

Empreendedorismo tecnológico: compreensão do campo a partir da produção científica e construção de uma agenda para pesquisas futuras

RESUMO

O estudo teve como objetivo mapear a produção científica sobre empreendedorismo tecnológico a fim de compreender a evolução do campo, bem como identificar lacunas e/ou perspectivas para novos estudos. Realizou-se um estudo bibliométrico, com dados extraídos do banco de dados da Scopus. Com base nos achados, classificou-se a evolução cronológica da produção sobre empreendedorismo tecnológico que se configura tênue na fase inicial, ou seja, situa-se numa fase em desenvolvimento com franco potencial para expansão. Evidenciou-se os países que mais publicaram e os periódicos que mais veicularam as produções. Usando a análise de rede, a partir das palavras-chave, identificou-se sete clusters para pesquisas, fornecendo pistas das temáticas em discussão, além de identificar os pesquisadores mais influentes, categorizados em 4 clusters. Ainda, construiu-se uma agenda de pesquisas futuras com temas recentes que aparecem com maior frequência nas publicações de 2022.

PALAVRAS-CHAVE: Empreendedorismo tecnológico. Bibliometria. Inovação. Empreendedorismo.

Leani Lauermann Koch

Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Chapecó, Santa Catarina, Brasil
leanikoch@gmail.com

Hilka Pelizza Vier Machado

Centro Universitário UniCesumar (UNICESUMAR), Maringá, Paraná, Brasil
hilkavier@yahoo.com

Fábio Lazzarotti

Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Chapecó, Santa Catarina, Brasil
fabio.lazzarotti@unoesc.edu.br

INTRODUÇÃO

O empreendedorismo tecnológico é um tema de pesquisa relativamente jovem (NAJJARI et al., 2021), que não construiu ainda suas fronteiras conceituais (BABAEI FISHANI et al., 2020). Para Venkataraman (2004), o empreendedorismo tecnológico é um processo por meio do qual empreendedores reúnem recursos organizacionais e sistemas técnicos para buscar oportunidades de negócios. Acrescentam Nikraftar, Hosseini e Mohammadi (2022) que o papel inicial do empreendedorismo tecnológico é integrar recursos humanos de elevada qualidade com ativos heterogêneos.

Empreendedores de tecnologia buscam criar e captar valor, encontrando oportunidades com soluções tecnológicas (YIGIT; KANBACH, 2023). Assim, eles criam valor para eles e para as regiões onde atuam (VENKATARAMAN, 2004), considerando as características socioculturais, econômicas, ambientais e político-institucionais específicas de cada território (DE FRANÇA; NETO et al., 2024). Com isso, o empreendedorismo tecnológico exerce um papel central na transformação regional, e a inclusão digital é um fator determinante (DE FRANÇA; NETO et al., 2024).

A compreensão do empreendedorismo é reconhecida como qualificação e exploração de oportunidades de negócios para inserir novos produtos ou serviços no mercado (MOHAMMADI; HESHMATI, 2021; GARUD; KARNOE, 2003). Por sua vez, o empreendedorismo tecnológico consiste na criação e exploração de inovações tecnológicas, abrangendo empresas intensivas em pesquisa e desenvolvimento e orientação empreendedora com foco na inovação e transferência de tecnologia (HOLZMANN; GIMMON, 2024; CORTÊS et al., 2005; CARAYANNIS et al., 1998).

Em termos de macro ambiente, o empreendedorismo tecnológico é tido como mecanismo de modernização, crescimento econômico, sustentabilidade e vantagem competitiva das organizações (DE OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2024; NIKRAFTAR; HOSSEINI; MOHAMMADI, 2022; GARUD; KARNOE, 2003). Maior proporção de empreendedorismo tecnológico no país potencializa a inovatividade nacional (CHUNG, YANG; MARHOLD, 2024; ZHANG; CHEN, 2024).

Diversos autores advertem sobre a importância dos empreendedores (GARTNER, 1988; GARUD; KARNOE, 2003), do conhecimento e do capital humano para o empreendedorismo tecnológico (WRIGHT et al., 2007). E há um reconhecimento sobre a importância de multiplicidade de atores capazes de produzir novas ideias de negócios (VENKATARAMAN, 2004; LINK, 2017). Por exemplo, Prodam (2007) salienta que empreendedores tecnológicos e universidades compõem o empreendedorismo tecnológico; sendo que universidades empreendedoras produzem inovação e tecnologia (SQUICCIARINI, 2017). Além disso, Prodam (2007) destaca a necessidade da colaboração entre universidades, empresas, pequenas e médias e novas empresas tecnológicas, assim como a interação entre esses atores. Ademais, o mercado e o governo, segundo o autor, são impulsionadores importantes para assegurar a entrada no mercado internacional de base tecnológica. Outros estudos também salientaram o papel determinante de universidades e do governo para a promoção do empreendedorismo tecnológico (ZAPATA-HUAMANÍ, FERNÁNDEZ-LÓPEZ; ANDREASSI, 2022).

Ao discutir o fenômeno do Vale do Silício, Venkataraman (2004) salientou que ações foram tomadas naquela região, ao longo de 40 anos, envolvendo mistura de ativos intangíveis – novas ideias, empresas, cultura do risco – com o financiamento

por meio de capital semente e que produziram ideias transformadoras de negócios. Para o autor, essa evolução é crucial para compreender o fenômeno do *techno* empreendedorismo no mundo e para que a combinação de capital de risco com recursos intangíveis resulte em novas ideias de negócios. Corroboram com essa afirmação Nikraftar; Hosseini e Mohammadi (2022), para os quais o empreendedorismo tecnológico é uma força motriz no desenvolvimento econômico, por meio da identificação e exploração de oportunidades e de criação da riqueza individual e nacional, tanto em economias desenvolvidas ou em desenvolvimento. Isso porque esse tipo de empreendedorismo apresenta a capacidade de gerar inovação, atendendo demandas emergentes, de necessidades sociais mais latentes à geração de empregos (GOMES; SÁNCHEZ, 2024), contribuindo para o desenvolvimento das comunidades. Além disso, ele pode criar opções pela recombinação e transformação dos recursos existentes de forma sustentável (DE FRANÇA E NETO et al., 2024).

A dinâmica do empreendedorismo tecnológico se desenrola em clusters, parques tecnológicos e *networks* (PRODAM, 2007). Especificamente quanto às *networks*, estas, como mostraram estudos, produzem efeitos sobre identificação de ideias criativas de negócios e melhoria dos recursos das empresas (MOSEY; GUERRERO; GREENMAN, 2017; ANTONCIC; PRODAN, 2008; YLI-RENKO, 2007). Empreendedores tecnológicos buscam criar e captar valor, por meio da identificação e exploração de oportunidades, baseadas em soluções tecnológicas (BLANCO; THERIN, 2007). Com isso, eles criam valor para eles e para as regiões onde atuam, na medida em que o empreendedorismo tecnológico exerce um papel central na transformação regional (VENKATARAMAN, 2004; MOSEY; GUERRERO; GREENMAN, 2017).

Estudo recente de Nikraftar; Hosseini e Mohammadi (2022) aborda indicadores de sustentabilidade e vantagem competitiva para criar oportunidades de emprego e renda em pequenas e médias empresas do Irã. Evidenciou os principais fatores que afetam o sucesso do empreendedorismo tecnológico em pequenas empresas de nanotecnologia: organizacional; ambiental; tecnológico; institucional e individual. Os autores apontam os fatores ambiental e organizacional como os mais impactantes no processo.

O empreendedorismo tecnológico pode ainda ser observado no nível de análise individual. Um exemplo é o estudo de Montiel-Campos e Palma-Chorres (2016), realizado junto a 103 novos empreendedores de base tecnológica, que analisou variáveis em nível individual, organizacional e contextual. Os resultados mostraram relação entre criatividade e inovação e a influência do dinamismo ambiental na relação criatividade-inovação.

Embora o tema venha sendo estudado há mais de duas décadas, estudos sobre Empreendedorismo tecnológico se concentram em alguns conceitos, ideias e soluções (NIKRAFTAR; HOSSEINI; MOHAMMADI, 2022), sem configurar os seus limites como campo distinto. Sendo assim, é necessário conhecer a trajetória deste campo, a fim de identificar percursos em diferentes direções, como, por exemplo, em termos de evolução dos estudos, autores e periódicos que têm abordado este tema.

Esta pesquisa buscou responder: como se apresentam as produções científicas sobre o tema empreendedorismo tecnológico? Com o objetivo de mapear a produção científica sobre empreendedorismo tecnológico a fim de compreender a evolução do campo, bem como identificar lacunas e/ou perspectivas para novos estudos.

A relevância deste estudo reside no mapeamento da produção científica sobre o tema Empreendedorismo Tecnológico, profícuo como campo acadêmico e relevante para o mercado (NIKRAFTAR; HOSSEINI; MOHAMMADI, 2022; GARUD; KARNOE, 2003; GANS; STERN, 2003). Ao identificar temas anteriores e emergentes, bem como trajetórias e autores, este estudo contribui para futuros estudos do campo de Empreendedorismo e de Inovação que podem ter novos *insights* de estudos e pesquisas.

METODOLOGIA

Este é um estudo bibliométrico. A aplicação das técnicas bibliométricas em estudos científicos é difundida entre pesquisadores de diversas áreas de conhecimento, na medida em que elas permitem desvelar tendências de diferentes áreas, arranjos entre pesquisadores, instituições e proficiência das temáticas e suas indagações, o que possibilita subsidiar novas investigações e produções. A bibliometria tem entre suas principais características a análise científica das publicações de determinada área do conhecimento, ou em dado intervalo de tempo, revelando as interações entre comunidades acadêmicas e suas produções científicas (ARAÚJO, 2006; CHUEKE; AMATUCCI, 2015). Assim, infere-se que a pesquisa bibliométrica é um recurso efetivo para avaliar a difusão da produção acadêmica e científica. Ela é regida por leis e princípios empíricos que usam métodos matemáticos e estatísticos, que instituem regras de busca e classificação na pesquisa científica (CHUEKE; AMATUCCI, 2015). Identificar a produtividade propicia a identificação dos centros de pesquisa mais desenvolvidos sobre um determinado assunto e evidencia a solidez de determinada área científica. Com isso, oportuniza-se aos pesquisadores iniciantes o contato com esses centros para referendar suas produções. Permite ainda, a partir das produções anteriores, estruturar previsões sobre a produção de novos conhecimentos.

Para realização deste estudo foram seguidas as recomendações de Chueke e Amatucci (2015) para estudos bibliométricos. Estas consistem em cinco etapas, a saber: a) Elaborar o protocolo de pesquisa; b) Identificar os estudos mais relevantes no campo; c) Avaliar a qualidade dos estudos levantados; d) Sintetizar os dados coletados e, d) Integrar os resultados obtidos.

Inicialmente, os termos de busca foram definidos com o auxílio do “Linguee”, o que resultou nas expressões: *technology entrepreneurship*, *technological entrepreneurship*, *technology entrepreneur e*, *techpreneur*. Esses termos foram semelhantes aos utilizados por Majdoline, El Baz e Jebli (2022) em pesquisa junto a base da *Web of Science*. Na sequência, definiu-se a base de dados Scopus para a coleta de dados brutos da pesquisa. A base de dados Scopus é a maior base de dados de resumos e citações de literatura revisada por pares: revistas científicas, livros e anais de conferências, são mais de 22.000 títulos e mais de 5.000 editores em todo o mundo, abrangendo as áreas de ciência, tecnologia, medicina, ciências sociais e Artes e Humanidades (ELSEVIER, 2022). Após, iniciou-se o processo de busca, sendo que a coleta de dados brutos foi realizada no dia 31 de março de 2022. O protocolo de pesquisa seguiu o descrito no Quadro 1.

Quadro 1 – Protocolo de Pesquisa

Estratégia de busca	Protocolo
Questão de Pesquisa	Como se apresentam as produções científicas sobre empreendedorismo tecnológico?
Base de dados	Scopus
Query de busca	(TITLE-ABS-KEY ("technology entrepreneurship") OR TITLE-ABS-KEY ("technological entrepreneurship") OR TITLE-ABS-KEY ("technology entrepreneur") OR TITLE-ABS-KEY ("techpreneur"))
Período	Aparição de dados na base Scopus
Crítérios de inclusão	Tipo de documento – Artigo científico.

Fonte: Elaborado pelos autores

A pesquisa inicial resultou em um total de 856 documentos, com a primeira estratégia de busca. Ao aplicar o critério de inclusão da estratégia de busca, resultou em um corpus de 465 artigos. Estes dados foram exportados em formato CSV, incluindo, autores, título, palavras-chave, resumo, ano de publicação, periódico de publicação, número de citações e país. As análises foram realizadas em duas formas, uma delas por meio do software Microsoft Excel para tabulação e delineamento dos dados, com a distribuição de artigos por ano de publicação, países mais profícuos em produção, por periódicos e área de publicação. Já o software analítico VOSviewer v.1.6.17, foi utilizado para a visualização da rede/mapa de co-ocorrência de termos, de cocitações e temas emergentes. Estes buscando evidenciar na literatura seminal em tela, a partir das palavras-chave minerar expressão emergentes.

Após a análise bibliométrica apresentou-se uma agenda de pesquisas futuras. Agenda essa construída mediante a leitura dos artigos do ano de 2022, considerando as indicações de pesquisas futuras apontadas nesses artigos. As temáticas foram agrupadas em três tópicos, visto sua interconexão nas discussões dos textos. Quanto ao ano, a escolha se deu por ser o mais recente, oportunizando uma agenda com sugestões de pesquisas futuras em evidência. Contexto em que a agenda de pesquisas futuras considerou 15 artigos publicados em 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os 465 artigos identificados na base da Scopus foram analisados em duas etapas. A análise primeira, consistiu em uma análise bibliométrica e a segunda em uma análise de rede. Os resultados são mostrados nessa sequência.

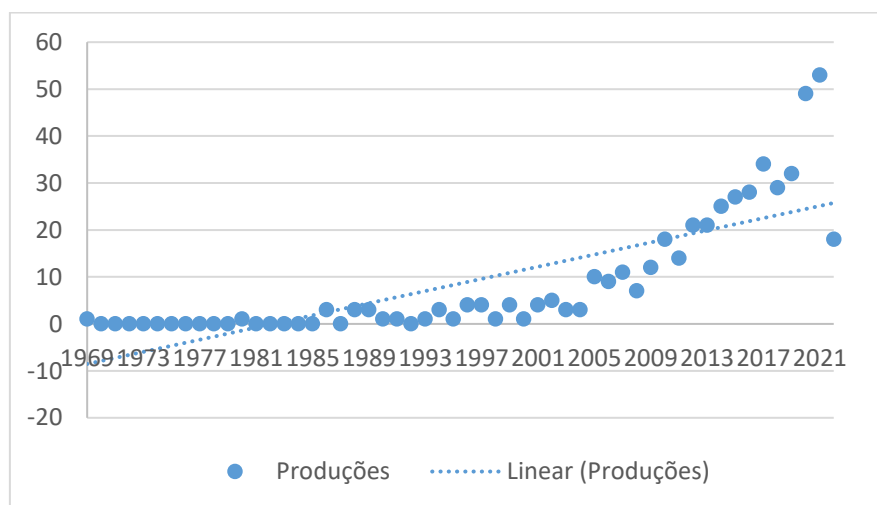
Evolução cronológica das publicações

A Figura 1 mostra a evolução cronológica dos artigos publicados, considerando a base Scopus compreendendo os anos de 1969 a 2022, período que contempla a aparição de resultados na base. O primeiro período abrange os anos de 1969-2004, em que a produção científica é restrita (com vários anos de produção baixa ou nula). Pode-se chamar como o período inicial da pesquisa em empreendedorismo tecnológico.

O segundo período abarca os anos de 2005 a 2011, evidenciando maior regularidade, denominado como estágio de desenvolvimento de pesquisa em Empreendedorismo Tecnológico. O terceiro período ocorre a partir de 2012 em diante. Este período é caracterizado por um aumento significativo na produção científica. O número de publicações (n=49; n=53) atingiu o pico em 2020 e 2021,

respectivamente, o que corresponde a 22% de todas as publicações em análise. Ressalta-se que a produção de 2022 (n=18), corresponde às publicações até 31 de março e, o que, pela linha de tendência da Figura 1 se mostra manter o crescimento.

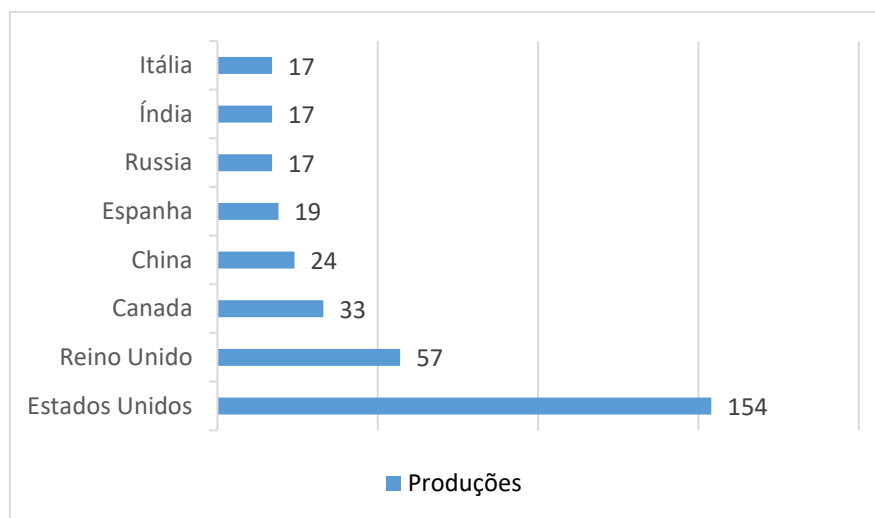
Figura 1 - Distribuição do número de artigos por ano de publicação



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus

Em relação aos países, a Figura 2, apresenta a frequência de publicações por países mais profícuos. Os maiores destaques são: Estados Unidos com 33% (154 publicações), Reino Unido (12%), Canadá (7%), China (5%), Espanha (4%), Rússia, Índia e Itália com 3,7% das publicações cada. Esses resultados são esperados, uma vez que os Estados Unidos são pioneiros quando se trata de empreendedorismo tecnológico (LI, 2018; VENKATARAMAN, 2004; GARUD; CARNOE, 2003; GANS; STERN, 2003), no entanto, novos entrantes estão se firmando, pois, mais países estão pesquisando sobre o assunto. Esse cenário pode contribuir e legitimar o tema com contribuições teórico-metodológicas envolvendo diferentes contextos.

Figura 2 - Países com o maior número de artigos publicados entre 1969 e 2022



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus

Os 465 artigos estão distribuídos em 255 fontes de publicação. Resultado esse que evidencia a dispersão da produção científica pelo amplo volume de periódicos. Considerando o volume de produções e a dispersão da produção científica sobre empreendedorismo tecnológico, definiu-se por organizar as fontes de publicações em 3 grupos: sendo o primeiro grupo composto por periódicos com pelo menos 8 publicações, o que representa 3,5% (9 periódicos). O segundo grupo é formado por periódicos que contemplam entre duas e sete publicações, corresponde a 20,8% (53 periódicos). Para o terceiro grupo, reuniu-se os periódicos com apenas uma publicação, o que equivale a 75,7% (193 periódicos). A Figura 3, representa a distribuição dos periódicos com maior volume de artigos publicados do primeiro grupo, considerando a amostra analisada.

Figura 3 - Periódicos mais profícuos publicados entre 1969 e 2022



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus

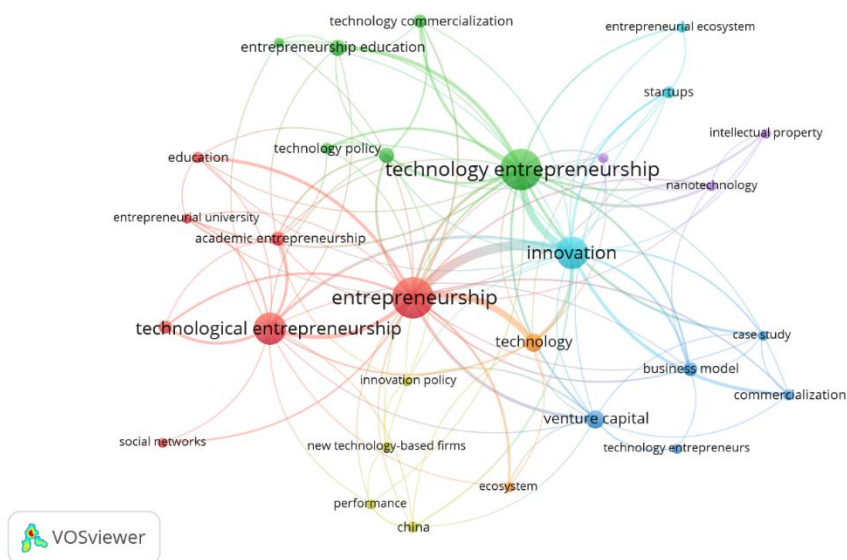
Os periódicos com o maior número de publicações no período analisado são: *Technological Forecasting and Social Change* e *Journal of Technology Transfer*, com 29 e 16 artigos publicados, respectivamente. Esses resultados coincidem em parte com os resultados do estudo bibliométrico de Majdouline, El Baz e Jebli (2022),

realizado na base da *Web of Science*. Eles identificaram o *Small Business Economics* e o *Technovation* como os *journals* que mais publicaram sobre o tema, com 13 artigos cada um. Em seguida figuram o *Technological Forecasting and Social Change* e o *Journal of Technology Transfer*, com 12 artigos cada um. Ainda, o *Research Policy* aparece com 11 artigos. Na sequência, eles identificaram: *International Journal of Technology Management* (8 artigos), *Journal of Business Research* (7); *Technology Analysis & Strategic Management* (6); *International Journal of Entrepreneurship and Innovation* (6 artigos) e *Journal of Business Venturing* (5 artigos). Nota-se que, de acordo com os resultados deste estudo e o de Majdouline, El Baz e Jebli (2022), o tema é discutido em diversos campos, como pequenos negócios, tecnologia, inovação, gestão e estratégia, por exemplo.

Análise de redes

A análise de rede visa identificar os tópicos de pesquisa estabelecidos e emergentes com base nas citações dos autores. Identificar os estudiosos influentes dentro dos clusters revela os principais campos de estudo cobertos por esses pesquisadores. A relação de co-ocorrência entre palavras-chave é determinada pelo número de vezes em que ambas ocorrem juntas no título das publicações, no resumo ou na lista de palavras-chave (PERIANES-RODRIGUEZ; WALTMAN; VAN ECK, 2016). A análise da rede de co-ocorrência de palavras-chave evidencia a relação entre si e com outros termos. A rede foi formada com palavras-chave com no mínimo 5 ocorrências, resultando em 31 palavras-chave, distribuídas em sete clusters (Figura 4).

Figura 4 - Mapa* de co-ocorrência de palavras-chave mais utilizadas dos artigos



*Mapa gerado por VOSviewer v.1.6.17

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus

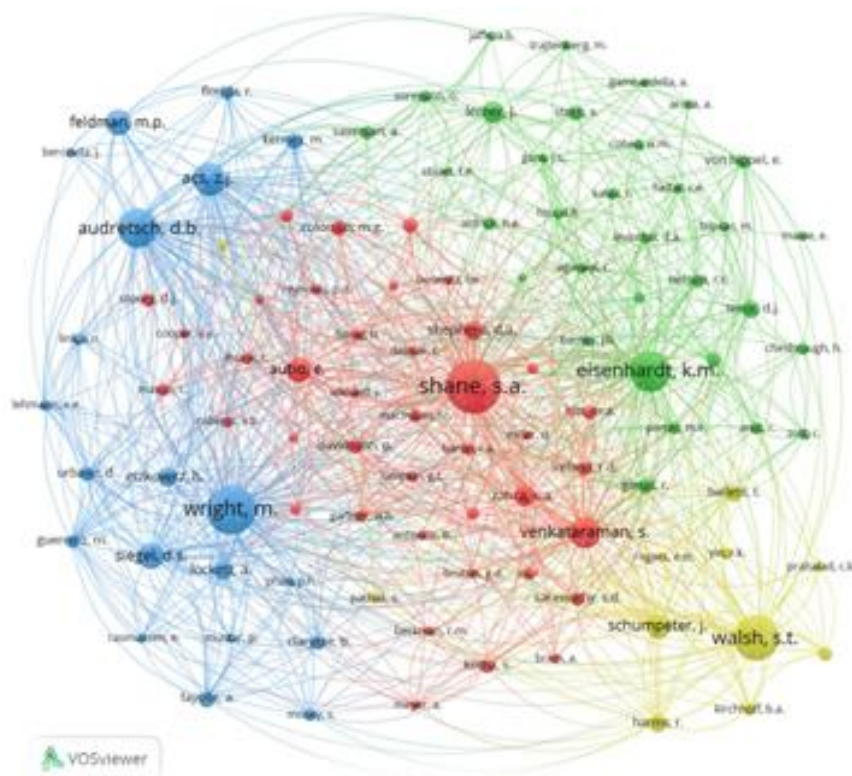
O primeiro cluster (cor vermelha) agrupou 7 palavras-chave, sendo as palavras com maior ocorrência foram: *entrepreneurship*, *technological entrepreneurship*, *academic entrepreneurship*. Esse conjunto sugere pesquisas que contribuam com a discussão sobre empreendedorismo tecnológico na academia. O cluster dois (cor verde) reuniu 6 palavras-chave: *technology entrepreneurship*, *entrepreneurship*

education, technology commercial, technology policy, human capital e technology transference. O cluster três (cor azul) foi constituído por 5 palavras-chave, sendo as mais citadas: *venture capital, business model, commercialization*. Esse conjunto sugere pesquisas que abordam as relações entre modelos de negócio e empreendedorismo, com perspectiva de mercado. O quarto cluster (cor amarelo) integra 4 palavras-chave, com evidência para: China, *innovation policy e performance*. O quinto cluster (cor lilás) reúne 3 palavras-chave, *nanotechnology, intellectual property e economic development*. O cluster seis (cor azul claro) é composto por 3 palavras-chave, sendo elas: *innovation, startups e entrepreneurial ecosystem*. Essas palavras sugerem pesquisas que abordem relações entre ecossistemas de empreendedorismo e a inovação, a partir do fomento de *startups*. Por fim, o sétimo cluster (cor laranja) é formado por duas palavras-chave, *ecosystem e technology*. A rede de co-ocorrência proporciona a visualização não apenas para expor os padrões e tópicos importantes sobre o tema no passado, mas também pode contribuir revelando áreas de pesquisa em potencial ou negligenciadas.

Entre os estudos mapeados nos clusters comentados não foram observados estudos sobre empreendedorismo tecnológico social. Este tipo de empreendedorismo tecnológico representa uma vertente promissora para o desenvolvimento de territórios menos favorecidos (JESUS, ARAGÃO; SANTOS, 2023).

Em seguida, foi realizada a análise de cocitação. Esta pode ser usada para explorar a relação entre autores, tópicos e periódicos (MISHRA *et al.*, 2016). Em uma análise de cocitações, a relação entre os pesquisadores é determinada com base na quantidade com que são citados nas mesmas publicações. Quanto mais dois autores são referenciados nas mesmas publicações, maior será sua relação (PERIANES-RODRIGUEZ; WALTMAN; VAN ECK, 2016). O mapa (Figura 5) revela as cocitações entre autores, considerando parâmetro de corte o número de 30 cocitações por autor, plotando um mapa com 103 pesquisadores distribuídos em 4 clusters.

Figura 5 - Mapa* de cocitações de autores



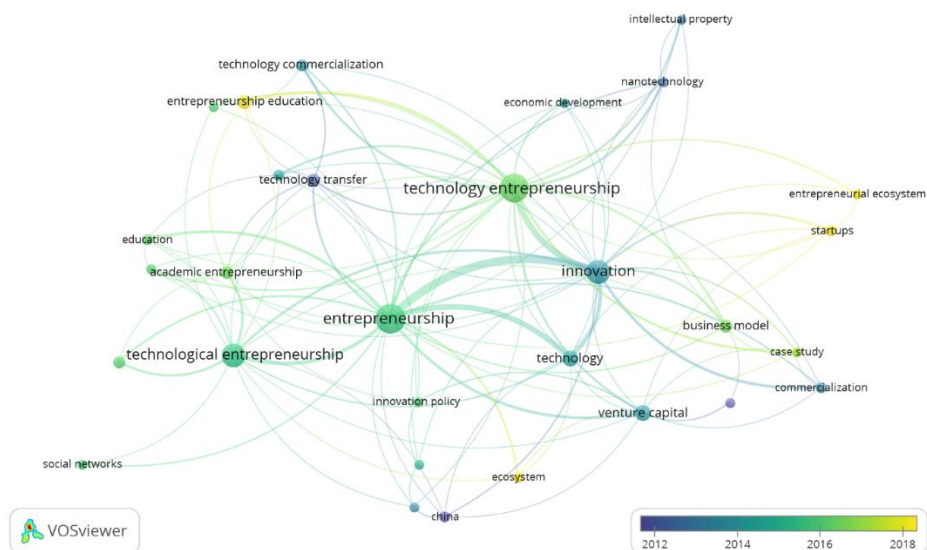
*Mapa gerado por VOSviewer v.1.6.17

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus

O primeiro cluster (cor vermelha) foi formado por 40 autores, sendo os mais relevantes, nesta ordem: *Shane, Venkataraman, Autio e Zahra*. As investigações realizadas têm como centro e empreendedorismo em diferentes contextos, com foco na oportunidade e inovação. O segundo cluster (cor verde) constitui-se por 32 autores, evidenciando-se os mais citados como: *Eisenhardt, Lerner e Teece*. As temáticas abordadas por esses autores envolvem aspectos tais como capital de risco, inovação aberta e tecnológica. Em seguida, o terceiro cluster (cor azul) agrupou 20 autores, os mais citados: *Wright, Audretsch, Acs, Siegel e Etzkowitz*. As pesquisas destes autores se concentram no empreendedorismo nas dimensões de transferência de tecnologia, acadêmico, inovação, desenvolvimento econômico e responsabilidade social. Por fim, o quarto cluster (cor amarela) agrupou 11 autores, os mais citados: *Walsh, Schumpeter e Harms*. As temáticas de pesquisa envolvem tecnologia empreendedora e tecnologias emergentes. Os resultados do mapa mostram que os autores do campo do Empreendedorismo (*Shane, Venkataraman, Wright, Audretsch, Acs*, por exemplo) e os do campo da inovação (*Walsh, Schumpeter, Eisenhardt e Lerner*, por exemplo), são os mais citados nos estudos de Empreendedorismo Tecnológico.

Buscando compreender temáticas emergentes e correlacionadas ao Empreendedorismo tecnológico, foi realizada uma análise das palavras-chave numa visão temporal (Figura 6).

Figura 6 - Mapa das expressões emergentes a partir das palavras-chave



*Mapa gerado por VOSviewer v.1.6.17
Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus

Ao analisar as expressões plotadas, constata-se que *ecosystem*, *entrepreneurial ecosystem*, *entrepreneurship education* e *startups*, aparecem como temas com maior presença a partir do ano de 2017. Observa-se que a discussão em torno da temática do Empreendedorismo Tecnológico se acentua em meados de 2016 (Figura 1), o que corrobora com a rede em análise, bem como permite ainda observar que a discussão se interconecta como a inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual. Ao analisar as correlações entre as palavras-chave evidenciadas numa visão temporal, associado aos sete clusters (Figura 4), Godói-de-Sousa e Lopes (2016) inferem que a universidade pode ser um lugar de produção de novos conhecimentos, que tem a base para a criação de novos produtos.

Por outro lado, não constatou-se a presença do termo empreendedorismo tecnológico social (JESUS, ARAGÃO; SANTOS, 2023; PINTUCCI; FRAGA, 2021), que representa uma vertente do empreendedorismo tecnológico.

Majdouline, El Baz e Jebli (2022) salientam a contínua tensão entre empreendedorismo e a perspectiva tecnológica. Nesta pesquisa, constatou-se que os campos empreendedorismo e inovação se entrecruzam na discussão do empreendedorismo tecnológico, por meio de citações de autores e de palavras-chave. Para melhor compreender a face empreendedora do empreendedorismo tecnológico, estudos futuros podem focar o empreendedorismo tecnológico na perspectiva de processo (FISHER, 2012), trazendo insights sobre abordagens predominantes, como, por exemplo, causation, effectuation e bricolagem (FISHER, 2012).

Uma agenda de pesquisas futuras foi elaborada (Quadro 2) com base na análise de sugestões de pesquisas apresentadas nos artigos publicados em 2022. A agenda relaciona temas recentes que podem despertar pesquisas futuras. A agenda de pesquisa foi construída a partir de temas que aparecem com mais frequência, o que resultou em três tópicos: ambiente organizacional; educação superior e capital humano; e, empreendedorismo tecnológico e economia compartilhada.

Quadro 2 - Agenda de sugestões para pesquisas futuras

Tópicos	Fontes
1 – Ambiente Organizacional	Referências
<p>-Investigar as tensões e estratégias de enfrentamento vivenciadas por desenvolvedores e desenvolvidos em organizações tradicionais, consolidadas, em relação ao empreendedorismo tecnológico.</p> <p>-Como o conhecimento prévio, altos níveis de habilidade e motivação social, influenciam os arranjos organizacionais das <i>Startups</i>?</p> <p>- Modelos de negócios flexíveis e inovadores das <i>Startups</i> de alta tecnologia na era do “novo normal de negócios”.</p> <p>-Quais os mecanismos encontrados pelas <i>Startups</i> para superar as barreiras tecnológicas do “novo normal de negócios”?</p> <p>- Como os fatores socioculturais podem estimular a criação de empreendimentos de base tecnológica e que tipo de cultura organizacional se desenvolve dentro dos negócios tecnológicos?</p>	<p>Ghosh; Nadkarni,2022; Berg; Mitra, 2022; Barry; Cormican; Browne, 2022; Majdouline et al., 2022; You; Choi,2022.</p>
2 – Educação Superior e Capital Humano	Referências
<p>-Analisar o papel da universidade como determinante contextual do empreendedorismo tecnológico.</p> <p>-Estudar como um conjunto de fatores regionais pode moldar o efeito das universidades no empreendedorismo tecnológico.</p> <p>-Influência do capital humano como promotor no desenvolvimento do empreendedorismo tecnológico.</p> <p>-Investigar o papel da intuição e versatilidade cognitiva na avaliação e exploração de oportunidades para aprofundar o conhecimento sobre os processos centrais envolvidos no empreendedorismo tecnológico.</p> <p>-O papel da educação superior, em um mundo do trabalho cada vez mais digital, na formação de empreendedores digitais.</p> <p>-Pesquisas relacionadas ao sucesso do empreendimento tecnológico de empreendedores de meio período, bem como seu impacto na outra carreira do empreendedor em meio período.</p> <p>- Qual a possível relação que intuição, análise e versatilidade cognitiva podem ter com <i>causation</i> e <i>effectuation</i>?</p>	<p>Zapata-Huamani; Fernández-López; Andreassi, 2022; Baldacchino; Ucbasaran;Cabanto us,2022; Kilintzis et al., 2022; Sala; Philbin; Barikzai, 2022; Motiei, 2022; Sharmelly; Patidar; Elahee, 2022; Gallego; Kurer; Schöll, 2022; Ganfri; Hendra 2022; Nikraftar; Hosseini; Mohammadi, 2022.</p>
3. Empreendedorismo Tecnológico e Economia Compartilhada	Referências
<p>-Pesquisas conceituais e empíricas que analisem como o empreendedorismo tecnológico e a economia compartilhada podem estar interligadas?</p> <p>-Influência do empreendedorismo tecnológico no fortalecimento e desenvolvimento de ecossistemas de inovação em economias em desenvolvimento.</p> <p>-Medidas e metodologias para avaliar os efeitos de empreendimentos de tecnologia nos ecossistemas empreendedores.</p> <p>-Aprofundamento teórico do conceito de empreendedorismo tecnológico.</p> <p>-Analisar a influência das dimensões: organizacional, tecnológica, ambiental, individual e institucional do empreendedorismo tecnológico no campo da nanotecnologia (em diferentes culturas e nas pequenas e médias empresas).</p>	<p>Majdouline et al., 2022; Ganfri; Hendra 2022; Nikraftar; Hosseini; Mohammadi, 2022; Maysami et al., 2019 ; Gallego; Kurer; Schöll, 2022; Barry; Cormican; Browne, 2022; Gornostaeva; Chernysheva, 2022.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da Scopus

Outra abordagem de estudos é recomendada por Wright *et al.* (2007), com foco na interseção entre os campos de empreendedorismo tecnológico e empreendedorismo social, a fim de explicar como empreendedores tecnológicos podem contribuir para melhoria do bem-estar social. Neste sentido, estudos sobre empreendedorismo tecnológico voltados a inovações sociais mostram-se promissores para explicar essa dinâmica.

Wright *et al.* (2007) salientam também a necessidade de estudos que expliquem a dinâmica de crescimento de *spin-offs* baseadas em tecnologia. Vale lembrar que estudos sobre a mortalidade dessas empresas são reduzidos e podem ser importantes para explicar a dinâmica de ação desses empreendimentos e as respostas do ambiente à oferta de seus produtos. Ainda com base em Wright *et al.* (2007), estudos em empreendedorismo tecnológico podem enriquecer o campo a partir de abordagens com repatriados, o que tem sido realizado na China e que tem demonstrado a relevância desse capital humano para os parques tecnológicos de seu território.

Um tema relevante na agenda de estudos é o de ecossistemas. No Quadro 2 verifica-se que há sugestão de estudos sobre os efeitos do empreendedorismo tecnológico sobre ecossistemas. Além disso, Machado *et al.* (2023) salientam a relevância de mensuração e avaliação de ecossistemas empreendedores, o que também pode se aplicar ao empreendedorismo tecnológico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo mapear a produção científica sobre empreendedorismo tecnológico, a fim de compreender a evolução do campo, bem como identificar lacunas e/ou perspectivas para novos estudos.

Os resultados mostraram que a produção se apresenta ascendente nos últimos cinco anos. Os 465 documentos que constituem a base de dados estão distribuídos em 255 fontes de publicação, o que evidencia a dispersão da pesquisa no campo. Os periódicos que concentram a maior quantidade de publicações são *Technological Forecasting and Social Change* e *Journal of Technology Transfer*.

Por meio do mapeamento de redes, de co-ocorrência de palavras-chave e de cocitação efetuou-se análises que mostram os termos mais utilizados divididos nos sete clusters identificados: entrepreneurship, technological entrepreneurship, academic entrepreneurship (cluster 1); technology entrepreneurship, entrepreneurship education, technology commercial, technology policy, human capital e technology transference (cluster 2); venture capital, business model, commercialization (cluster 3); China, innovation policy e performance (cluster 4); nanotechnology, intelectual property e economic development (cluster 5); innovation, startups e entrepreneurial ecosystem (cluster 6); e, ecosystem e technology (cluster 7). Nos últimos anos, pesquisas têm focado em empreendedorismo acadêmico, empreendedorismo tecnológico, startups e ecossistemas.

Por meio das redes de cocitação, foi possível identificar similaridades entre os pesquisadores, visto que os artigos analisados foram organizados em quatro clusters com destaque para os autores Shane, Venkataraman, Autio e Zahra (cluster 1); Eisenhardt, Lerner e Teece (cluster 2); Wright, Audretsch, Acs, Siegel e Etzkowitz (cluster 3); Walsh, Schumpeter e Harms (cluster 4). Os resultados do mapa mostram que os autores do campo do Empreendedorismo (Shane,

Venkataraman, Wright, Audretsch, Acs, por exemplo) e os do campo da inovação (Walsh, Schumpeter, Eisenhardt e Lerner, por exemplo), são os mais citados nos estudos de Empreendedorismo Tecnológico.

Em síntese, os resultados deste estudo fornecem uma compreensão panorâmica das pesquisas sobre empreendedorismo tecnológico, permitindo identificar condutores, temas, autores e periódicos centrais para o campo. Além disso, ao evidenciar as palavras-chave com maior número de co-ocorrências e sua evolução ao longo do tempo, o estudo permite identificar temas centrais e recentes que cercam o empreendedorismo tecnológico.

Como limitações deste estudo ressalta-se a utilização de apenas uma base de dados, não obstante sua representatividade no campo da literatura científica revisada por pares. Futuros estudos podem avançar na revisão sistemática de literatura das produções. Sugere-se ainda que estudos futuros explorem a produção científica do empreendedorismo acadêmico a fim de complementar os resultados deste estudo e verificar possíveis interfaces entre os temas.

Technological entrepreneurship: understanding the field from the scientific production and building an agenda for future research

ABSTRACT

The study aimed to map the scientific production on technological entrepreneurship to understand the evolution of the field, as well as to identify gaps and/or perspectives for new studies. A bibliometric study was carried out, with data extracted from the Scopus database. Based on the findings, the chronological evolution of the production on technological entrepreneurship was classified, which is tenuous in the initial phase, meaning, it is in development with clear potential for expansion. The countries and the journals that published the most were highlighted. Using network analysis based on keywords, seven research clusters were identified, providing clues to the themes under discussion, as well as identifying the most influential researchers, categorized into four clusters. In addition, an agenda for future research was constructed with recent themes that appear most frequently in the 2022 publications.

KEYWORDS: Technological Entrepreneurship. Bibliometrics. Innovation. Entrepreneurship.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – (Fapesc) pela Bolsa de Doutorado que possibilitou a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

ANTONCIC, B.; PRODAN, I. Alliances, corporate technological entrepreneurship and firm performance: Testing a model on manufacturing firms. **Technovation**, v. 28, n. 5, p. 257-265, 2008.

ARAÚJO, C. A.A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

BABAEI FISHANI, M. R. et al. Designing a model of technological entrepreneurship financing ecosystem in knowledge-based business case study: Information technology and communication. **Accounting and Auditing Research**, v. 12, n. 48, p. 177-192, 2020.

BALDACCHINO, L.; UCBASARAN, D.; CABANTOUS, L. Linking Experience to Intuition and Cognitive Versatility in New Venture Ideation: A Dual-Process Perspective. **Journal of Management Studies**, 2022.

BARRY, P.; CORMICAN, K.; BROWNE, S. Great Minds Think Alike, Fools Seldom Differ: An Empirical Analysis of Opportunity Assessment in Technology Entrepreneurs. **Sustainability**, v. 14, n. 1, p. 49, 2021.

BERG, S.; MITRA, J. Good Tech and Social Good: Value Creation by Korean Social and High-Tech Oriented Start-Ups. **Journal of Entrepreneurship and Innovation in Emerging Economies**, v. 8, n. 1, p. 29-45, 2022.

BLANCO, S.; THERIN, F. How techno-entrepreneurs build a potentially exciting future. **Handbook of research on techno-entrepreneurship**, v. 1, p. 3-25, 2007.

CARAYANNIS, E. G. et al. High-technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities. **Technovation**, v. 18, n. 1, p. 1-11, 1998.

CHUNG, D., YANG, S.; MARHOLD, K. Investigating the Relationship between Technological Entrepreneurship and National Innovativeness: Moderating Effects of Intellectual Property Protection and R&D Transfer Environment. **Entrepreneurship Research Journal**, vol. 14, no. 3, 2024, pp. 1341-1371. <https://doi.org/10.1515/erj-2020-0530>

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Internext**, v. 10, n. 2, p. 1-5, 2015.

CÔRTEZ, M. R. et al. Cooperação em empresas de base tecnológica: uma primeira avaliação baseada numa pesquisa abrangente. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, p. 85-94, 2005.

COSTA, N.; COSTA, R. A. T.; JANKOWITSCH, J. O Empreendedorismo Tecnológico e sua Importância para o Desenvolvimento Econômico: Um Estudo Bibliográfico. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas*, 2023, 8.03: 201-216. ELSEVIER. Scopus | O maior banco de dados da literatura revisada por pares (elsevier.com). Disponível em:

<https://www.elsevier.com/pt-br/publisher-relations#:~:text=Scopus,analisar%20e%20visualizar%20pesquisas%20acad%C3%AAsicas>. Acesso em: set. 2022.

FISHER, G. Effectuation, causation, and bricolage: A behavioral comparison of emerging theories in entrepreneurship research. **Entrepreneurship theory and practice**, v. 36, n. 5, p. 1019-1051, 2012.

GALLEGO, A.; KURER, T.; SCHÖLL, N. Neither left behind nor superstar: ordinary winners of digitalization at the ballot box. **The Journal of Politics**, v. 84, n. 1, p. 418-436, 2022.

GANEFRI, R. F.; HENDRA, H. Designing Interface Based on Digipreneur to Increase Entrepreneurial Interest in Engineering Students. **International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology**, vol. 12, no. 1, pp. 78-84, 2022. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.18517/ijaseit.12.1.13915>

GANS, J. S.; STERN, S. The product market and the market for “ideas”: commercialization strategies for technology entrepreneurs. **Research policy**, v. 32, n. 2, p. 333-350, 2003.

GARTNER, W. B. “Who is an entrepreneur?” is the wrong question. **American journal of small business**, v. 12, n. 4, p. 11-32, 1988.

GARUD, R.; KARNØE, P. Bricolage versus breakthrough: distributed and embedded agency in technology entrepreneurship. **Research policy**, v. 32, n. 2, p. 277-300, 2003.

GHOSH, R.; NADKARNI, S. Navigating tensions in rendering both career and psychosocial functions: An exploratory study of hybrid multiplex developmental relationships. **Human Resource Development Quarterly**, v. 33, n. 1, p. 69-93, 2022.

GODÓI-DE-SOUSA, E.; LOPES, J. E. F. Empreendedorismo tecnológico e startups: uma análise de cenários no contexto de universidades brasileiras. **IX EGEPE- Encontro de Estudos sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, Passo Fundo–RS, 2016. Anais.**

GOMES, J. V., & SÁNCHEZ, J. A. G. (2024). Complementos indispensáveis para a implementação apropriada da energia solar fotovoltaica como tecnologia no programa Luz para Todos. **Revista Tecnologia e Sociedade**, vol. 20, n. 59, 309-329.

GORNOSTAEVA, Z. V.; CHERNYSHEVA, Y. S. Marketing management of quality based on industrial and manufacturing engineering of project activities: social entrepreneurship vs. Technological entrepreneurship. **International Journal for Quality Research**, v. 16, n. 1, 2022.

HOLZMANN, V.; GIMMON, E. Insights and Implications of the Special Issue Titled: “The Path to Sustainable Technological Entrepreneurship”. **Sustainability**, 2024, 16.12: 5241.

JESUS, V. D.; ARAGÃO E. M.; SANTOS, M. J. C. Tecnologia social e institutos federais de educação no Brasil: um mapeamento na base transformada da Fundação Banco do Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 19, n. 55, 2023.

KILINTZIS, P. et al. Technology Entrepreneurship: a Model for the European Case. **Journal of the Knowledge Economy**, p. 1-26, 2022.

- LI, L. China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". **Technological Forecasting and Social Change**, v. 135, p. 66-74, 2018.
- LINK, A. N. Ideation, entrepreneurship, and innovation. **Small Business Economics**, v. 48, n. 2, p. 279-285, 2017.
- MACHADO, H. P. V.; ORO, I. M.; GIMENEZ, F. A. P.; JUNIOR, E. I. v. 19, n. 58 (2023) Ecosistemas empreendedores: dinâmica e avaliação. **Revista Tecnologia e Sociedade**, vol. 19, n.58, 2023.
- MAJDOULINE, I.; EL BAZ, J.; JEBLI, F. Revisiting technological entrepreneurship research: An updated bibliometric analysis of the state of art. **Technological Forecasting and Social Change**, p. 121589, 2022.
- MARTÍNEZ-CARO, E.; CEGARRA-NAVARRO, J.G.& ALFONSO-RUIZ, F. J. Digital technologies and firm performance: The role of digital organisational culture. **Technological Forecasting and Social Change**, 2020, 154: 119962.
- MAYSAMI, A. M.; MOHAMMADI E.; DEHKORDI, A. M.; HEJAZI, R. Toward the Measurement Framework of Technological Entrepreneurship Ecosystem. **Journal of Enterprising Culture**, 2019, v.27, n.4, pp 419-444. Doi. 10.1142/S0218495819500158
- MISHRA, D. et al. Vision, applications and future challenges of Internet of Things: A bibliometric study of the recent literature. **Industrial Management & Data Systems**, 2016.
- MOHAMMADI, N.; HESHMATI, S. Entrepreneurial opportunity recognition: a bibliometric overview and clustering analysis. **World Journal of Science, Technology and Sustainable Development**, 2021.
- MONTIEL-CAMPOS, H.; PALMA-CHORRES, Y.M. Technological entrepreneurship: A multilevel study. **Journal of technology management & innovation**, v. 11, n. 3, p. 77-83, 2016.
- MOSEY, S.; GUERRERO, M.; GREENMAN, A. Technology entrepreneurship research opportunities: insights from across Europe. **The Journal of Technology Transfer**, 2017, 42: 1-9.
- MOTIEI, M. Explanation and classification of technological entrepreneurship financing policies: lessons from Iran. **International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management**, 2022.
- NAJJARI, H. et al. Identifying and prioritizing the dimensions of medical tourism with emphasis on technological entrepreneurship. **Journal of Health Administration**, v. 24, n. 1, p. 11-22, 2021.
- NIKRAFTAR, T.; HOSSEINI, E.; MOHAMMADI, E. The factors influencing technological entrepreneurship in nanotechnology businesses. **Revista de Gestão**, 2022.
- PERIANES-RODRIGUEZ, A.; WALTMAN, L.; VAN ECK, N. J. Constructing bibliometric networks: A comparison between full and fractional counting. **Journal of informetrics**, v. 10, n. 4, p. 1178-1195, 2016.
- PINTUCCI, G. O.; FRAGA, L. S. Agências de inovação nas universidades: uma análise sob a ótica da sua relação com a tecnologia social. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 46, 2021.

PRODAN, I. A model of technological entrepreneurship. **Handbook of Research on Techno-entrepreneurship**, p. 26-38, 2007.

SALA, P. K.; PHILBIN, S. P.; BARIKZAI, S. A qualitative research study of the tech startup journey through entrepreneurial pivoting. **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, 2022.

SHARMELLY, R.; PATIDAR, N.; ELAHEE, M. N. Technology entrepreneurship in the context of institutional voids: lessons from a BoP context. **International Journal of Business and Systems Research**, v. 16, n. 1, p. 1-39, 2022.

SQUICCIARINI, M. Entrepreneurship, innovation and enterprise dynamics. **Small Business Economics**, v. 48, n. 2, p. 273-278, 2017.

VENKATARAMAN, S. Regional transformation through technological entrepreneurship. **Journal of Business venturing**, v. 19, n. 1, p. 153-167, 2004.

WRIGHT, M. et al. The role of human capital in technological entrepreneurship. **Entrepreneurship theory and practice**, v. 31, n. 6, p. 791-806, 2007.

YIGIT, A.; KANBACH, D. K. The significance of technology-driven entrepreneurship activities: Lessons from SMEs operating in the manufacturing industry. *Cogent business & management*, 2023, 10.1: 2185069

YLI-RENKO, H. 3 Exchange relationships in techno-entrepreneurship. **Handbook of Research on Techno-entrepreneurship**, p. 39, 2007.

YOU, J. E.; CHOI, J. W. The effects of government subsidies according to the financial status of start-ups: Focusing on Moral Hazard of Smart Technology Entrepreneurs in the edible insect industry. **Asian Journal of Technology Innovation**, p. 1-29, 2022.

ZAPATA-HUAMANÍ, G. A.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S.; ANDREASSI, T. The role of the university as a regional determinant of technological entrepreneurship. **Technology Analysis & Strategic Management**, p. 1-14, 2022.

ZHANG, B.; CHEN, P. Digital Technology Innovation as a Catalyst for Real Economy Enhancement: A Chinese Perspective. **Journal of the Knowledge Economy**, 2024, 1-40.

Recebido: 25/09/2022

Aprovado: 26/07/2024

DOI: 10.3895/rts.v20n61.15979

Como citar:

KOCH, Leani Laueremann; PELIZZA VIER MACHADO, Hilka; LAZZAROTTI, Fábio. Empreendedorismo tecnológico: compreensão do campo a partir da produção científica e construção de uma agenda para pesquisas futuras. **Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 20, n. 61, p. 27-45, jul./set., 2024. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/15979>

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

