

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS - *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA
BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO

Thiago Ribeiro Ribas

**ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO: evidências bibliométricas a partir dos modelos de
tríplice hélice e hélice quádrupla**

São João Evangelista

2026

THIAGO RIBEIRO RIBAS

**ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO: evidências bibliométricas a partir dos modelos de
tríplice hélice e hélice quádrupla**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso Bacharelado em Administração do
Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São
João Evangelista para obtenção do grau de
Bacharel em Administração.

Orientador(a): Prof^ª. Ma. Jacqueline de
Almeida Barbosa Franco.

Co-orientador(a): Prof. Me. José Leonardo de
Oliveira Rodrigues.

São João Evangelista

2026

R482e Ribas, Thiago Ribeiro.

Ecosistemas de inovação: evidências bibliométricas a partir dos modelos de trílice hélice e hélice quádrupla / Thiago Ribeiro Ribas – 2026.

26f.

Orientador: Ma. Jacqueline de Almeida Barbosa Franco.

Coorientador: Me. José Leonardo de Oliveira Rodrigues.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado em Administração) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus* São João Evangelista, 2026.

1. Ecosistemas de inovação. 2. Trílice hélice. 3. Hélice quádrupla. 4. Tendências de pesquisas. 5. Desenvolvimento regional.
I. Ribas, Thiago Ribeiro. II. Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* SJE. III. Título.

CDD 658.4063

Catálogo: Esther Soares Cunha - CRB-6/4333

Thiago Ribeiro Ribas

**ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO: evidências bibliométricas a partir dos modelos de
tríplice hélice e hélice quádrupla**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso Bacharelado em Administração do
Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* São
João Evangelista para obtenção do grau de
Bacharel em Administração.

Orientador(a): Prof^ª. Me. Jacqueline de
Almeida Barbosa Franco.

Co-orientador(a): Prof. Me. José Leonardo de
Oliveira Rodrigues.

Aprovado em: 03/02/2026 pela banca examinadora:

Professora Me. Jacqueline de Almeida Barbosa Franco - IFMG (Orientadora)

Professor Me. José Leonardo de Oliveira Rodrigues – IFMG (Coorientador)

Professor Me. Éber Lopes Mendes - IFMG

Professor Esp. Luiz Henrique Medeiros Carvalho- IFMG

RESUMO

O conceito de inovação pode ser entendido como a implementação de novas ideias capazes de promover melhorias de produtos, serviços, ou métodos organizacionais gerando valor, melhorando a eficiência ou resolvendo problemas. Nesse contexto, emergem ecossistemas de inovação, buscando cada vez mais o desenvolvimento institucional e regional, bem como suas parcerias e impactos. Este estudo buscou analisar a produção científica sobre ecossistemas de inovação, por meio de uma abordagem bibliométrica, com o intuito de identificar os principais atores, tendências temáticas e a distribuição geográfica das pesquisas. A pesquisa foi básica, exploratória e descritiva utilizando uma abordagem mista. Baseou-se em um conjunto de periódicos acadêmicos publicados entre 2011 e 2025, extraídos da base de dados Scopus. A pesquisa bibliométrica foi suportada pelo *software* VOSviewer para estruturar e analisar os *clusters*, mapeando redes de autores e tendências temáticas. Os resultados demonstraram que na última década pesquisas relacionadas aos ecossistemas de inovação apresentaram evolução. No Brasil, o tema ainda é recente e pouco difundido, mas caminhos têm sido trilhados com o intuito de promover melhorias no campo da inovação e na articulação entre academia, empresas, governos e sociedade civil. Entre os temas em crescimento estão ecossistemas de inovação, democracia do conhecimento, governança, empresa acadêmica e universidade empresarial. Nas áreas de estudo, destaca-se gestão empresarial, economia e ciências sociais, que vão diretamente de encontro com o escopo da administração. Os resultados contribuem para o avanço do debate acadêmico na área de administração ao evidenciar como os ecossistemas de inovação têm sido estruturados, governados e analisados sob diferentes perspectivas institucionais.

Palavras-chave: Ecossistemas de inovação. Tríplice hélice. Hélice quádrupla. Tendências de pesquisas. Desenvolvimento regional.

ABSTRACT

The concept of innovation can be understood as the implementation of new ideas capable of promoting improvements in products, services, or organizational methods, generating value, improving efficiency or solving problems. In this context, innovation ecosystems emerge, increasingly seeking institutional and regional development, as well as their partnerships and impacts. This study sought to analyze the scientific production on innovation ecosystems, through a bibliometric approach, in order to identify the main actors, thematic trends, and the geographical distribution of research. The research was basic, exploratory, and descriptive using a mixed-methods approach. It was based on a set of academic journals published between 2011 and 2025, extracted from the Scopus database. The bibliometric research was supported by the VOSviewer software to structure and analyze the clusters, mapping networks of authors and thematic trends. The results demonstrated that in the last decade, research related to innovation ecosystems has evolved. In Brazil, the topic is still recent and not widely disseminated, but paths have been forged with the aim of promoting improvements in the field of innovation and in the articulation between academia, companies, governments, and civil society. Among the growing themes are innovation ecosystems, knowledge democracy, governance, academic enterprise, and business university. In the areas of study, business management, economics, and social sciences stand out, which directly address the scope of administration. The results contribute to advancing the academic debate in the field of management by highlighting how innovation ecosystems have been structured, governed, and analyzed from different institutional perspectives.

Keywords: Innovation ecosystems. Triple helix. Quadruple helix. Research trends. Regional development.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1	Ecosistemas de inovação	9
2.2	Tríplice hélice e hélice quádrupla	9
2.3	Desenvolvimento regional e inovação	12
3	METODOLOGIA	14
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
6	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas de inovação podem ser compreendidos como redes complexas de interação onde diferentes agentes se organizam para cooperar e competir, atuando não apenas como centros de ensino e pesquisa, mas também como catalisadores do desenvolvimento regional por meio da integração com empresas, governos e a sociedade civil (DOS SANTOS; ZATTAR, 2019). Essa interação constitui um ambiente onde atores diversos interagem para fomentar a criação de conhecimento, tecnologias e soluções inovadoras.

Os ecossistemas de inovação podem ser compreendidos como arranjos sistêmicos decorrentes da interação entre diferentes atores institucionais, cuja dinâmica é explicada pelos modelos de trílice hélice e hélice quádrupla. O modelo de trílice hélice enfatiza as interações entre universidade, indústria e governo, e oferece um arcabouço analítico para compreender a geração de conhecimento, o empreendedorismo e o desenvolvimento econômico baseados no conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). De forma complementar, a hélice quádrupla amplia essa abordagem ao incorporar a sociedade civil, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos processos que estruturam os ecossistemas de inovação.

O modelo de trílice hélice tem como objetivo explicar as interações entre a academia, indústria e governo, promovendo o empreendedorismo, crescimento econômico e inovação, fundamentando-se em uma economia baseada em conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000). A trílice hélice tornou-se um modelo reconhecido internacionalmente, que está no âmago da disciplina emergente de estudos de inovação, e um guia de políticas e práticas nos âmbitos local, regional, nacional e multinacional. As interações universidade-indústria-governo, que formam a trílice hélice de inovação e empreendedorismo, são a chave para o crescimento econômico e desenvolvimento social baseados no conhecimento (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Concatenando as ideias de Etzkowitz e Zhou (2017), um ecossistema de inovação surge a partir de uma configuração específica de trílice hélice.

Por outro lado, desenhou-se o modelo de hélice quádrupla desenvolvido por Carayannis e Campbell (2009), sendo este descrito por Campbell (2018) como um modelo de inovação baseado na sociedade do conhecimento e na democracia do conhecimento. Esse modelo é mais oportuno e adequado para abordar as novas características da sociedade (MILLER *et al.*, 2018; MONTEIRO; CARAYANNIS, 2017).

Contudo, no contexto brasileiro, ainda existem desafios relacionados à estrutura institucional, aos marcos legais e à articulação com o setor produtivo, que dificultam a

consolidação de ecossistemas de inovação robustos e sustentáveis. Diante deste cenário, existe a necessidade de compreender as condições institucionais, os modelos de governança e os tipos de parcerias estabelecidas por essas instituições, bem como os impactos concretos de suas atividades de inovação no desenvolvimento regional.

A análise dos ecossistemas de inovação em perspectiva comparada é fundamental para compreender o posicionamento do Brasil diante das dinâmicas internacionais de geração e difusão do conhecimento. Enquanto experiências internacionais indicam avanços na articulação entre instituições, políticas públicas e setor produtivo, o contexto brasileiro ainda apresenta limitações associadas à estrutura institucional, aos marcos regulatórios e aos mecanismos de interação com o ambiente produtivo, o que compromete a consolidação de ecossistemas de inovação consistentes e sustentáveis. Nesse contexto, torna-se relevante examinar as condições institucionais, os modelos de governança e as modalidades de parceria estabelecidas, bem como avaliar os impactos das atividades de inovação no desenvolvimento regional.

A partir dessa abordagem, a problematização deste estudo buscou compreender como, sob a ótica dos modelos de trílice hélice e hélice quádrupla, os mecanismos de inovação, contribuem para o desenvolvimento regional. Dessa forma, a pergunta que se buscou responder foi: Quais são as principais tendências e enfoques da produção científica sobre ecossistemas de inovação à luz dos modelos de trílice hélice e hélice quádrupla, segundo uma análise bibliométrica da literatura?

Essa pesquisa visa de modo acadêmico compreender os ecossistemas de inovação e contribuir preenchendo lacunas teóricas existentes sobre ecossistemas de inovação. No quesito organizacional, a pesquisa poderá subsidiar estratégias institucionais nos polos de inovação para a melhoria de suas políticas de modernização, estrutura de gestão e relações com o setor produtivo e poder público. Tendo em vista o caráter social, evidencia como o fortalecimento dos ecossistemas de inovação pode gerar impactos positivos no desenvolvimento regional, geração de emprego, dinamização de economias locais e soluções para problemas sociais complexos.

O objetivo geral deste estudo foi analisar a produção científica sobre ecossistemas de inovação, por meio de uma abordagem bibliométrica, com o intuito de identificar os principais atores, tendências temáticas e a distribuição geográfica das pesquisas. E como objetivos específicos, i) identificar as datas de publicação dos artigos; ii) reconhecer as principais áreas temáticas e iii) apontar geograficamente os principais países em que estão contidos os artigos analisados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ecossistemas de inovação

O conceito de ecossistema de inovação refere-se a um conjunto interdependente de atores, instituições e recursos que interagem para criar, desenvolver e difundir inovações (ADNER, 2013). Esses ecossistemas funcionam como sistemas biológicos, nos quais a sobrevivência e o sucesso dos participantes dependem da saúde e da sustentabilidade do conjunto (IANSITI; LEVIEN, 2004). Nesse sentido, a governança emerge como elemento central para coordenar interesses, alinhar estratégias e garantir a sustentabilidade desses ecossistemas.

Santos e Póvoa (2022) destacam a importância de políticas institucionais de inovação e a criação de ambientes propícios ao empreendedorismo e à transferência tecnológica. Por outro lado, a falta de mecanismos de mensuração que comprovem o sucesso financeiro da inovação dificulta esse processo, pois em um mundo capitalista, empresas visam o lucro financeiro, desconsiderando o potencial retorno acadêmico e estrutural da inovação. A chave para a obtenção desse equilíbrio é a valorização de descobertas de inovação, que muitas das vezes não promovem retorno financeiro em um primeiro momento, mas que agregam na evolução da empresa de outras maneiras.

2.2 Tríplice hélice e hélice quádrupla

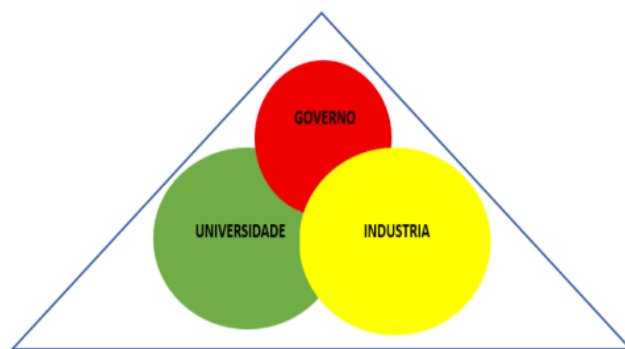
No campo dos estudos de inovação, as estruturas de maior destaque são os modelos de tríplice hélice (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995) e hélice quádrupla (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009). Essas abordagens consolidaram-se como uma resposta à evolução da sociedade 5.0 (CAI; LATTU, 2022), cujo foco reside na centralidade do ser humano dentro dos processos inovativos.

O modelo de tríplice hélice destaca como a colaboração entre instituições acadêmicas, empresas e governos podem estimular o empreendedorismo, a inovação e o desenvolvimento econômico em uma sociedade que valoriza o conhecimento (QUARESMA *et al.*, 2024). Segundo Etzkowitz e Zhou (2017), a tríplice hélice pode ser definida como um modelo de inovação em que a universidade, a indústria e o governo, como esferas institucionais primárias interagem entre si, buscando oportunizar o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo. Nesse sentido, o modelo foca a universidade como fonte de

empreendedorismo, tecnologia e informação, bem como, de pesquisa crítica, educação e renovação do patrimônio cultural (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). Ainda conforme as ideias de Etzkowitz e Zhou (2017), a tese de tríplice hélice sustenta que a universidade aperfeiçoa a si mesma, também como, destaca o papel de liderança dos organizadores e iniciadores da inovação e propõe um processo contínuo, tendo como sua meta criar um ecossistema para a inovação e empreendedorismo.

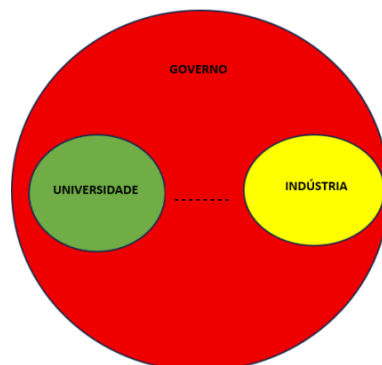
A Figura 1 apresenta a tríplice hélice, que substitui modelos antecessores como o modelo estatista, caracterizado pela ênfase do papel de coordenação do governo em sociedades estatistas, tendo o governo como esfera institucional dominante (Figura 2) e o modelo *laissez-faire* (Figura 3), que focam na força produtiva da indústria como principal motor de desenvolvimento econômico e social, de modo que, a interação universidade-indústria-governo seja limitada, sendo esses dois modelos tradicionais que representam lados opostos da moeda indústria-governo, concorrentes de organização social nas sociedades modernas, em paralelo às ideias de Etzkowitz e Zhou (2017).

Figura 1 - Estrutura social de tríplice hélice.



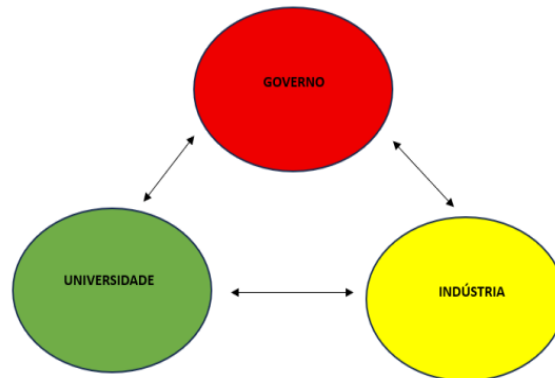
Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Zhou (2017).

Figura 2 - O modelo estatista.



Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Zhou (2017).

Figura 3 - O modelo *Laissez-Faire*.



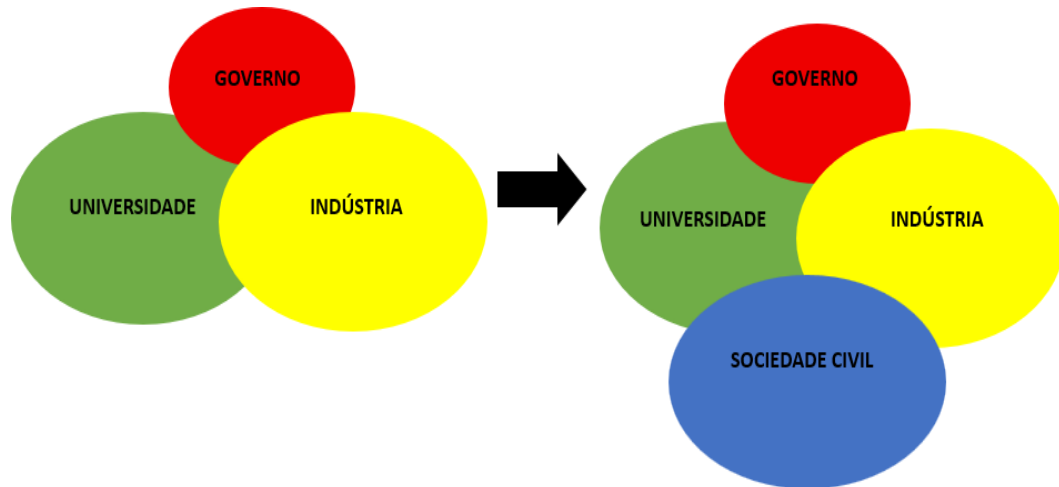
Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Zhou (2017).

Em conformidade com as ideias de Etzkowitz e Zhou (2017), o modelo de tríplice hélice regional, baseado no conhecimento, se constituiu no desenvolvimento de uma estratégia de renovação da Nova Inglaterra, durante a década de 1930, no período que ficou conhecido como a grande depressão, e foi implementado no início do período pós-guerra com a invenção de organizações híbridas, sintetizadas a partir de elementos de tríplice hélice, como as firmas de capital de risco.

Por outro lado, a hélice quádrupla surgiu com o indicativo de que políticas e estratégias de conhecimento e inovação devem estar ligadas à importância de um público para obter mais sucesso alcançando seu objetivo (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009). Sendo esta, uma sucessora direta do modelo abordado anteriormente. Em pesquisas sobre a utilização da hélice quádrupla, constataram que os setores da mesma, moderam a relação entre os fatores pessoais e o empreendedorismo social, também como, apresentam a universidade como ator focal com o objetivo de entender os mecanismos que suportam cada fase e o papel que ela pode exercer nas parcerias (MAROSTICA; CORRÊA; SILVA, 2021).

A Figura 4 aborda um exemplo de modelo de hélice quádrupla, onde é possível perceber que seu modelo representa uma evolução significativa em relação à perspectiva tradicional de tríplice hélice. Enquanto o modelo anterior foca principalmente nos atores da universidade, do governo e da indústria, este modelo vai além, reconhecendo o crescente papel desempenhado pela sociedade civil. Essa abordagem mais abrangente e inclusiva reflete a complexidade e a interconexão dos agentes envolvidos na promoção da inovação e do desenvolvimento econômico (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009).

Figura 4 - Evolução do modelo de tríplice hélice para o modelo de hélice quádrupla.



Fonte: Adaptado de *Triple Helix* (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000) e *Quadruple Helix* (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009).

Modelos como o de tríplice hélice (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000) e o de hélice quádrupla (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2011) fornecem arcabouços teóricos fundamentais para a compreensão da interação entre universidade, indústria, governo e sociedade civil nos processos de inovação.

Em contrapartida, o modelo de tríplice hélice se limita no que se refere às novas características da sociedade que não foram explicitamente abordadas na elaboração teórica do modelo. O modelo de hélice quádrupla também apresenta fatores limitantes, especialmente no que se refere ao seu poder explicativo teórico e à complexidade analítica, uma vez que vincular à uma base analítica sólida pode ser um dificultador. A solução pode ser entendida com o uso de forma complementar dos dois modelos a fim de oferecer uma estrutura analítica que possibilite melhor compreensão sobre os mecanismos do processo de inovação na sociedade contemporânea.

2.3 Desenvolvimento regional e inovação

A inovação é reconhecida como vetor de desenvolvimento regional, especialmente quando promovida de forma articulada com as demandas e potencialidades locais (CASSIOLATO; LASTRES, 2017), podendo contribuir para o avanço da sociedade e maior geração de riquezas e desenvolvimento social.

Sob outra perspectiva, desigualdades econômicas e sociais em determinadas regiões tendem a impedir tal desenvolvimento, visto que há uma concentração de renda em poucos e a

falta de serviços básicos como saúde e educação para grande parte da população. Minimizar essas desigualdades por meio de programas de apoio em desenvolvimento e inovação seria de suma importância, uma vez que não obstante, os esforços poderiam ser mais efetivos no campo da inovação.

Nesse contexto, os ecossistemas de inovação assumem papel estratégico no desenvolvimento regional ao promoverem a articulação entre diferentes atores institucionais e a mobilização de recursos locais, potencializando vantagens competitivas territoriais. A interação entre universidades, empresas, governo e sociedade civil favorece a geração de conhecimento aplicado, a difusão tecnológica e o fortalecimento das capacidades produtivas regionais, contribuindo para a diversificação econômica e a redução de desigualdades territoriais. Sob a perspectiva da administração, tais arranjos reforçam a importância de modelos de governança colaborativa, políticas públicas orientadas à inovação e estratégias organizacionais capazes de integrar interesses públicos e privados, criando ambientes propícios à sustentabilidade econômica, social e institucional das regiões.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza básica e caráter descritivo-exploratório. A pesquisa básica visa a geração de novos conhecimentos científicos sem aplicação prática imediata prevista, enquanto o viés exploratório busca conferir maior familiaridade com o fenômeno para a construção de hipóteses (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

Em relação à abordagem, a pesquisa adotou a metodologia mista, que se posiciona entre os extremos da pesquisa qualitativa e quantitativa respeitando plenamente o conhecimento das mesmas, assim, alcançando uma solução intermediária viável para várias questões de interesse.

No que se refere ao procedimento técnico da pesquisa, este estudo foi baseado em pesquisa bibliométrica, contemplando artigos científicos extraídos da base de dados Scopus, com o objetivo de identificar, localizar e selecionar artigos e publicações de interesse, nos anos de 2011 a 2025. Justifica-se o uso desse banco de dados pela sua abrangência em conteúdo multidisciplinar, facilidade de acesso e confiabilidade, além de ser uma das maiores bases acadêmicas de dados do mundo.

No procedimento das buscas, foram utilizados operadores booleanos com o objetivo de refinar os resultados, priorizando artigos de maior relevância entre os demais. Assim sendo, os comandos lógicos utilizados foram “AND” e “OR” entre os termos “Innovation ecosystems”, “Triple helix”, “Quadruple helix” e “Governance and innovation”, objetivando uma filtragem dos artigos, assim, trazendo afunilamento à pesquisa quanto ao objetivo a ser alcançado. Em português, as palavras-chave utilizadas como critério de busca foram “Ecossistemas de inovação”, “Tríplice hélice”, “Hélice quádrupla” e “Governança e inovação”.

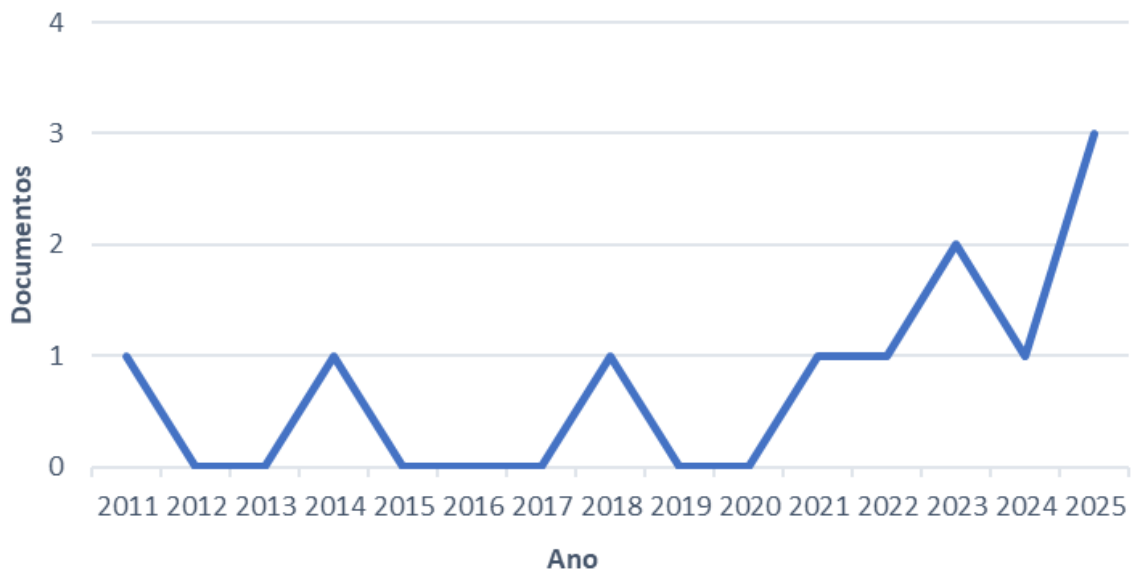
Para organizar, analisar e avaliar a produção científica, foi utilizado o método *ProKnow-C (Knowledge Development Process – Constructivist)*, composto por três fases iniciais: (i) seleção de artigos, (ii) análise bibliométrica e (iii) análise sistêmica. Foram excluídos trabalhos duplicados, artigos cujo título e resumo não abordassem diretamente a interseção entre governança e os modelos de hélice, e textos com acesso restrito.

Os dados coletados foram processados utilizando o *Software VOSviewer* e o Excel, mapeando *links* entre os *clusters* compostos pelas palavras-chave de interesse e análise de conteúdo. Embora a amostra seja composta por 11 artigos, esse número se mostrou adequado ao objetivo do estudo, considerando a especificidade do tema e os critérios de seleção adotados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o delineamento do caminho metodológico, foram encontradas 11 publicações entre 2011 e 2025 de artigos que contribuíram para a realização da pesquisa. O crescimento observado a partir de 2021 (Figura 5) sugere uma intensificação do interesse acadêmico pelos ecossistemas de inovação, possivelmente impulsionada pelo avanço das políticas de inovação orientadas à governança colaborativa e pela consolidação dos modelos de hélice como instrumentos analíticos. Esse movimento acompanha transformações estruturais nos sistemas produtivos e institucionais, especialmente em países desenvolvidos, onde a articulação entre universidade, indústria e governo já se encontra mais madura.

Figura 5 - Publicações encontradas por ano.



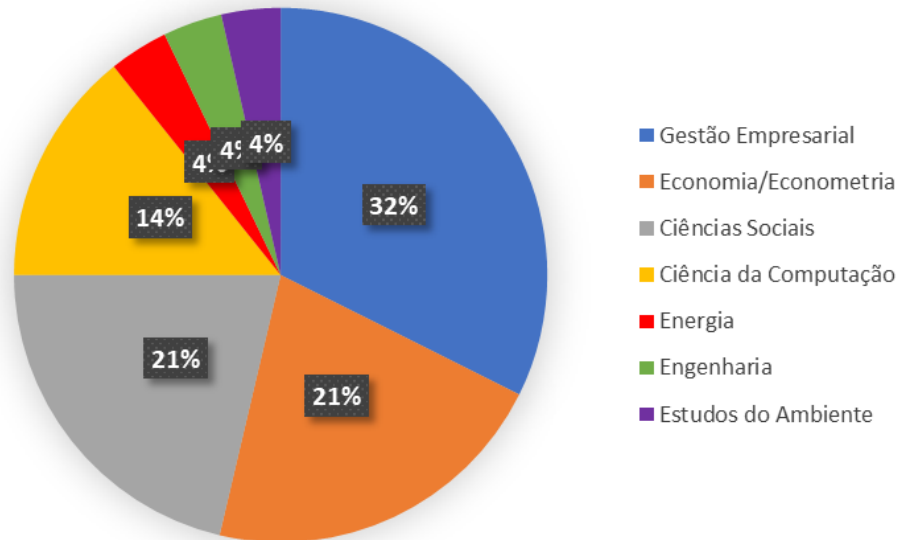
Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base de dados Scopus (2026).

A Figura 6 traz a divisão dos artigos em relação a área temática, sendo eles: Gestão empresarial (*Business management*), com 32%; Econometria (*Economics, econometry*) com 21%; Ciências sociais (*Social sciences*) com 21%; Ciência da computação (*Computer science*) com 14%; e Energia (*Energy*), Engenharia (*Engineering*), Estudos do ambiente (*Environmental studies*) com 4%, cada.

A predominância das áreas de gestão empresarial, economia e ciências sociais evidencia que os estudos sobre ecossistemas de inovação estão fortemente ancorados em abordagens organizacionais e institucionais, o que reforça a aderência do tema ao campo da administração. Esses resultados indicam que a inovação vem sendo analisada não apenas sob a

ótica tecnológica, mas também como fenômeno estratégico, econômico e social.

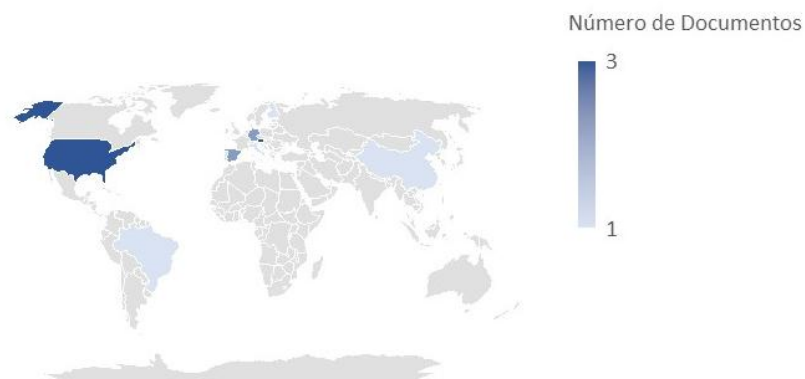
Figura 6 - Publicações por área temática.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base de dados Scopus (2026).

A Figura 7 apresenta a divisão das publicações por país, composto por nações como Áustria, Estados Unidos, Alemanha, Espanha, Bélgica, Brasil, China, Finlândia, Itália e Holanda.

Figura 7 - Publicações por país.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base de dados Scopus (2026).

A partir da análise da Figura 7, foi possível observar que a grande maioria dos documentos relacionados à pesquisa, foram publicados em países desenvolvidos (94%), sendo destes, a maioria de países europeus (73%) e o restante países dos continentes americano e

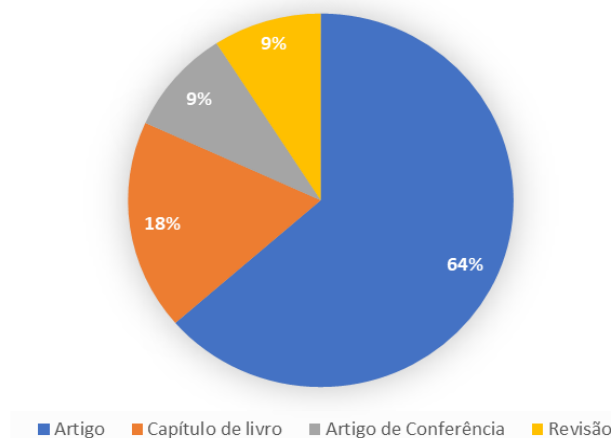
asiático (27%). O Brasil ocupou apenas 6% do total dos países analisados, com apenas um artigo publicado. Sendo assim, é possível afirmar que temas relacionados a ecossistemas de inovação, também como, modelos tríplice hélice e hélice quádrupla estão diretamente ligados a países desenvolvidos e ainda há oportunidades de estudos por parte de pesquisadores das Américas em geral.

A concentração da produção científica em países desenvolvidos sugere que a maturidade dos ecossistemas de inovação está diretamente relacionada a ambientes institucionais mais estáveis, políticas públicas consolidadas e maior integração entre os atores da hélice. A baixa participação brasileira reforça a necessidade de ampliação de estudos empíricos e teóricos no contexto nacional, sobretudo com foco em governança, políticas regionais e articulação interinstitucional.

Sob a ótica da administração, esses achados indicam que a consolidação de ecossistemas de inovação depende não apenas de investimentos tecnológicos, mas também de capacidades gerenciais, modelos de governança eficazes e alinhamento estratégico entre os atores institucionais.

As obras analisadas também apresentaram uma divisão por tipo de documento, sendo, artigos (64%), capítulos de livros (18%), artigos de conferência (9%) e revisões (9%), conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Distribuição das publicações por tipo.

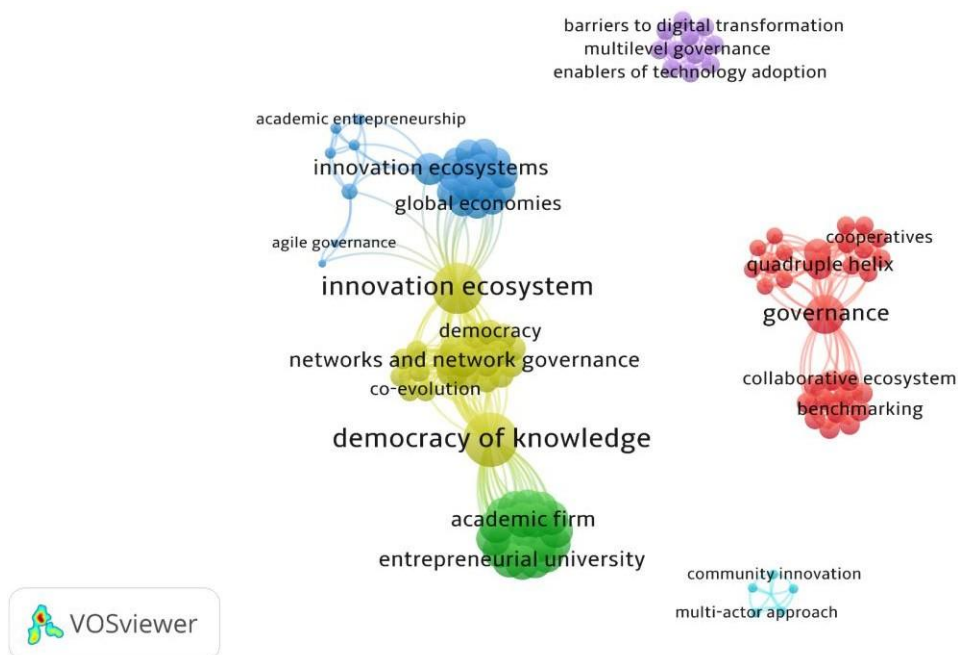


Fonte: Elaborado pelo autor a partir da base de dados Scopus (2026).

A Figura 9 mostra a distribuição bibliométrica das publicações com base em palavras-chave que se correlacionam entre os artigos, sendo os *clusters* de maior destaque, representando os temas principais em ascensão, e, os *clusters* em menor destaque temas secundários. A pesquisa revelou seis grupos interconectados e não conectados. O grupo

amarelo, composto pelos *clusters* de “Ecosistemas de inovação”, assume papel central, interconectando-se ao grupo verde, composto pelos *clusters* de “Empresas acadêmicas” por meio da “Democracia do conhecimento”, também como, se conectando ao grupo azul composto pelos *clusters* de “Governança ágil”, “Empreendedorismo acadêmico” e “Economias globais”. Já o grupo vermelho, que não se interconecta diretamente a nenhum outro grupo, caracterizado principalmente pelo *cluster* de “Governança”, englobando também, “Ecosistemas colaborativos”, “Cooperativas”, “Análise comparativa” e o modelo de “Hélice quádrupla”. O grupo roxo que também se caracteriza por não se conectar diretamente a outros grupos, apresentou *clusters* de “Barreiras para a transformação digital”, “Possibilitadores de adoção à tecnologia” e “Governança multinível”, sendo assim relacionado ao campo da tecnologia. Por fim, o grupo ciano, caracterizado por *clusters* de “Comunidade de inovação” e “Abordagem multi-ator” objetivando a cocriação de soluções. Estes dois últimos compostos por temas considerados secundários por apresentarem menor destaque em relação aos demais.

Figura 9 - Distribuição bibliométrica das palavras-chave.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do *software* VOSviewer, 2026.

Os resultados indicam que os ecossistemas de inovação constituem um campo de pesquisa em expansão, com crescente centralidade de temas relacionados à governança, aos modelos de tríplice hélice e quádrupla hélice, e às dinâmicas colaborativas. A predominância de determinados *clusters* e o distanciamento de outros, evidenciam tanto a consolidação de algumas abordagens quanto a existência de temáticas ainda em ascensão.

A centralidade do *cluster* “Ecosistemas de inovação” reforça seu papel como elemento estruturante das pesquisas analisadas, articulando temas como governança, empreendedorismo acadêmico e democracia do conhecimento. A existência de *clusters* isolados, como os relacionados à governança multinível e à transformação digital, indica oportunidades de pesquisa ainda pouco exploradas, especialmente no que se refere à integração desses temas aos modelos clássicos de hélice.

O Quadro 1 aborda detalhadamente cada trabalho selecionado de modo a compreender seus objetivos propostos.

Quadro 1 - Caracterização das publicações incluídas neste trabalho.

Autor(es) e ano	Título	Objetivo e principais contribuições do artigo
Carayannis e Campbell (2011)	Open innovation diplomacy and a 21st century fractal research, education and innovation (FREIE) ecosystem: building on the quadruple and quintuple helix innovation concepts and the "mode 3" knowledge production system	Ampliar o modelo tradicional de tríplice hélice ao propor os modelos de hélice quádrupla e quántupla, incorporando dimensões sociais, culturais e ambientais aos sistemas de inovação, bem como discutir a diplomacia da inovação aberta como abordagem de governança e políticas de inovação
Carayannis e Campbell (2014)	Developed democracies versus emerging autocracies: arts, democracy, and innovation in quadruple helix innovation systems	Evidenciar a centralidade da democracia, da sociedade civil, da cultura e do meio ambiente nos processos de inovação, a partir dos modelos de hélice quádrupla e quántupla
Carayannis e Campbell (2018)	Quadruple and quintuple helix innovation systems	O artigo analisou e discutiu a evolução dos modelos de hélice da inovação (Triple, Quadruple e Quintuple Helix), destacando o papel central da democracia como condição estruturante para a produção do conhecimento, a inovação e o desenvolvimento sustentável
Taratori <i>et al.</i> (2021)	Unveiling the evolution of innovation ecosystems: an analysis of triple, quadruple, and quintuple helix model innovation systems in European case studies	O artigo apresentou uma revisão da literatura sobre a importância dos modelos de hélice- <i>n</i> (<i>n-Helix</i>), juntamente com uma abordagem crítica de <i>benchmarking</i> por meio de estudos de caso europeus
Xue e Gao (2022)	From modeling the interactions among institutions to modeling the evolution of an ecosystem: a reflection on the triple helix model and beyond	O artigo apresentou um <i>framework</i> baseado em governança ágil que pode ser aplicado à governança a partir do modelo de hélices de ordem superior com interações entre múltiplas trílices hélices
Bronneberg <i>et al.</i>	Brainport Eindhoven: born from crisis - 25 years as a	O artigo descreveu um estudo de caso do ecossistema <i>Brainport</i>

(2023)	triple helix governed ecosystem	<i>Eindhoven</i> , na Holanda, que personifica uma organização de tríplice hélice
da Silva (2023)	Towards effective ecosystems: a framework for mapping knowledge governance and management activities of innovation ecosystems constituent elements	Por meio de uma revisão sistemática da literatura, com foco em estruturas, modelos e melhores práticas existentes relacionados à gestão e governança do conhecimento, este artigo introduziu o <i>Framework ARA</i> (atores, recursos, ações)
Warren (2024)	A path-dependence analysis of Italian social and community cooperatives	Analisou uma série de episódios e eventos históricos fundamentais e demonstrou a importância dos processos não lineares de inércia e reforço na contribuição para a evolução organizacional
Andrun (2025)	Social innovation ecosystems of population health in Germany: exploring policy and networks	A pesquisa examinou as inovações sociais em saúde pública (ISSP) em Erfurt e Hamburgo, na Alemanha, a partir de 2021
Giannini <i>et al.</i> (2025)	Fostering innovation ecosystems through academia: a strategic approach to business entrepreneurship and knowledge transfer	A pesquisa ofereceu uma estrutura prática que analisou como universidades e escolas de negócios se envolvem estrategicamente na colaboração entre academia e indústria, integrando infraestruturas digitais, análise de dados de aprendizagem (<i>learning analytics</i>) e modelos de governança voltados para a sustentabilidade
Igboanua <i>et al.</i> (2025)	The role of regional policy for industry 4.0 adoption: a study of finnish South Karelia	Este artigo explorou o papel crítico das políticas regionais na facilitação da adoção de tecnologias avançadas, focando na indústria 4.0 na região da Carélia do Sul e na Finlândia

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Após a análise do Quadro 1, foi possível constatar que cerca de 55% dos artigos apresentam algum dos modelos de hélice, que compõe o escopo do presente estudo, de forma direta em seus objetivos, sendo estes majoritariamente publicados na presente década, trazendo assim a visão de que esses mecanismos estão diretamente ligados aos ecossistemas de inovações atuais.

Já a Tabela 1, em termos de distribuição bibliográfica, apresenta dados dos estudos selecionados sobre os modelos de hélice de inovação e o número total de citações por artigo, de modo que reforça que os trabalhos mais relevantes são de Carayannis e Campbell (90%) reunindo 395 citações no total, ajudando assim a difundir os modelos primários de hélices de inovação.

Tabela 1 - Distribuição de citações por artigo.

Autor(es)	Ano	Citações
Carayannis, E.G.; Campbell, D.F.J.	2011	252
Carayannis, E.G.; Campbell, D.F.J.	2014	138
Carayannis, E.G.; Campbell, D.F.J.	2018	5
Taratori, R.; Rodriguez-Fiscal, P.; Pacho, M.A.; Koutra, S.; Pareja-Eastaway, M.; Thomas, D.	2021	30
Xue, L.; Gao, Y.	2022	10
Bronneberg, M.; Pieterse, J.; Post, G.	2023	2
da Silva, G.S.	2023	0
Warren, J.	2024	0
Andrun, A.	2025	1
Giannini, R.; Fernández Martínez, J.L.; Irigaray García de Serrana, J.; Tomás-Pérez, C.	2025	0
Igboanua, C.O.; Sinkovics, R.R.; Kuivalainen, O.	2025	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que os ecossistemas de inovação, analisados sob a perspectiva dos modelos de tríplice hélice e hélice quádrupla, constituem um campo de pesquisa em expansão, fortemente associado a dimensões de governança, estratégia institucional e desenvolvimento regional.

A grande maioria dos artigos são explorados pelas áreas ligadas a negócios, economia e ciências sociais, o que fornece arcabouços teóricos que fortalecem pesquisas que possam compor essas áreas. A pesquisa conseguiu compreender que os temas que são tendências no ramo da inovação são: ecossistemas de inovação, democracia do conhecimento, governança, empresa acadêmica e universidade empresarial, e estes, constituem um campo em expansão.

A utilização de apenas uma base de dados pode ser entendida como fator limitante da pesquisa, uma vez que, a quantidade de artigos analisados tende a ser menor. Outro fator limitante que pode ser reconhecido foi a presença de artigos apenas em outro idioma (inglês), o que pode ter deixado de fora artigos relevantes publicados em outras línguas.

Como sugestão de pesquisa futura, é importante compreender de que forma os modelos de tríplice hélice e hélice quádrupla estarão presentes nos ecossistemas de inovação no contexto da próxima década. Também, recomenda-se a realização de estudos de campo comparativos entre diferentes regiões ou países, com o objetivo de analisar como variáveis institucionais, culturais e políticas públicas influenciam a configuração e o desempenho dos ecossistemas de inovação baseados nos modelos de tríplice hélice e hélice quádrupla.

Dessa forma, o estudo contribui para o campo da administração ao evidenciar como os ecossistemas de inovação podem ser analisados sob a ótica da governança, da estratégia institucional e do desenvolvimento regional, reforçando o papel das organizações e das políticas públicas na articulação entre os atores da inovação.

Por fim, o presente estudo trouxe contribuições para a academia, sendo a contribuição para preencher as lacunas teóricas existentes sobre ecossistemas de inovação. Já no quesito organizacional, a pesquisa identificou estratégias institucionais realizadas ao redor do mundo que possam ser aproveitadas por empresas brasileiras, nos polos de inovação, promovendo melhorias de suas políticas de modernização, estruturas de gestão e relações com o setor produtivo e poder público. E finalmente, tendo em consideração o caráter social, comprova como o enriquecimento dos ecossistemas de inovação pode gerar impactos positivos no desenvolvimento regional, gerando empregos, trazendo dinâmica às economias locais e solucionando problemas sociais complexos.

REFERÊNCIAS

ADNER, Ron. **The wide lens: what successful innovators see that others miss.** New York: Penguin, 2013. 304 p.

ANDRUN, Ana. Social innovation ecosystems of population health in Germany: exploring policy and networks. **Journal of Entrepreneurship and Public Policy**, 2025. <https://doi.org/10.1108/JEPP-07-2024-0121>.

BRONNEBERG, Mark; PIETERSE, Jos; POST, Ger. Brainport Eindhoven: born from crisis-25 years as a triple helix governed ecosystem. **Journal of Innovation Management**, v. 11, n. 1, p. 36-67, 2023. https://doi.org/10.24840/2183-0606_011.001_0003.

CAI, Yuzhuo; LATTU, Annina. Triple helix or quadruple helix: which model of innovation to choose for empirical studies? **Minerva**, v. 60, p. 257-280, 2022. <https://doi.org/10.1007/s11024-021-09453-6>.

CAMPBELL, David Friedrich James. **Global quality of democracy as innovation enabler: measuring democracy for success.** 1. ed. Washington: Palgrave Macmillan, 2018. 509 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72529-1>.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David Friedrich James. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International Journal of Technology Management**, v. 46, n. 3-4, p. 201-234, 2009. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David Friedrich James. **Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems: 21st-century democracy, innovation, and entrepreneurship for development.** New York: Springer, 2011. 69 p.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David Friedrich James. Open innovation diplomacy and a 21st century fractal research, education and innovation (FREIE) ecosystem: building on the quadruple and quintuple helix innovation concepts and the “mode 3” knowledge production system. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 2, n. 3, p. 327-372, 2011. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0058-3>.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David Friedrich James. Developed democracies versus emerging autocracies: arts, democracy, and innovation in quadruple helix innovation systems. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, v. 3, n. 12, p. 1-23, 2014. <https://doi.org/10.1186/s13731-014-0012-2>.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David Friedrich James. **Quadruple and quintuple helix innovation systems.** *In: European Meetings on Cybernetics and Systems Research* Vienna, 2018.

CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena M. M. Políticas de inovação e desenvolvimento. *In: COUTINHO, Diogo R.; FOSS, Maria Carolina; Mouallem, Pedro Salomon B. (org.) Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais.* São Paulo: Blucher, 2017. p. 19-56. <https://doi.org/10.5151/9788580392821>.

DA SILVA, Gustavo Simas. Towards effective ecosystems: a framework for mapping knowledge governance and management activities of innovation ecosystems constituent elements. *In: Proceedings of the 15th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management*, v. 3, KMIS, 2023. p. 99-106. <https://doi.org/10.5220/0012251900003598>.

DOS SANTOS, Matheus Lincoln Borges; ZATTAR, Izabel Cristina. A importância da gestão do conhecimento para o funcionamento dos ecossistemas de inovação. **Journal on Innovation and Sustainability**, v. 10, n. 1, p. 48-56, 2019. <https://doi.org/10.24212/2179-3565.2019v10i1p48-56>.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The triple helix--university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. **EASST review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4).

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos avançados**, v. 31, p. 23-48, 2017. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>.

GIANNINI, Roberta *et al.* Fostering innovation ecosystems through academia: a strategic approach to business entrepreneurship and knowledge transfer. *In: AJOUR EL ZEIN, Samer; MORILLO, Chelo. (eds). Business entrepreneurship and innovation*. Cham: Springer, 2025. p. 1-26. https://doi.org/10.1007/978-3-032-05730-3_1.

IANSTITI, Marco; LEVIEN, Roy. **The keystone advantage: what the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability**. Massachusetts: Harvard Business School Press, 2004. 255 p.

IGBOANUA, Chukwuka O.; SINKOVICS, Rudolf R.; KUIVALAINEN, Olli. The role of regional policy for industry 4.0 adoption: a study of finnish South Karelia. **European Management Journal**, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2025.06.005>.

MAROSTICA, Suelen Jorge Felizatto; CORRÊA, Juliana de Souza; SILVA, Carlos Marcelo Faustino da. Tendências da incorporação da quádrupla e quádrupla hélices em pesquisas sobre ecossistemas de inovação. *In: Seminários em Administração (SEMEAD)*, 24., 2021, Online. **Anais [...]**. São Paulo: FEA-USP, 2021.

MILLER, Kristel; MCADAM, Rodney; MCADAM, Maura. A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. **R&D Management**, v. 48, n. 1, p. 7-24, 2018. <https://doi.org/10.1111/radm.12228>.

MONTEIRO, Sara Paulina de Oliveira; CARAYANNIS, Elias G. **The quadruple innovation helix nexus: a smart growth model, quantitative empirical validation and operationalization for OECD countries**. 1. ed. New York: Palgrave Macmillan, 2017. 277 p. <https://doi.org/10.1057/978-1-137-55577-9>.

QUARESMA, Fernando *et al.* Modelos de hélices tripla, quádrupla e quántupla: o papel das universidades. **SciELO Preprints**, 2024. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.8086>.

SANTOS, Vagner Simões; PÓVOA, Luciano Martins Costa. A importância da gestão da propriedade intelectual nas instituições de ciência e tecnologia: um estudo sobre a política de inovação. *In: XXV Seminários em Administração (SEMEAD)*, 2022, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA/USP, 2022.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. *In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.

TARATORI, Rallou *et al.* Unveiling the evolution of innovation ecosystems: an analysis of triple, quadruple, and quintuple helix model innovation systems in European case studies. **Sustainability**, v. 13, n. 14, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13147582>.

WARREN, Jerome. A path-dependence analysis of Italian social and community cooperatives. **Journal of Entrepreneurial and Organizational Diversity**, v. 13, n. 2, p. 62-96, 2024. <https://doi.org/10.5947/jeod.2024.009>.

XUE, Lan; GAO, Yuchen. From modeling the interactions among institutions to modeling the evolution of an ecosystem: a reflection on the triple helix model and beyond. **Triple Helix**, v. 9, n. 1, p. 54-64, 2022. <https://doi.org/10.1163/21971927-bja10027>.