar como solicitante ou provedor das demandas individuais ou coletivas que requeiram a aplicação de pesquisas técnico-científicas, unindo-se para promover o autodesenvolvimento socioeconômico e o progresso das comunidades onde estão estabelecidos.

Nesse sentido, com relação ao modelo teórico proposto, foi solicitado aos participantes do painel e-Delphi que atribuíssem uma resposta de acordo com as opções ilustradas (veja a Figura), em termos da intensidade de concordância ou discordância sobre a adequação do modelo teórico proposto. Foi enfatizado aos participantes do painel que a inclusão de comentários seria opcional.

Ressalta-se que os dados pessoais e as instituições provenientes dos participantes do painel são mantidos em sigilo absoluto, de acordo com as diretrizes do método Delphi.

Figura 10

Escala de Likert utilizada para validação da Plataforma proposta

Discordo totalmente	1	2	3	4	Concordo totalmente
	()	()	()	()	
Comentário do respondente:					

Fonte: Elaborado pelo autor

O questionário foi disponibilizado aos quinze painelistas em texto word, via e-mail, e as respostas foram inseridas no mesmo documento e, posteriormente, transferidas para uma planilha eletrônica adequada para a tabulação dos dados.

A avaliação das respostas apresentadas pelos painelistas na Escala de Likert utilizada nesta pesquisa, no formato de 4 pontos (Figura 10), foi realizada mediante a aplicação dos cálculos estatísticos da Média (1), da Mediana (2), da Variância (3), da Variação Padrão Amostral (4), do Índice de Validade de Conteúdo (5), do Coeficiente de Variação (6) e do Intervalo Interquartilico (7), cujas fórmulas são apresentadas na Figura 7.

Nesse sentido, enfatiza-se, de acordo com (Beatty, W., 2018), que “Os cálculos estatísticos não tomam decisões. O papel de todas as estatísticas (de qualquer tipo) limita-se a apoiar a análise que o tomador de decisões precisa fazer, para decidir o que fazer diante de um problema ou situação.”

Figura 11

Cálculos estatísticos aplicados no tratamento dos dados

Cálculos	Fórmulas	O que mede ou determina	
Média	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	A razão entre a soma de todos os elementos em um conjunto de dados.	(1)
Mediana	$Med = x_{\frac{n+1}{2}}$	O valor que ocupa a posição central da série de observações de uma variável, em um rol, dividindo o conjunto em duas partes iguais.	(2)
Variância	$S^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}$	Mostra a variação em torno da medida.	(3)
Desvio padrão da amostra	$S = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$	Mostra a distância de cada valor no conjunto de dados em relação ao valor médio central. Quanto menor, mais próximo o valor está da média.	(4)
Índice de Validade do Conteúdo	$CVI = \frac{\bar{X}[\sum(ga \geq 3)]}{k}$	O grau de consenso sobre uma proposição medido usando uma escala Likert adaptada de 4 pontos. (Nota: ga = notas atribuídas)	(5)
Coefficiente de Variação	$CV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100$	A variabilidade entre medidas de conjuntos de dados em escalas. Mede a variação relativa à média.	(6)
Intervalo Interquartil	$IR = (Q_3 - Q_1) / Q_1$	O grau de dispersão de dados em torno da medida de centralidade. Uma medida de dispersão de dados em torno da média populacional.	(7)

Fonte: Adaptado de Polit e Beck (2006); Miguel (2012) e Beatty, W. (2018)

Os dados quantitativos da pesquisa foram processados usando o software Stat Plus LE (<https://www.analystsoft.com/br/products/statplussmacle/>), SPSS (<https://www.ibm.com/br-pt/analytics/spss-trials>). Reitera-se que o Método Delphi utiliza técnicas científicas que permitem a análise de dados qualitativos e quantitativos. É uma ferramenta de pesquisa que permite descobrir as opiniões de especialistas, denominados painelistas, sobre questões complexas.

Entretanto, as opiniões podem se mostrar congruentes ou divergentes, uma vez que estão expostas às percepções dos painelistas, podendo gerar um coeficiente de concordância ou discordância abaixo do esperado.

Os resultados foram submetidos a um tratamento estatístico por meio do software SPSS, que estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1

Resultados da pesquisa para validação do modelo proposto

COMPILAÇÃO DOS RESULTADOS DA RODADA DE VALIDAÇÃO DO MODELO							
		GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3	
		RESPONDENTES DO GOVERNO	NOTA ATRIBUÍDA	RESPONDENTES DA UNIVERSIDADE	NOTA ATRIBUÍDA	RESPONDENTES DA INDÚSTRIA	NOTA ATRIBUÍDA
RODADA DE VALIDAÇÃO		1	3,0	4	4,0	2	4,0
		5	4,0	6	4,0	3	3,0
		7	4,0	8	4,0	9	3,0
		13	4,0	11	4,0	10	4,0
		14	4,0	12	4,0	15	4,0
CVI	ÍNDICE DE VALIDADE DO CONTEÚDO ≥ 0.7		0,76		0,80		0,72
CVR	ÍNDICE GERAL DE VALIDADE DO CONTEÚDO ≥ 0.7	0,76					
		SOMA DAS NOTAS INDIVIDUAIS	19,0	20,0		18,0	
MEDIDAS DE DISPERSÃO	VARIÂNCIA		0,20	0,00		0,30	
	MÉDIA		3,80	4,00		3,60	
	MEDIANA		4,00	4,00		4,00	
	DES VIO PADRÃO		0,40	0,00		0,49	
	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO $< 30\%$		10,53%		0,00%		13,61%
	1º QUARTIL		4,00		4,00		3,00
	3º QUARTIL		4,00		4,00		4,00
Distancia entre Quartis $< 50\%$			0,00%		0,00%		33,33%

Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado final em termos do grau de discordância/consenso, por indicadores e por grupos de participantes do painel é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2
Compilação dos resultados da pesquisa para validação do modelo proposto

GRUPOS	INDICADORES	GRAU DE CONSENSO OU DISSENSO
		VALIDAÇÃO DO MODELO PROPOSTO
1	ÍNDICE DE VALIDADE DE CONTEÚDO $\geq 0,7$	0,76
2		0,80
3		0,72
1	COEFICIENTE DE VARIAÇÃO $\leq 30\%$	11,77%
2		0%
3		16,11%
1	INTERVALO INTERQUARTÍLICO $\leq 50\%$	0,00%
2		0,00%
3		33,33%

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a análise dos resultados da pesquisa, verificou-se que os Índices de Validade de Conteúdo (0,76; 0,82; 0,72), o Coeficiente de Variação (máximo = 16,11%) e o Intervalo Interquartílico (máximo = 33,33%) foram consistentes com o padrão recomendado (Okoli & Pawlowski, 2004; Polit & Beck, 2006; Alexandre & Coluci, 2011 e Miguel, 2012) para caracterizar a condição de consenso estabelecida pelas respostas dos painelistas às perguntas. Assim, os participantes do painel reconheceram a adequação do modelo teórico proposto para a plataforma digital colaborativa.

Infere-se, pela análise dos resultados apresentados nas Tabelas, que a intensidade de concordância entre os entrevistados indica que o modelo teórico proposto para o modelo de Plataforma Digital Colaborativa foi aprovado.

Conclusões

Entende-se que o objetivo geral proposto foi alcançado, pois o trabalho consistiu na criação de um modelo teórico de plataforma digital colaborativa na forma de uma base integradora para os integrantes do modelo de TH, de modo que, por meio de ações cooperativas, possam promover a convergência de demandas individuais ou coletivas para um lócus digital comum, para

conhecimento, análise e proposição de soluções facilitadoras voltadas para inovações compartilhadas.

Para atingir o objetivo proposto, buscou-se uma fundamentação teórica, baseada em análise bibliométrica e pesquisa bibliográfica e documental. Por meio dos documentos acessados, foram estudados os aspectos teóricos da Inovação Aberta, do Modelo TH, das Plataformas Digitais e do Método e-Delphi.

Vale ressaltar que, para o sucesso da criação de uma plataforma digital integradora para viabilizar soluções em uma determinada região, algumas premissas básicas devem ser consideradas por seus proponentes:

- a) o modelo deve ser interativo;
- b) o modelo não pode prescindir de uma comunidade sistêmica disposta a compartilhar informações e conhecimentos por meio de uma rede representativa composta por um número significativo de instituições e pessoas;
- c) os membros da TH devem ser protagonistas e responsáveis pelo processo (que deve ser emergente, horizontal, personalizado e endógeno);
- d) solicitantes e provedores devem levar em conta a responsabilidade individual pela ação e o poder atribuído/assumido, bem como o estabelecimento de relações de sinergia e confiança.

Além das premissas destacadas, outra conclusão importante é que, para obter os melhores resultados com o uso da plataforma em uma determinada região, alguns critérios devem ser considerados no processo, a saber

- a) as estruturas prontas não devem ser copiadas, pois não foram projetadas ou adaptadas às particularidades da região;
- b) deve ser estabelecido um órgão central de gerenciamento da plataforma com disponibilidade funcional e representatividade na comunidade-alvo.
- c) a apropriação do processo deve ser facilitada e promovida para que os usuários possam identificar rapidamente a funcionalidade e os benefícios dos recursos. A apropriação do processo significa a autorresponsabilidade de cada um dos atores pelo seu desenvolvimento e pelo bem comum.

- d) entende-se que a rede é a base da estratégia para a operação bem-sucedida da plataforma. Sua disseminação por meio das redes sociais e da mídia é crucial para a aplicação bem-sucedida do modelo.
- e) o papel das redes sociais é o grande diferencial agregado nesse modelo proposto e serve como sua base de sustentação.

Para aqueles que se apropriarem do modelo proposto, sugerem-se alguns indicadores qualitativos e/ou quantitativos para medir a eficácia pós-implementação, tais como

- a) Escopo (número de pessoas e entidades envolvidas);
- b) Número de soluções facilitadoras geradas para o público-alvo, empresas, governo e sociedade em geral;
- c) Quantidade e qualidade das soluções inovadoras geradas;
- d) Mobilização e retenção de demandantes e fornecedores.

Para aqueles que se dispuserem a implementar o modelo teórico proposto, recomenda-se persistência, energia e resiliência, pois é preciso tempo, superação de desafios pessoais e culturais para que, entre outras coisas, a quebra de paradigmas possa ser realizada.

A seguir, são apresentadas as conclusões do trabalho desenvolvido, bem como as contribuições associadas à teoria e à prática no contexto do tema.

A pesquisa aqui apresentada aponta para a relevância do tema e a importância da compreensão, bem como para os benefícios que a integração dos indivíduos e das organizações a que pertencem pode trazer para o desenvolvimento socioeconômico e o progresso das comunidades.

Os resultados em termos de validação do modelo indicaram um nível considerável de assertividade da ideia desenvolvida e da estrutura do modelo teórico apresentado.

O arcabouço epistemológico apontou para a existência de abundância de material na teoria do modelo de TH, porém, constatou-se a ausência de trabalhos focados em instrumentos para melhorar a comunicação e a integração entre os agentes do modelo de TH quando aplicado em uma região. Essa constatação acrescentou motivação à construção desta pesquisa.

Dada a escassez de trabalhos científicos nessa direção, o presente trabalho buscou trazer benefícios para o meio acadêmico, educadores, órgãos governamentais e organizações sociais, desenvolvendo e propondo um modelo de plataforma integradora para viabilizar soluções aplicáveis aos modelos de TH implantados em qualquer região.

Nesse sentido, a pesquisa realizada durante este trabalho mostrou que é possível construir e operacionalizar instrumentos voltados para o avanço das formas, do pensamento coletivo e das ações efetivas direcionadas ao progresso dos espaços geográficos habitados.

O objetivo geral foi criar e submeter à avaliação de um grupo de painelistas que fazem parte de uma TH estabelecida, um modelo teórico de uma plataforma digital colaborativa para soluções compartilhadas e inovações abertas.

Após a análise dos resultados, pôde-se inferir que, apesar de os respondentes estarem familiarizados com a forma adequada de funcionamento do modelo TH, prevalecem no lócus estudado ações ainda pouco estruturadas e dispersas, carecendo de um instrumento capaz de unir as três esferas do modelo, em busca de ações sinérgicas, cuja soma dos resultados supere as realizações individuais.

Ao mergulhar nos construtos teóricos sobre TH, identificou-se a carência de um instrumento capaz de proporcionar a convergência e a integração virtual dos integrantes das três hélices - universidade - governo - indústria.

Para preencher essa lacuna identificada, foi desenvolvido um instrumento para melhorar a interação entre os membros da TH e encontrar soluções facilitadoras compartilhadas que possam contribuir regionalmente para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social.

Nesse sentido, em resposta à pergunta de pesquisa, foi desenvolvido um modelo de plataforma digital colaborativa para soluções compartilhadas e inovações abertas, e sua validação por meio do método e-Delphi foi proposta a um grupo de quinze entrevistados das áreas de governo, indústria e universidades do Vale Brasileiro da Eletrônica, situado na Região Sudeste do Brasil.

Reitera-se que o modelo teórico foi desenvolvido para oferecer aos membros da TH uma ferramenta on-line capaz de contribuir para a aproximação e a convergência das iniciativas dos seus membros constituídos, quais seja: o Governo, as Universidades e as Indústrias, de modo a contribuir para o bom funcionamento e a consolidação das relações entre eles.

Após o envio do modelo de plataforma proposto, os entrevistados foram convidados a avaliar e comentar a adequação do objetivo proposto. A análise dos resultados mostrou o consenso predominante entre os entrevistados quanto aos resultados dos três indicadores: Índice de Validade de Conteúdo, Coeficiente de Variação e Intervalo Interquartilico, inferindo, assim, a aprovação do modelo em sua forma apresentada.

As implicações deste trabalho para a teoria podem ser consideradas, principalmente, no que se refere ao ineditismo da aplicação do cálculo de três indicadores estatísticos (Índice de Validade de Conteúdo, Coeficiente de Variação e Intervalo Interquartilico) para dados de pesquisa no Método e-Delphi.

O modelo proposto também pode ser caracterizado como uma inovação proposta para melhorar as relações entre os membros da TH, na busca de sua consolidação como um modelo voltado para o desenvolvimento econômico.

Em termos de implicações práticas do trabalho, as principais contribuições acumuladas são:

- a) o estabelecimento dos parâmetros necessários para o desenvolvimento de um modelo de plataforma digital que permita a sistematização das relações na comunidade de TH.

Nesse sentido, destaca-se a possibilidade de replicação desse modelo, com a devida abertura para a inclusão de particularidades, em qualquer espaço geográfico habitado. Entende-se que o modelo teórico de uma plataforma integradora representa um subproduto potencial dessa contribuição acadêmica em desenvolvimento, mas cujos requisitos mínimos para sua construção são aqui estabelecidos.

Nesse sentido, entende-se que este trabalho contribui tanto para o ambiente de pesquisa e produção científica quanto para o avanço das relações intersociais democráticas. A caracterização de sua relevância e originalidade deveu-se principalmente à elaboração de um modelo de plataforma integradora para viabilizar soluções aplicáveis ao modelo TH.

A criação e a descrição detalhada de um instrumento integrador, ou seja, por meio da adoção/adaptação de dimensões e teorias já estabelecidas, também podem ser percebidas como uma contribuição deste trabalho.

Além disso, propõe-se para trabalhos futuros a possibilidade de novas inclusões e reestruturações, dadas as possibilidades de aprimoramento e customização do modelo proposto.

Limitações da pesquisa

Ao considerar o próprio método de pesquisa, que tem como característica natural o pouco embasamento para a generalização das conclusões obtidas, deve-se ter cautela e ponderação quanto às conclusões deste trabalho, que devem ser vistas em primeiro plano no contexto em que surgiram: criação de um modelo teórico de uma plataforma digital colaborativa.

Por fim, as conclusões aqui apresentadas podem até não refletir a realidade de outras iniciativas focadas em mecanismos que suportem o modelo de TH, em outros contextos que venham a utilizar a mesma dinâmica ou dinâmicas semelhantes.

Espera-se que o desenvolvimento deste trabalho possa contribuir para a realização de trabalhos acadêmicos focados em pesquisas para a criação e o desenvolvimento de redes de comunicação virtual, voltadas para programas de desenvolvimento regional.

Afirma-se a possibilidade de o modelo proposto ser aplicado a qualquer espaço geográfico habitado, resguardadas as adaptações às especificidades de cada localidade.

O caminho para o envolvimento e a conscientização das massas costuma ser longo, emaranhado de desafios, às vezes bloqueado por paradigmas, mas rico em aprendizado.

Os esforços empreendidos neste trabalho nos levam a sugerir, entre outros, os seguintes trabalhos:

- Desenvolvimento e implementação do modelo teórico proposto;
- Pesquisa sobre a percepção dos resultados da implementação e operação do modelo pós-desenvolvimento;
- Identificação de oportunidades de aprimoramento do modelo por meio da criação de ferramentas aplicáveis, incluindo a análise do que é fundamental e do que pode ser suprimido ou customizado.
- Desenvolvimento de um plano de conscientização e envolvimento para a comunidade de TH, locus da implementação;

Incentiva-se a comunidade científica para futuras pesquisas que possam aprimorar o modelo apresentado em sua forma teórica neste trabalho e que contribuam para a evolução do conhecimento relacionado ao uso de ferramentas de comunicação virtual.

Por fim, pode-se dizer que o modelo de plataforma sugerido se mostrou viável no contexto das contribuições e da intensidade do consenso apresentado pelos painelistas, sendo capaz de gerar resultados, desde que desenvolvido e aplicado em consonância com as ações e premissas definidas.

References

Alexandre, N.M. C.; Coluci, M. Z. O. (2011). Content validity in the construction and adaptation of measurement instruments. *Collective Health and Science*, v. 16, p. 3061-3068.

<https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000800006>

Ameyaw, E. E. et al. (2016). Application of Delphi method in construction engineering and management research: a quantitative perspective. *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(8), 991-1000. <https://doi.org/10.3846/13923730.2014.945953>

Beatty, W. (2018). Four facts about all Statistics. In: *Decision Support Using Nonparametric Statistics*. Springer Briefs in Statistics. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68264-8_2

Cajaiba-Santana, G. (2014) Social innovation: Moving the field forward. A conceptual framework. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 82, p. 42-51, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.05.008>

Cantú, C., Corsaro, D. & Snehota, I., (2012). Roles of actors in combining resources into complex solutions. *Journal of Business Research*, 65(2), pp.139-150. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.05.013>

Chesbrough, H. V. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology* Harvard Business Press.

Chesbrough, H. (2006) *Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation*. In: 10th Anniversary Summer Conference on Dynamics of Industry and

- Innovation: Organizations, Networks and Systems, Copenhagen, 27-29 June 2005, 1-12.
- Cortez, R.M. & Johnston, W.J., (2017). The future of B2B marketing theory: A historical and prospective analysis. *Industrial Marketing Management*, 66, pp.90-102. »
<http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.07.017>
- Creswell, J. W. (2014). A concise introduction to mixed methods research. Los Angeles: Sage Publications.
- Crupi, A., Del Sarto, N., Di Minin, A., Phaal, R. & Piccaluga, A. (2021), "Open innovation environments as knowledge sharing enablers: the case of strategic technology and innovative management consortium", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 25 No. 5, pp. 1263-1286. <https://doi.org/10.1108/JKM-06-2020-0419>
- Cunha, J.; Benneworth, P. (2013). Universities' contributions to social innovation: towards a theoretical framework. *In: EURA Conference 2013*. <https://hdl.handle.net/1822/25957>
- Dameri, R.P., (2013). Searching for smart city definition: a comprehensive proposal. *International Journal of computers & technology*, 11(5), pp.2544-2551.
<https://doi.or/10.24297/ijct.v11i5.1142>
- D'Avila, J.C., Bilessimo, S.M.S., Esteves, P.C.L. & de Vargas, C.M., (2015). The Triple Helix as a factor of regional development: A case study in Brazil. *ESPACIOS/ Vol. 36 (Nº 11) Año 2015*. (in Portuguese). <https://www.revistaespacios.com/a15v36n11/15361117.html>
- Dutta, S., Lanvin, B., & Wunsch-Vincent, S. (Eds.). (2018). Global Innovation Index 2018: Energizing the world with innovation. Geneva and New Delhi: World Intellectual Property Organization, Confederation of Indian Industry.
- Eberhart, M.E. & Pascuci, L., (2014). The decision-making process and its implications for university, business and government cooperation: a case study. *University Management*

Magazine in Latin America-GUAL, 7(2), pp.221-242.

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/31428>

Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and Mode 2 to a Triple Helix of university-industry-governmental relations. *Res. Pol.*, 29 (2) (2000), pp. 109-123

Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: the Triple Helix of university- industry-government relations. *Soc. Sci. Inf.*, 42 (3) (2003), pp. 293-337

Etzkowitz, H. J., Dzisah, M. Ranga, C. Zhou (2007). The Triple Helix model of innovation. university – industry – government interaction. *Asia Pac. Tech Monitor*, 24 (1) (2007), pp. 14-23

Etzkowitz, H., (2017). Innovation Lodestar: The entrepreneurial university in a stellar knowledge firmament. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, pp.122-129.

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.026>

Etzkowitz, H., (2016). The entrepreneurial university: vision and metrics. *Industry and Higher Education*, 30(2), pp.83-97. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.5367/ihe.2016.0303>

Etzkowitz, H. & Ranga, M., (2010). A Triple Helix system for knowledge-based regional development: from “spheres” to “spaces”. In *VIII Triple Helix Conference* (pp. 1-29).

Etzkowitz, H. & Zhou, C., (2017). The triple helix: University–industry–government innovation and entrepreneurship. *Routledge*.

http://mguntur.id/files/ebook/ebook_1605608206_cf742d707b4e0bf22bf3.pdf

Fedotova, O., Teixeira, L. & Alvelos, H., (2012). E-participation in Portugal: evaluation of government electronic platforms. *Procedia Technology*, 5, pp.152-161.

<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2012.09.017>

- Ferreira, C., & Lemos, D. da C. (2022). Networks to promote collaboration on the front end of innovation: a systematic literature review. *International Journal of Innovation - IJI*, São Paulo, 10(2), 267- 290. <https://doi.org/10.5585/iji.v10i2.21525>
- Flostrand, A., (2017). Finding the future: Crowdsourcing versus the Delphi technique. *Business Horizons*, 60(2), pp.229-236. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2016.11.007>
- Grillitsch, M. & Sotarauta, M., (2018). Regional growth paths: From structure to agency and back. *Papers in Innovation Studies*, 1, pp.1-23.
http://wp.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201801_grillitsch_et_al.pdf
- Hasson, F. & Keeney, S. (2011). “Enhancing rigour in the Delphi technique research”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 78 No. 9, pp. 1695-1704.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.04.005>
- International Telecommunications Union – ITU-T. (2015), *Focus group on smart sustainable cities*. Available at: www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx
- Kaniak, V.; Takahashi, R. W. (2018). Success and failure in implementing the triple helix model in the world: a meta-synthesis. In: South American administration Congress. Sucre. *Anais ... Bolivia. (in Portuguese)*.
https://admpg2018.com.br/anais/2018/arquivos/05052018_190505_5aee2acda528e.pdf
- Kapetanidou, C. & Lee, S.H., (2017). A framework for assessing the performance of universities: The case of Cyprus. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, pp.169-180.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.015>
- Kindt, A.-M., Geissler, M., & Bühling, K. (2022). Be my (little) partner?!—Universities' role in regional innovation systems when large firms are rare. *Journal of Regional Science*, 62, 1274 1295. <https://doi.org/10.1111/jors.12596>

Klafke, R.V., Pilatti, L.A., Ditzkun, S., Diuba & Xavier, J.P.F., (2014). Innovation on the agenda: Challenges for effective integration in the management of the agents that make up the triple helix. *ESPACIOS/ Vol. 35 (Nº 12) Año 2014. (in Portuguese)*.

<https://www.revistaespacios.com/a14v35n12/14351220.html>

Kobza, N. & Mutlucan, C., (2016). Entrepreneurship leading a change in Europe: a perspective of young professionals. *IFAC-PapersOnLine*, 49(29), pp.289-293.

<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.11.081>

Landeta, J., Barrutia, J. & Lertxundi, A., (2011). Hybrid Delphi: A methodology to facilitate contribution from experts in professional contexts. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), pp.1629-1641. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.03.009>

Lee, Y.H. & Kim, Y., (2016). Analyzing interaction in R&D networks using the Triple Helix method: Evidence from industrial R&D programs in Korean government. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, pp.93-105.

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.10.017>

Leydesdorff, L. & Zawdie, G., (2010). The triple helix perspective of innovation systems. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(7), pp.789-804.

<https://doi.org/10.1080/09537325.2010.511142>

Leydesdorff and Ivanova, (2016). “Open innovation” and “triple helix” models of innovation: can synergy in innovation systems be measured? *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* (2016) 2:11. DOI <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0039-7>

Linstone, H.A. & Turoff, M. (1975), *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Addison Wesley, Reading, MA. »

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162510002155>

Lund, B. (2020). "Review of the Delphi method in library and information science research",

Journal of Documentation, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.

<https://doi.org/10.1108/JD-09-2019-0178>

Maier, M.; Chowdhury, M.; Rimal, B. P. e Van, D. P. (2016). The tactile internet: vision, recent progress, and open challenges. *IEEE Communications Magazine*, v. 54, n. 5, p. 138-145.

<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7470948>

Manzini, E. (2014). Making things happen: Social innovation and design. *Design issues*, 30(1),

57-66. » http://dx.doi.org/10.1162/DESI_a_00248

Martin, B. R. (2012). The evolution of science policy and innovation studies. *Research Policy*, v.

41, n. 7, p. 1219-1239, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.012>

Meza, M.L.F.G. & Bastos, A., (2018). The role of the university in the Paraná innovation system from 2005 to 2015: the case of UTFPR. *PerCursos*, 19(40), pp.317-347. (in Portuguese).

<https://doi.org/10.5965/1984724619402018317>

Miguel, P.A.C (Organizador). (2012). *Research Methodology in Production Engineering and Operations Management*, 2. ed. Elsevier Editora. São Paulo, SP.

Okoli, C. & Pawlowski, S.D., (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & management*, 42(1), pp.15-29. »

<https://spectrum.library.concordia.ca/976864/1/OkoliPawlowski2004DelphiPostprint.pdf>

Pearce, J., Albritton, S., Grant, G., Steed, G., & Zelenika, I. (2012). A new model for enabling innovation in appropriate technology for sustainable development. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 8(2), 42-53.

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15487733.2012.11908095>

Pigola, A., Costa, P. R., Mazieri, M. R., & Scafuto, I. C. (2022). Inovação colaborativa: uma perspectiva tecnológica. *International Journal of Innovation -IJI*, São Paulo, 10(2), 204-211. <https://doi.org/10.5585/iji.v10i2.22256>

Pigola, A., Costa, P. R., Mazieri, M. R., & Scafuto, I. C. (2022, July). The transfer of technology from the organizational viewpoint. *International Journal of Innovation -IJI*, São Paulo, 10(Special issue), 379-383. <https://doi.org/10.5585/iji.v10i3.22435>

Polit, D.F. & Beck, C.T., (2006). The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in nursing & health*, 29(5), pp.489-497. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/nur.20147>

Praharaj, S., Han, J.H. & Hawken, S., (2017). Innovative civic engagement and digital urban infrastructure: lessons from 100 smart cities mission in India. *Procedia engineering*, 180, pp.1423-1432. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.305>

Reguant, M. & Torrado, M., (2016). El método Delphi. REIRE. *Revista d'Innovación i Recerca en Educació*n, 9(1), pp.87-102. <http://orcid.org/0000-0002-0830-7854>

Sæbø, Ø., Flak, L.S. & Sein, M.K., (2011). Understanding the dynamics in e-Participation initiatives: Looking through the genre and stakeholder lenses. *Government Information Quarterly*, 28(3), pp.416-425. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.10.005>

Sarpong, D., AbdRazak, A., Alexander, E. and Meissner, D., (2017). Organizing practices of university, industry and government that facilitate (or impede) the transition to a hybrid triple helix model of innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, pp.142-152. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.032>

Schmidt, D.M., Böttcher, L., Wilberg, J., Kammerl, D. and Lindemann, U., (2016). Modeling Transfer of Knowledge in an Online Platform of a Cluster. *Procedia CIRP*, 50, pp.348-

353. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.036>

Scuotto, V., Ferraris, A. & Bresciani, S., (2016). Internet of Things: Applications and challenges in smart cities: a case study of IBM smart city projects. *Business Process Management Journal*, 22(2), pp.357-367. DOI: <https://doi.org/10.1108/bpmj-05-2015-0074>

Strand et al., (2017). Strand, I. Ivanova, L. Leydesdorff. Decomposing the triple-helix synergy into the regional innovation systems of Norway: firm data and patent networks. *Qual. Quantity*, 51 (2017), pp. 963-988

Strasser, A. (2017). Delphi method variants in information systems research: Taxonomy development and application. Available in:
<http://www.ejbrm.com/issue/download.html?idArticle=467>

Vanhaverbeke, W. (2006). “The interorganizational context of open innovation,” Open innovation: Researching a new paradigm, pp. 205-19. Available in:
https://www.researchgate.net/publication/235976836_The_interorganizational_context_of_open_innovation

Vilarinho, T. *et al.* (2018). Experimenting a Digital Collaborative Platform for Supporting Social Innovation in Multiple Settings. In: Hodoň, M., Eichler, G., Erfurth, C., Fahrnberger, G. (eds) Innovations for Community Services. I4CS 2018. *Communications in Computer and Information Science*, vol 863. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93408-2_11

Verlinde, S. & Macharis, C., (2016). Innovation in urban freight transport: The triple Helix model. *Transportation Research Procedia*, 14, pp.1250-1259.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.196>

Wimmer, M.A., Furdik, K., Bicking, M., Mach, M., Sabol, T., Butka, P. (2012). Open

Collaboration in Policy Development: Concept and Architecture to Integrate Scenario Development and Formal Policy Modelling. *In*: Charalabidis, Y., Koussouris, S. (eds) Empowering Open and Collaborative Governance. Springer, Berlin, Heidelberg.

https://doi.org/10.1007/978-3-642-27219-6_11

Xu, H., Zeng, R., Fang, S., Yue, Z., & Han, Z. (2017). Measurement Methods and Application Research of Triple Helix Model in Collaborative Innovation Management. *Qualitative and Quantitative Methods In Libraries*, 4(2), 463-482. Retrieved from <http://www.qqml-journal.net/index.php/qqml/article/view/261>