

doi:10.12662/2359-618xregea.v13i1.p163-172.2024

## CASO DE ENSINO

ESTUDO DE CASO SOBRE O ECOSISTEMA  
DE INOVAÇÃO DA REGIÃO DO  
ALTO PARAÓPEBA/MG<sup>1</sup>CASE STUDY OF THE ALTO PARAÓPEBA/  
MG REGION INNOVATION ECOSYSTEM

## RESUMO

**Objetivo:** analisar o desenvolvimento, as limitações, os desafios e as oportunidades do ecossistema de inovação da região do Alto Paraopeba.

**Método:** foram realizadas entrevistas semiestruturadas com representantes das áreas universitárias, governamentais e empresariais dos atores que fazem parte do ecossistema de inovação regional. Os dados foram analisados por meio de análise de conteúdo.

**Resultado:** os resultados apresentam o grande potencial e impacto que o ecossistema tem para oferecer à região, mas, por ainda estar em fase de maturidade inicial, é necessário um melhor planejamento estratégico de ações que visem ao engajamento dos atores que o compõem.

**Conclusão:** a pesquisa recomenda estudos futuros a fim de mensurar os estágios de desenvolvimento do ecossistema nos próximos anos. Além disso, ela contribui com conhecimentos e olhares sobre o desafiador trabalho de integração e orquestração de atores em um ecossistema de inovação.

**Palavras-chave:** inovação; hélice quintupla; ecossistema de inovação; orquestração de ecossistemas.

## ABSTRACT

**Purpose:** to analyze the development, limitations, challenges, and the opportunities of Alto Paraopeba Region innovation ecosystem.

**Juliane de Almeida Ribeiro**  
juliane.ribeiro@ifmg.edu.br  
Doutora em Administração pela  
Universidade Federal de Minas  
Gerais. Professora do Instituto  
Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia de Minas Gerais  
(IFMG). Ouro Branco - MG -  
BR.

**Iara Monteiro Dias**  
iara.monteiro@outlook.com  
Graduada em Administração  
pelo Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia  
de Minas Gerais. Ouro Branco -  
MG - BR.

**Francis Marcean Resende  
Barros**  
francismrbarros@gmail.com  
Doutorando em Administração  
pela Universidade Federal de  
Minas Gerais. Belo Horizonte -  
MG - BR.

**Gérber Lúcio Leite**  
gerber.leite@ifmg.edu.br  
Mestre em Administração pela  
Faculdade Novos Horizontes de  
Belo Horizonte/MG. Professor  
do curso Bacharelado em  
Administração e Técnico  
Integrado do Instituto Federal  
de Minas Gerais. Ouro Branco -  
MG - BR.

<sup>1</sup> Trabalho (CASO) compreende a modalidade fast track proveniente da 32ª Conferência da ANPROTEC, realizada de 05 a 07 de dezembro de 2022.

**Method:** it was conducted semi-structured interviews with actors representing universities, government, and industries from the regional innovation ecosystem. Data were analyzed using content analysis.

**Results:** the results show the great potential and impact the ecosystem can offer the region, although it is in an initial maturity phase. Also, they show the need to invest in a better strategic plan of action that promotes the engagement of actors.

**Conclusion:** the research recommends future investigations to measure the ecosystem's development stages in the next years. Besides, it contributes to knowledge and perspectives about the challenging work of integrating and orchestrating actors in an innovation ecosystem.

**Keywords:** innovation; quintuple helix; innovation ecosystem; orchestrating ecosystems.

## 1 INTRODUÇÃO

No final do século XX, o modelo da Hélice Tríplice foi proposto com a finalidade de compreender a interação e a cooperação entre os agentes que compõem o sistema de inovação: universidade, indústria e governo (Etzkowitz; Leydesdorff, 1998). As evoluções desse modelo, denominadas de Hélice Quádrupla e Hélice Quintupla (Carayannis; Campbell, 2009; Carayannis; Campbell, 2011), incorporaram ao sistema a sociedade civil e o meio ambiente, respectivamente, colaborando com o desenvolvimento do conceito de Ecossistema de Inovação.

Os Ecossistemas de Inovação reforçam o aspecto sistêmico da atividade inovadora das empresas e enfatizam a interação entre os agentes. Eles se referem aos sistemas interorganizacionais, políticos, econômicos, ambientais e tecnológicos, por meio dos quais um

ambiente propício ao crescimento empresarial é catalisado, sustentado e apoiado. Segundo Jackson (2011), os ecossistemas modelam a economia e a dinâmica das relações complexas, formadas entre atores e organizações, cuja finalidade é promover o desenvolvimento tecnológico e da inovação. Atualmente, o maior ecossistema de inovação é o Vale do Silício, na Califórnia, que concentra o mais elevado número de empresas de tecnologia do mundo. No Brasil, temos o Porto Digital em Recife/PE, que conta com 330 empresas, 11 mil pessoas e grandes corporações multinacionais, como IBM, Microsoft e Samsung.

Os ecossistemas contribuem de forma efetiva para o âmbito inovador e empreendedor. Tendo em vista o grande potencial mineral e siderúrgico da região do Alto Paraopeba, as oportunidades de investimentos e a criação de novos projetos aplicáveis a esses e a outros setores desenvolveram-se, no ano de 2020, por meio da formatação de um ecossistema de inovação local, que tem sido objeto de estudos entre as universidades, os governos, as empresas e a sociedade que fazem parte do Ecossistema de Inovação do Alto Paraopeba.

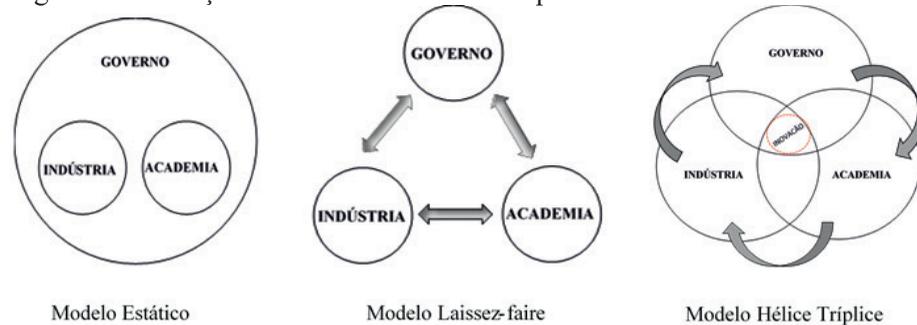
Por meio da evolução do conceito de inovação até a sua aplicação nos ecossistemas, o objetivo deste estudo foi investigar as percepções dos atores do ecossistema de inovação da região do Alto Paraopeba sobre o potencial e as limitações desse ambiente. Levando-se em consideração a importância econômica, social, científica e tecnológica da inovação nos campos empresarial, acadêmico e governamentais, o presente estudo se justifica pelo propósito de investigar a opinião dos gestores representativos de cada hélice que compõe o ecossistema e suas percepções sobre o ambiente de inovação da região do Alto Paraopeba; verificar os paradigmas e as limitações de operacionalização das inovações, resultantes das condições específicas dos atores envolvidos e compreender de que forma a interação entre os atores que atuam no ecossistema pode gerar valor para a região.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DA HÉLICE TRÍPLICE AOS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO

O modelo da Hélice Tríplice (HT) é definido como um sistema de três componentes dinâmicos (Universidade, Indústria e Governo) que se desenvolvem em espiral para atingir um objetivo comum (Etzkowitz; Leydesdorff, 1998). Etzkowitz e Leydesdorff (2000) destacam a evolução dos modelos de Hélice Tríplice em três configurações distintas (figura 1), que partem da perspectiva estática, na qual o Governo tem o papel de influenciar a indústria e a academia, conduzindo-as por meio de diretrizes governamentais, rumo à perspectiva colaborativa, que reflete a Hélice Tríplice propriamente dita, na qual há a sobreposição das esferas institucionais, e cada ator desenvolve parte do papel dos outros, além de contar com organizações híbridas: incubadoras, parques tecnológicos e núcleos de inovação tecnológica.

Figura 1 - Evolução do modelo da Hélice Tríplice



Fonte: adaptado de Etzkowitz e Leydersdorff (2000).

Com o passar do tempo, duas principais contribuições foram feitas ao modelo da Hélice Tríplice, emergindo os modelos da Hélice Quádrupla e da Hélice Quíntupla (Carayannis; Campbell, 2009, 2011). A Hélice Quádrupla adiciona a quarta hélice, o 'público baseado na mídia e na cultura' e a 'sociedade civil' (Carayannis; Barth; Campbell, 2012). A Hélice Quíntupla enfatiza a transição socioecológica da sociedade e da economia no século XXI e frisa que os ambientes naturais da sociedade e da economia também devem ser vistos como motores da produção e inovação do conhecimento (Carayannis; Barth; Campbell, 2012).

As contribuições reforçam a relação sistêmica entre ciência, tecnologia, sociedade, meio, pessoas, empresas, e as organizações interagem entre si a fim de arquitetar o conhecimento e a inovação. Esses ambientes são denominados **Ecosistemas de Inovação**, cuja marca é

a diversidade de agentes: universidades, pequenas e médias empresas e grandes corporações, dispostas ao longo da matriz de redes de inovação fluidas e heterogêneas e *clusters* de conhecimento (Carayannis; Campbell, 2009).

O conceito de ecossistema de inovação tem, cada vez mais, conquistado espaço na literatura sobre estratégia, inovação e empreendedorismo (Gomes *et al.*, 2018). Nos ecossistemas de inovação, geralmente, a produção de conhecimento e a sua transformação em produtos e serviços com valor agregado andam lado a lado, buscando conjunta e constantemente equilíbrio e incentivos para o desenvolvimento de novos e melhores negócios, por meio do envolvimento de todos os atores que neles estão inseridos (Depiné; Teixeira, 2018). Portanto, cada ator é peça-chave para o ecossistema em que atua, sendo necessário entender os papéis que desempenham nele.

## 2.2 MÉTRICAS, LIMITAÇÕES E MENSURAÇÃO DOS ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO

Estruturar, mensurar e coordenar ecossistemas é tarefa complexa e envolve lidar com muitas questões tangíveis e intangíveis. Diante disso, é necessário compreender as fases de desenvolvimento para projetar um ecossistema. A análise constitui a viabilidade da criação do ecossistema e a identificação de possíveis atores. O projeto define a arquitetura e a orquestração do ecossistema. O desdobramento/desenvolvimento diz respeito à implantação das atividades. A execução e o sustento refletem a gestão das atividades. Por fim, a conclusão traz o encerramento das atividades do ecossistema ou alteração de alguma fase (Rabelo; Bernus, 2015).

O desenvolvimento do ecossistema pode ser medido por meio de indicadores e métricas variáveis, como remuneração da mão de obra com educação superior; número de mestres e de doutores por cem mil habitantes; porcentagem do PIB com gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D); número de licenciamentos, de patentes e de empresas de alto crescimento; parcela de *venture capital* no financiamento a empresas de base tecnológica, entre outros. Por meio dessas métricas e indicadores, é possível reconhecer o sucesso, os desafios e as limitações dos ecossistemas e medir a sua capacidade inovativa (Rovere; Santos; Vanconcellos, 2021).

A cultura inovativa e empreendedora de um local, ou seja, o conjunto de percepções dos habitantes de um país a respeito dessas atividades também é de suma importância para analisar os ecossistemas de inovação (Rovere; Santos; Vanconcellos, 2021). Tais percepções podem ser medidas pelo diagnóstico da aversão ao risco dos indivíduos, de como o fracasso é visto e se há tolerância a ideias e pessoas diferentes (Wallner; Menrad, 2011).

A mensuração e acompanhamento do ecossistema como um todo, seus desafios, limitações e oportunidades colaboram para

um melhor planejamento, gestão, alocação de recursos e tomadas de decisão. Para obter sucesso, é necessário um ambiente confiável e aberto, com baixa burocracia e custos de transação, fluxo de dinheiro ao longo de todo o processo de inovação, inovação flexível e modelos de negócios, ambiente colaborativo e compartilhável, espírito empresarial justo; altruísmo, voluntarismo, parceria e liderança; regras operacionais claras e transparentes; gestão justa dos atores; boa integração com a sociedade civil; diversidade de cultura e pensamentos; “aceitação” do fracasso como aprendizagem; e infraestrutura da cidade e ambiente social (Rabelo; Bernus, 2015).

Os desafios e as limitações podem estar atrelados a uma mentalidade local inadequada para a inovação; falta de preparação dos atores para atuar de forma coordenada, convergente e confiável; fluxo de caixa insuficiente em toda a cadeia de inovação; gerenciar o ecossistema como uma empresa tradicional sem entender as características intrínsecas da inovação; ambiente intelectual endógeno com baixa diversidade; tentar replicar casos de sucesso sem compreender seu ambiente único; infraestruturas e instituições de apoio inadequadas; nenhum mecanismo abrangente de transferência de tecnologia (Rabelo; Bernus, 2015).

A mensuração e o acompanhamento do ecossistema como um todo, seus desafios, limitações e oportunidades colaboram para um melhor planejamento, gestão, alocação de recursos e tomadas de decisão. Nesse sentido, um tópico importante de desenvolvimento está relacionado à chamada orquestração de ecossistemas de inovação.

## 2.3 ORQUESTRAÇÃO DE ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO

Esforços para compreender, mensurar e replicar a inovação têm sido aplicados para assimilar a relação existente entre ela e o desenvolvimento econômico das empresas (Panne; Beers; Kleinknecht, 2003). Neste cenário, destacam-se organizações e espaços que

auxiliam nas iniciativas inovadoras, contribuem para o aumento da capacidade competitiva dos negócios e favorecem a transferência de tecnologia em um ambiente propício à inovação, com interação constante entre universidade e iniciativa privada (Forster; Puffal, 2018). Incubadoras, aceleradoras, parques tecnológicos, *coworkings*, casas colaborativas e *living labs* são exemplos de organizações e espaços que ajudam na busca pela inovação, oferecendo infraestrutura técnica, logística e administrativa aos negócios e aos empreendedores.

Mediante a densidade das interações presentes nos ecossistemas e do conhecimento emergente delas é que se cria valor por meio da aquisição, processamento e uso da informação (Zygiaris, 2013). A capacidade dinâmica e a rápida reconfiguração dessas interações compõem o chamado processo de orquestração, compreendido como o conjunto de ações deliberadas e realizadas pela empresa *hub* na medida em que busca criar valor e extrair valor da rede (Dhanaraj; Parkhe, 2006).

No contexto particular das redes de inovação, em que o conhecimento é a moeda principal e está disperso, a primeira tarefa da orquestração envolve garantir mobilidade do conhecimento, compreendida como a facilidade com que o conhecimento é compartilhado, adquirido e implantado na rede (Dhanaraj; Parkhe, 2006). Dessa forma, o conhecimento especializado não deve ficar retido dentro dos limites organizacionais e sim compartilhado com a rede de forma a ser explorado pelos outros parceiros.

A segunda tarefa da orquestração é a apropriação da inovação, entendida como uma propriedade ambiental que “governa a capacidade de um inovador de capturar os lucros gerados por uma inovação” (Pisano, 1990; Teece, 1986). De acordo com Dhanaraj e Parkhe (2006), a apropriação da inovação é importante para que a empresa *hub* garanta que está a par do desenvolvimento de conhecimento relevante às atividades dos membros da rede e que nenhum membro trapaceie o outro ou vaze informações aos concorrentes.

A última tarefa está relacionada à estabilidade da rede, que impede que seus membros a abandonem, o que diminui sua capacidade de criação de valor. Como orquestradora, uma empresa *hub* pode aumentar a estabilidade dinâmica da rede (manter o crescimento não negativo ao longo do tempo) de várias maneiras: melhorando a reputação, alongando a sombra do futuro e criando a chamada “multiplexidade” (Dhanaraj; Parkhe, 2006). Entende-se como multiplexidade da rede a situação em que um ou mais tipos de relacionamento ocorrem juntos.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa utiliza uma abordagem qualitativa (Godoy, 2005), de natureza básica (Gerhardt; Silveira, 2009) e caráter descritivo (Gil, 2010). Sob o ponto de vista de procedimentos técnicos, optou-se por realizar um estudo de caso que, de acordo com Yin (2014), é um estudo com o objetivo de compreender fenômenos sociais complexos, o qual permitirá que os investigadores retenham uma perspectiva holística e significativa dos eventos da vida real.

O estudo de caso foi realizado com representantes dos atores que compõem o Ecossistema de Inovação Local da região do Alto Paraopeba, que abrange os municípios de Congonhas, Conselheiro Lafaiete e Ouro Branco. Para responder à entrevista, foram selecionados representantes das organizações das áreas universitárias, governamentais e empresariais. Os dados foram coletados por meio de entrevistas que seguiram um roteiro semiestruturado (disponível no Apêndice), no qual os representantes foram questionados sobre o desenvolvimento, os principais desafios e limitações, e as oportunidades de projetos dentro do ecossistema.

Os dados foram tratados por meio da técnica de Análise de Conteúdo, um conjunto de técnicas visando obter, por métodos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que



integração dos atores do ecossistema” (MI).

#### 4.2 LIMITAÇÕES ENCONTRADAS PARA REALIZAÇÃO DE ESTUDOS/PROJETOS DE INOVAÇÃO

No que se refere a projetos e investimentos, ainda há grandes desafios a serem superados que ficaram mais evidentes com as percepções dos gestores, quando questionados a respeito das limitações encontradas para realização de estudos/projetos de inovação, aplicáveis à região. Alguns exemplos, na íntegra:

Embora muito se fala em inovação atualmente, é perceptível que a cultura de inovação precisa ser amplamente discutida e difundida na região, tanto o setor público como o privado. Outra questão é o alinhamento entre as dores do mercado (público ou privado) e a academia (ICTI's).

Pensando em ótica de ecossistema, a limitação é a falta de investimentos recorrentes das grandes empresas locais para o desenvolvimento de estudos/projetos (E). Devido ao estágio ainda inicial [...], existe dificuldade de financiamento de projetos e a ausência de empresários aptos a apoiarem iniciativas advindas das faculdades e do próprio ecossistema. No âmbito de estudos e projetos, as faculdades ainda estão engatinhando no tema e, portanto, a criação de uma cultura ligada à inovação e ao empreendedorismo ainda está sendo construída (SO).

Corroborando as afirmações de Rabelo e Bernus (2015), os desafios e limitações podem estar atrelados a uma mentalidade local, inadequada para a inovação e ao fluxo de caixa insuficiente em toda a cadeia de inovação. Também de acordo com os autores, a cultura inovativa e empreendedora de um local é de suma importância para analisar e compreender os ecossistemas de inovação. Trazendo para o contexto regional, o ecossistema ainda está em fase inicial, sendo necessária uma maior disseminação dessa cultura empreendedora e inovativa para as pessoas, empresas e entidades em geral. Segundo Depiné e Teixeira (2018), só por meio

do envolvimento de todos os atores que nele estão inseridos, torna-se possível atrair investimentos que fomentem e alavancem esses projetos.

#### 4.3 OPORTUNIDADES DE INVESTIMENTO NA REGIÃO

Mesmo diante das limitações encontradas pelos atores para realização de estudos/projetos, eles também pontuaram inúmeras oportunidades de investimento na região, que podem contribuir, de maneira eficaz, para a inovação local. Por exemplo, há percepção de oportunidade de investimento em tecnologia e empreendedorismo (SO; G), bem como nas vias tradicionais da mineração e siderurgia (E; G).

Assim, reforça-se a presença efetiva das mineradoras e siderúrgicas na região, como discutido pela Fundação Certi (2020). Em conjunto com seus atores, o Ecossistema de Inovação do Alto Paraopeba tem como propósito tornar o mercado regional mais competitivo, principalmente no que tange ao aumento de produtividade, à redução de custos e ao aprimoramento tecnológico (Fundação Certi, 2020). O empreendedorismo, conforme a visão das ICTI's, “é um campo em que as pessoas ainda possuem muito receio de investir, devido à cultura em longo prazo da região que sempre privilegiou a formação de mão de obra para as grandes empresas”. Projetos regionais, como o OuroHub, sediado pelo IFMG - Ouro Branco “têm-se tornado uma grande oportunidade para trazer novos empresários para arriscar em suas ideias e ajudá-los a alavancar seus negócios” (MI).

Esses achados corroboram as ideias de Rovere, Santos e Vasconcellos (2021), que discutem como a cultura inovativa e empreendedora de um local é de suma importância para analisar e compreender o ecossistema, bem como a [ideia de] aversão ao risco discutida por Wallner e Menrad (2011).

#### 4.4 GESTÃO E MONITORAMENTO DO ECOSISTEMA

A gestão e o monitoramento do ecossistema têm sido realizados por meio das instituições

representantes da sociedade organizada, notadamente o Sebrae regional. Quando os atores foram questionados sobre quais são os maiores desafios hoje ligados à gestão e ao monitoramento do ecossistema, foram levantados diferentes pontos, sendo o engajamento e a integração dos atores um destaque na visão de todos os gestores.

Quando questionados sobre quais os maiores desafios para promover e facilitar a introdução de inovação local, se já há projetos que estão sendo colocados em prática e se é possível identificar oportunidades de esforços conjuntos entre os atores para aproveitar os potenciais da região e desenvolver projetos que tragam benefícios mútuos, os gestores trazem a questão do parque industrial siderúrgico e mineral e seu grande impacto econômico, mas alegam a falta de um mapeamento de oportunidades conjuntas e o intuito de diversificar a matriz econômica do território.

Temos observado a criação de *habitats* de inovação [...], ambientes preparados para receberem ideias e até mesmo negócios consolidados para o desenvolvimento e criação de novas perspectivas tangentes à inovação e ao empreendedorismo na região. Apesar de termos uma grande vocação na área da mineração e da siderurgia, o intuito [...] é diversificar a matriz econômica do território, haja vista que ainda não obtivemos apoio presente das grandes corporações ligadas aos setores supracitados [...]. Por ser uma região com um parque industrial siderúrgico e mineral de grande impacto econômico, ambiental e social, é possível identificar oportunidades de esforços conjuntos entre os atores para aproveitar estas potencialidades da região e desenvolver projetos que tragam benefícios mútuos [...], mas não vejo empreendedores voltados para soluções inovadoras e tecnológicas no momento (SO).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou investigar a percepção de gestores representativos das hélices que compõem o ecossistema de inovação da

região do Alto Paraopeba/MG, em relação aos seus potenciais, desafios e dificuldades. Os resultados demonstraram a concordância dos atores sobre o nível de maturidade ainda inicial do projeto, mas também sobre seu potencial de geração de conhecimento e impacto para a região, mediante esforços conjuntos de médio em longo prazo.

As principais dificuldades evidenciadas referem-se à necessidade de estímulo à cultura empreendedora e inovadora na região. A ausência de investimentos e financiamentos de iniciativas e projetos, principalmente por parte das grandes empresas regionais, também afeta o ecossistema e demonstra a necessidade de desenvolvimento de maior confiança e integração entre os atores. A fim de enfrentar essas dificuldades, algumas iniciativas estão sendo, recentemente, desenvolvidas e implantadas, como a definição de uma governança para o ecossistema, com a nomeação de responsáveis pela representação de cada hélice e reuniões mensais para estabelecimento de uma estrutura de formalização (conselho, estatuto, regimento) e estudos que auxiliem o alcance de objetivos estratégicos para o ecossistema.

Vale destacar, ainda, que a maioria dos entrevistados enxerga oportunidades de estudo direcionadas aos setores de mineração e siderurgia, tradicionais economicamente na região, bem como nas áreas de sustentabilidade e tecnologias aplicadas às grandes empresas. A presente pesquisa contribui com conhecimentos e olhares sobre o desafiador trabalho de integração e orquestração de atores em um ecossistema de inovação. Estudos futuros podem avaliar os projetos e a interação entre os atores aqui citados, bem como mensurar o nível de maturidade e impactos do ecossistema na região.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CARAYANNIS, E.; CAMPBELL, D. '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.

- CARAYANNIS, E.; CAMPBELL, D. 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.
- CARAYANNIS, E.; BARTH, T.; CAMPBELL, D. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. **Journal of innovation and entrepreneurship**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2012.
- DEPINÉ, A.; TEIXEIRA, C. S. **Habitats de inovação: conceito e prática**, São Paulo: Perse, 2018.
- DHANARAJ, C.; PARKHE, A. Orchestrating innovation networks. **Academy of Management Review**, v. 31, n. 3, p. 659-669, 2006.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and ‘Mode 2’ to a triple-helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 22, p. 100-123, 2000.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. A tríplice hélice como modelo para estudos de inovação. **Ciência e Políticas Públicas**, v. 25, n. 3, p. 195-203, 1998.
- FORSTER, J.; PUFFAL, D. Orquestração de Ecosistemas de Inovação: Estudo de Caso do Paralelo Vivo Hub de Inovações Sustentáveis. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2018. **Anais [...]**. Porto Alegre: Anpad, 2018.
- FUNDAÇÃO CERTI. Relatório Executivo. **Planejamento do Ecosistema de Inovação do Alto Paraopeba**. Florianópolis: CERTI, 2020. p. 1-35.
- GERHARDT, T.; SILVEIRA, D. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- GODOY, A. Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa. **GESTÃO.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 3, n. 2, p. 80-89, 2005.
- GOMES, L. *et al.* Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. **Technological forecasting and social change**, v. 136, p. 30-48, 2018.
- JACKSON, D. **What is an innovation ecosystem?** Research paper. Engineering Research Centers, National Science Foundation, 2011.
- PANNE, G.; BEERS, C.; KLEINKNECHT, A. Success and failure of innovation: a literature review. **International Journal of Innovation Management**, v. 7, n. 3, p. 309-338, 2003.
- PISANO, G. The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis. **Administrative Science Quarterly**, 35, p. 153-176, 1990.
- RABELO, R.; BERNUS, P. A holistic model of building innovation ecosystems. **IFAC-PapersOnLine**, v. 48, n. 3, p. 2250-2257, 2015.
- ROVERE, R.; SANTOS, G.; VASCONCELLOS, B. Desafios para a Mensuração de Ecosistemas de Inovação e de Ecosistemas de Empreendedorismo no Brasil. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2021.
- TEECE, D. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, v. 15, 1986.
- VALENTE, L. Hélice tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Conhecimento & Inovação**, Campinas, v. 6, n. 1, 2010.
- WALLNER, T.; MENRAD, M. **Extending the Innovation Ecosystem Framework**. Proceedings of the ISPM Conference, Hamburg, Germany, 2011.
- YIN, R. Estudo de Caso. **Planejamento e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- ZYGIARIS, S. Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 217-231, 2013.

## APÊNDICE A - Roteiro de entrevistas em profundidade

### Questões gerais a todos os atores:

1. Qual a sua percepção geral sobre o Ecossistema de Inovação da Região do Alto Paraopeba?
2. Como você avalia o estágio de desenvolvimento do ecossistema?
3. Levando em consideração os recursos e as condições existentes, quais limitações você encontra ou já encontrou para realização de estudos/projetos de inovação?
4. No seu ponto de vista, quais são as áreas mais oportunas para desenvolvimento de projetos/estudos que possam contribuir de maneira eficaz para a inovação local?

### Questões específicas a cada área:

#### Governo

5. Como instituição pública municipal, quais iniciativas e projetos são desenvolvidos na atual gestão para apoio e fomento à inovação?
6. Há algum departamento específico que avalia as necessidades e/ou investe em projetos em conjunto com as universidades, os institutos e as empresas da região?

#### ICTI's

7. Na sua visão como corpo docente, qual a maior dificuldade hoje no fomento ou desenvolvimento de projetos voltados para inovação?
8. Do ponto de vista acadêmico e tecnológico, há projetos sendo desenvolvidos/estudados, voltados diretamente aos gargalos enfrentados pelas empresas regionais? Se sim, cite quais.

#### Empresas

9. Na sua visão de empresa, você possui algum programa/estudo em andamento ou que está sendo desenvolvido de reconhecimento e fomento aos projetos de inovação local? Se sim, qual? Podem ser citados projetos em parceria com governo local, instituições acadêmicas ou institutos e demais empresas.

10. Quais são hoje os maiores gargalos encontrados nos processos das empresas locais que poderiam ser alvo de estudo dentro do ecossistema a fim de trazer algum retorno ou benefício para essas empresas?

### Sociedade organizada

11. Como incentivador/apoiador do ecossistema de inovação local, quais são os maiores desafios ligados à gestão e ao monitoramento do ecossistema?
12. Como incentivador/apoiador do ecossistema de inovação, quais os maiores desafios para promover e facilitar a introdução de inovação local? Já há projetos que estão sendo colocados em prática? Por ser uma região com um parque industrial siderúrgico e mineral de grande impacto econômico, ambiental e social, é possível identificar oportunidades de esforços conjuntos entre os atores para aproveitar estas potencialidades da região e desenvolver projetos que tragam benefícios mútuos?

### Mecanismo de Inovação

13. Como investidor/mecanismo de inovação, quais são as maiores dificuldades em captar novos projetos e reter ideias inovadoras que possam impactar nos projetos locais?
14. Como investidor/mecanismo de inovação, quais oportunidades e riscos você enxerga hoje, levando em consideração o ecossistema local de inovação, para aplicação do capital empreendedor na região do Alto Paraopeba?