

ESTRUTURAÇÃO DO AMBIENTE DE INOVAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE

Manuela Sampaio Lana, Heloísa Pinna Bernardo e Alessandra Rattes de Vasconcelos

RESUMO ESTRUTURADO

Esse estudo buscou compreender como o Ambiente de Inovação da Cadeia Produtiva do Leite se estruturou, a partir da identificação dos agentes participantes e do relacionamento entre eles. A análise se apoiou nas abordagens da Hélice Quíntupla e do Ecossistema de Inovação que direcionam os estudos das relações estabelecidas entre os atores que promovem o desenvolvimento e a inovação nos seus ambientes. O caso estudado foi o movimento *Ideas for Milk* - impulsionado pela Embrapa, no qual analisou-se as práticas adotadas no seu processo de formação, buscando compreendê-lo e estabelecer o grau de aderência do projeto em relação aos dois modelos teóricos. Observou-se que o ambiente de inovação da cadeia produtiva do leite iniciou pelas ações da Embrapa, as quais aproximaram-se da abordagem do Ecossistema de Inovação, embora tal ambiente também tenha apresentado elementos do modelo de Hélices no tocante à abordagem sustentável do ambiente. Não há atuação do Governo enquanto representante dos entes federativos. Entre os diversos impactos observados nesse ambiente, houve mudança de *mindset* da Embrapa no sentido de promover a sustentabilidade socioambiental em todas as suas ações e soluções.

Palavras-Chave: Desenvolvimento; Inovação; Cadeia Produtiva do Leite; Ecossistema; Hélice

1. INTRODUÇÃO

A inovação é considerada um dos elementos impulsionadores do desenvolvimento econômico sustentável da sociedade, podendo acelerar o ritmo de crescimento de uma economia a medida que são destinados mais investimentos para projetos inovadores (ONU, 2020), sendo importante fonte para a geração de riqueza (JACKSON, 2011).

As desigualdades que se estabelecem entre os países são causadas pelos diferentes níveis de crescimento econômico e diversos estudos apontam que existe relação entre o desenvolvimento econômico dos países e seu nível de empreendedorismo e inovação. Para a moderna teoria econômica, a produtividade é a principal determinante do crescimento econômico (KRUGMAN 1997; MANKIW, 1999, ROUBINI; BACKUS 1998), e a tecnologia ou o “progresso tecnológico” é fundamental para o aumento da produtividade e para o crescimento econômico.

A inovação impulsiona e fortalece o crescimento e o dinamismo das economias e é considerada um fator de vantagem competitiva sustentável tanto para as empresas quanto para os países. “A existência de um ecossistema de startups dinâmico contribui fortemente para sustentar a inovação, traz dinamismo e eficiência à produtividade dos setores industriais, facilita a difusão do conhecimento e gera maiores oportunidades de empregos de qualidade” (MATOS; RADAELLI, 2020). Por ecossistema de inovação pode-se entender como um ambiente composto por diferentes agentes que objetivam a inovação e o desenvolvimento socioeconômico (JACKSON, 2011).

O agronegócio brasileiro é importante para o posicionamento competitivo do país na economia mundial, sendo superavitário na balança comercial e apresentando crescimento contínuo nas últimas três décadas. Em 2018, a produção agroindustrial representou 24,1% do PIB (CEPEA, 2019). Dentre suas diversas cadeias produtivas, a cadeia produtiva do leite destaca-se pelo fato de o Brasil ser o terceiro maior produtor de leite mundial e de a produção de leite está presente em quase todos os municípios do território nacional, impactando social e economicamente a realidade do país (EMBRAPA, 2020).

Percebendo a necessidade de estruturar um ambiente que facilitasse e estimulasse a inovação direcionada a esta cadeia, a Embrapa iniciou em 2016 o *Ideas for Milk*, movimento em rede, do qual participam entes públicos e privados, representantes do setor produtivo, universidades, investidores, aceleradoras entre outros, cujo objetivo é promover a transformação digital da cadeia, incentivando o avanço de ideias inovadoras e promovendo um ambiente facilitador para esta transformação.

A partir deste movimento, um ambiente de inovação direcionado para promover e entregar soluções para a cadeia produtiva do leite foi estabelecido e continua em expansão, beneficiando direta ou indiretamente os agentes desta cadeia e a sociedade em geral. Compreender se este ambiente foi planejado ou surgiu espontaneamente, bem como conhecer seus principais agentes e vetores faz-se importante para que este modelo possa ser melhorado e replicado para outras cadeias produtivas da economia nacional.

Os modelos de hélice quántupla e do ecossistema de inovação são algumas das abordagens teóricas que tratam dos sistemas de inovação e suas relações entre os agentes promotores da inovação e entre eles e a sociedade. Dado o caráter interativo do ambiente formado, sua análise à luz destes dois modelos conceituais é importante para a compreensão da sua estrutura e estabelecimento de parâmetros para otimizar seus processos e, no futuro, utilizá-lo como modelo a ser replicado.

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a aderência da estrutura do ambiente de inovação impulsionado pela Embrapa a duas abordagens conceituais que versam sobre os ambientes de inovação: o modelo de Hélice Quántupla e a Teoria do Ecossistema de Inovação. Entre os objetivos específicos, destacam-se (i) identificar os agentes participantes deste ecossistema, (ii) compreender a inter-relação dos seus participantes e (iii) verificar quão aderente são as práticas às abordagens adotadas.

A compreensão de como estrutura-se o ambiente analisado, bem como o entendimento da sua dinâmica se faz importante para embasar planejamentos de expansão, subsidiar ações emergenciais e políticas públicas de fomento à inovação. Assim, este estudo fornecerá informações relevantes ao ambiente de inovação doméstico a medida que pretende clarificar o processo de formação e as perspectivas do objeto de estudo, e poderá inspirar a criação de novos ambientes para outras cadeias produtivas. Assim, espera-se que este estudo contribua como fonte de informação para formulação de estratégias e decisões de todos os envolvidos com a inovação no ambiente nacional.

As teorias abordadas neste estudo são as teorias da Hélice Quántupla e a do Ecossistema de Inovação. Ambas focam seus estudos nas relações entre os atores que promovem o desenvolvimento e a inovação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta sessão pretende apresentar as principais discussões acerca das abordagens teóricas adotadas: o modelo da Hélice Quántupla e a Teoria do Ecossistema de Inovação. Para melhor entendimento do primeiro modelo, faz-se necessário apresentar, em ordem cronológica, as características dos modelos que lhe precederam, nos quais ele se apoia e lhes completa – o modelo de Hélice Tríplíce e de Hélice Quádrupla. Em seguida, apresenta-se uma comparação entre as duas abordagens, identificando os pontos em que são semelhantes e suas diferenças.

2.1. A Hélice Tríplíce

O modelo da Hélice Tríplíce – HT, é uma proposição de um instrumento específico de promoção da relação entre universidades e empresas, a partir da união de duas correntes de pensamento que tinham como pano de fundo a discussão dessa relação, no começo dos anos 90 (VALENTE, 2010). A primeira corrente defendia que nesta relação universidade-empresa, a universidade desempenharia um papel economicamente mais ativo na sociedade. A segunda, sustentada pela Teoria da Inovação, alegava que um determinante de competitividade de um país seria o processo inovativo que ocorre nas empresas e as relações que elas estabelecem com seu entorno. Nessa linha, a atuação da universidade deveria ser impulsionar o processo inovador por meio dos fluxos de conhecimento (DAGNINO, 2004).

O termo “Hélice Tríplice” foi concebido por Henry Etzkowitz, que introduziu o “governo” como um terceiro agente no processo de inovação. O modelo surgiu a partir da observação da atuação do MIT – *Massachusetts Institute of Technology* – e de sua relação com o polo industrial que se desenvolvia nos seus arredores, de alta tecnologia. A teoria evoluiu para um modelo que entende o ambiente de inovação como resultado das complexas e contínuas relações entre a ciência (sobretudo as universidades), empresas e governo (VALENTE, 2010). Neste modelo, a dinâmica relacional é de reciprocidade, buscando melhorar a performance de todos. Conforme Etzkowitz (2011), o objetivo de um desenvolvimento de HT é melhorar a dinâmica da inovação numa economia baseada no conhecimento. Seu progresso em escala regional é afetado por contextos específicos como aglomerados industriais, presença ou falta de autoridade de governo e desenvolvimento acadêmico (ETZKOWITZ, 2008).

Este modelo surgiu da evolução das relações entre os agentes exigindo novas formas de representação do processo, como demonstra a Figura 1. No modelo estático, o governo tem controle sobre a indústria e a academia, tendo a inovação um caráter normativo, fruto de normas e diretrizes governamentais e não da dinâmica da relação entre os atores. No modelo *laissez-faire*, a atuação dos atores acontece de maneira separada, com interações modestas e fortes limites. Já no modelo HT, as áreas de intersecção indicam que os agentes migram para uma posição de relativa autonomia e agem cooperativamente, com objetivo de aumentar o desempenho uns dos outros e de suas funções tradicionais. A interação entre eles é feita com maior intensidade (ETZKOWITZ, 2008).

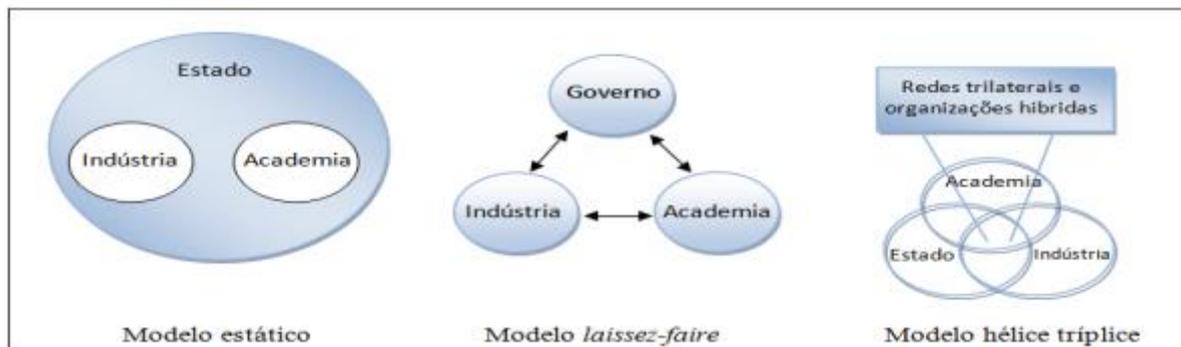


Figura 1: Evolução do modelo de Hélice Tríplice.

Fonte: Adaptado de Etzkowitz (2008).

A HT pode ser considerada uma espécie de plataforma para criação de novos formatos de organizações para promoção da inovação, que toma forma e ganha corpo com este modelo. A partir da relação entre os três agentes podem surgir novos arranjos e organizações híbridas (centros de pesquisa cooperativos, alianças estratégicas, incubadoras, parques tecnológicos e empresas de capital de risco) com a finalidade fortalecer e impulsionar a inovação (ETZKOWITZ, 2008). Alguns autores deram ênfase na importância das instituições intermediárias, que apoiam o processo de inovação e fortalecem as relações entre as hélices, como Johnson (2008), que dá destaque ao seu papel de provocar projetos colaborativos de P&D por meio da aproximação das hélices. As instituições que desempenham este papel de apoio são as associações, institutos tecnológicos, organizações de apoio, ONGs, e outros entes que servem de elo para relações colaborativas e facilitam o processo de comercialização de tecnologia, conforme Johnson (2008) e Lindberg, Lindgren e Packendorff (2014).

O modelo HT caracteriza as relações entre os atores, prescreve as condições de criação de ambientes propícios para a inovação e torna a geração e difusão de conhecimento essenciais para o desenvolvimento da sociedade (CLOSS; FERREIRA, 2010). Segundo Etzkowitz (2011), o objetivo ao implementá-lo é otimizar a dinâmica de inovação com base na tradução do conhecimento em atividade econômica, criando processos de tomada de decisão conjuntas, transpondo fronteiras institucionais. Neste modelo não se persegue um ponto fixo a chegar, pois o aprendizado é constante. A “transição sem fim” é uma premissa para a inovação contínua e necessária para, com o conhecimento existente, criar recursos, estabelecer nichos de inovação tecnológica e garantir um lugar na divisão do trabalho em um ambiente cada vez mais globalizado, baseado na economia do conhecimento (ETZKOWITZ, 2011).

2.2. A Hélice Quádrupla

O modelo HT se tornou importante e a muitas investigações teóricas e empíricas discutiram novos métodos de alavancagem do conhecimento (CHUNG; PARK, 2014). Uma dessas revisões resultou no modelo denominado Hélice Quádrupla, incorporando mais um ator ao ambiente de inovação – a sociedade civil. Carayannis e Campbell (2009) definiram este ator como “Sociedade Pública e Civil baseada em mídia e cultura” e foram autores da primeira obra a tratar da Hélice Quádrupla – HQ – especificamente. De acordo com Mineiro *et al.* (2018), alguns autores já apontavam a importância da interação com a sociedade como um fator de êxito do modelo HT, como o próprio Etzkowitz (2003) que considerou que o sucesso da HT dependia de um modelo aberto e democrático, com interação com a sociedade civil, e Jensen e Tragardh (2004), que entendiam que a comunidade deveria estar presente na abordagem contextualizada da HT.

O modelo HQ entende que a mídia desempenha papel fundamental de construção e comunicação da sociedade que, por sua vez, sofre influência da cultura e valores. Políticas e estratégias de difusão do conhecimento e de inovação devem reconhecer o importante papel deste novo ator para a obtenção das metas e objetivos. À mídia, os autores associam as indústrias criativas, arte e classe criativa, estilos de vida, valores e cultura (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009; NORDBERG, 2015). A sociedade civil pode ser entendida como usuária da inovação, impulsionando e se envolvendo no processo de geração de novos produtos, serviços e soluções inovadoras, assumindo papel de codesenvolvedores e cocriadores (CARAYANNIS; RAKHMATULLIN, 2014; BACCARNE *et al.*, 2016).

Neste modelo, a universidade, a indústria e o governo apoiam o cidadão com o fornecimento de estrutura para o desenvolvimento das atividades de inovação (CARAYANNIS, RAKHMATULLIN, 2014; MULYANINGSIH, 2015). A ampla cooperação é um princípio norteador da HQ, que capacita e reúne os geradores de valor que fortalecem o sistema de inovação como os inventores, empreendedores, artistas e outros, e adota diferentes níveis de coprodução no processo de desenvolvimento de produtos e serviços (ARNKIL *et al.*, 2010; NORDBERG, 2015).

2.3. A Hélice Quíntupla

O modelo Hélice Quíntupla é uma resposta à crescente preocupação sociedade com os aspectos ecológicos e sua demanda por soluções sustentáveis. A Hélice Quíntupla é entendida

como o Meio Ambiente, sendo vista como uma estrutura transdisciplinar, que busca o desenvolvimento sustentável e ecologia social. O modelo almeja o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e social, com a perspectiva de continuação do progresso das civilizações humanas. (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2011; CASARAMONA; SAPIA; SORACI, 2015). Atualmente, os desafios ambientais são acompanhados pelo desafio da sustentabilidade, fazendo-se necessário, por exemplo, a formulação de novos objetivos políticos que devem atender aos limites estabelecidos para a emissão de CO₂ (CARAYANNIS; BARTH; CAMPBELL, 2012).

A Hélice Quíntupla busca promover um desenvolvimento duradouro e apresenta um modelo entre teoria e prática para a sociedade compreender a ligação entre conhecimento e inovação (CARAYANNIS; BARTH; CAMPBELL, 2012). Conforme reforçam Grundel e Dahlstrom (2016), para que haja a transformação da sociedade em uma sociedade sustentável, é necessário que as inovações sejam impulsionadas por desafios e por novas colaborações entre mais agentes. Esta hélice é o fundamento para a geração de novos conhecimentos e de inovações para superação dos desafios ambientais, considerando uma perspectiva mais ampla de transformações socioecológicas e ambientes naturais (GRUNDEL; DAHLSTROM, 2016).

Segundo Mineiro *et al.* (2018), entre as principais funções atribuídas à Hélice Quíntupla, cinco se destacaram, sendo citadas por diversos autores: (i) fomento de uma democracia sustentável; (ii) transformação da sociedade de forma mais sustentável; (iii) direcionamento da geração de conhecimento sustentável; (iv) resposta às necessidades contextuais; e (v) representação das necessidades ambientais.

Apesar do entendimento desta hélice como Meio Ambiente e sua transdisciplinaridade caracterizada pela literatura estrangeira, no âmbito nacional, Pereira, Rodrigues e Oliveira (2015) apontaram uma perspectiva diferente para a Hélice Quíntupla, considerando-a como sendo investidores. Estes autores ressaltam que o enfoque é a transformação do conhecimento técnico-científico em riqueza para a sociedade a partir de vocações locais que contribuem significativamente para o desenvolvimento do país (PEREIRA, RODRIGUES e OLIVEIRA, 2015).

2.4. Ecossistema de Inovação - EI

Baseando-se na ideia de coevolução do antropólogo Gregory Bateson e nas observações de ecossistemas naturais feitas pelo biólogo Stephen Jay Gould, a competição e a colaboração entre as firmas individuais para buscar sua parcela de mercado ganhou nova interpretação com o trabalho de Moore (1993), que fez analogia aos sistemas biológicos e sociais para explicar a competição e cooperação entre empresas. As empresas não devem ser consideradas individualmente, mas como partes de um ecossistema de negócios no qual evoluem conjuntamente, trabalhando de forma competitiva, mas também colaborativa com o objetivo de criar inovações para satisfação dos consumidores (MOORE, 1993). Assim como um ecossistema biológico, cada indivíduo possui seu próprio nicho e um papel a ser desempenhado no conjunto do ecossistema de inovação (KON, 2016).

O ecossistema é composto de organismos vivos que interagem entre si e com o ambiente. No ecossistema de negócios, o sucesso se dá com a recompensa mútua entre os agentes que

compõem a rede de relacionamentos - indivíduos, organizações, entidades governamentais, consumidores, competidores entre outros – que interagem e buscam formas de apoio mútuo como o alinhamento de investimentos e o compartilhamento de ideias (MOORE, 1997). Wang (2010) definiu o ecossistema de inovação – EI, como um sistema dinâmico formado por pessoas e instituições interconectadas para impulsionar o desenvolvimento tecnológico e econômico. Por meio da inovação aberta, as empresas participantes dos ecossistemas otimizam seus processos de criação de novos produtos, compartilhando riscos, custos, conhecimentos e benefícios, imprimindo velocidade ao processo (CHESBROUGH, 2003).

No contexto de inovação, as entidades institucionais que participam do ecossistema (universidades, centros de pesquisa, centros de negócios, centros de ensino e treinamento, organizações governamentais, agências financiadoras, capitalistas de risco entre outras), apresentam metas funcionais direcionadas ao desenvolvimento da inovação e da tecnologia. Elas aportam e combinam, conjuntamente, recursos materiais (equipamentos, fundos financeiros, instalações etc.) e capital humano (pesquisadores, técnicos, estudantes, professores, capitalistas, especialistas privados, representantes de empresas e outras instituições que atuam no ambiente do ecossistema), na busca dos objetivos acordados (JACKSON, 2011). Entretanto, conforme Wang (2010), a organização de um ecossistema de inovação não é rigidamente planejada e os atores não possuem um papel bem definido, o que resulta em mudanças contínuas na posição relativa de cada ator, bem como nas condições de encorajamento ou desestímulo no processo de inovação.

Kon (2016) identificou um aumento de estudos recentes que retomam argumentos apresentados por Moore (1993), Freeman (1995) e Lundvall (2009), nos quais a proximidade espacial é um pressuposto dos ecossistemas de inovação, por facilitar a integração econômica, industrial ou empresarial entre os agentes que interagem entre si e com o ambiente socioeconômico onde estão localizados. Outra característica é a forma de desenvolvimento dos ecossistemas, que normalmente se dá a partir de um paradigma tecnológico específico (MOORE, 1997). Apesar de os ecossistemas estarem baseados em bens tangíveis e intangíveis, eles contam com uma série de serviços utilizados como insumos para as etapas de criação, produção e distribuição. Entre tais insumos, estão compreendidos os serviços de coleta de informações e pesquisa, determinação de mercado, avaliação financeira, comunicação com parceiros, desenho dos produtos entre outros. O sucesso e a efetividade no emprego destes insumos estão relacionados à procura de novas soluções e novas formas de aplicação adaptadas a um novo contexto de ecossistema. Assim, o entendimento de um ecossistema de inovação também passa pela compreensão de como está estruturada a dinâmica destes insumos no ambiente (KON, 2016).

Jackson (2011) identificou, dois tipos de economia nos ecossistemas de inovação, que surgem a partir da interação entre os agentes: a economia da pesquisa, impulsionada pela pesquisa fundamental e a economia comercial, impulsionada pelo mercado. As duas economias estão intrinsecamente relacionadas já que, normalmente, os recursos financeiros destinados aos investimentos feitos no conhecimento se originam do outro setor, incluindo organizações governamentais e privadas. Conforme a autora, o equilíbrio do ecossistema acontece quando os recursos investidos na economia do conhecimento, aplicados nas inovações, resultam em lucros para a economia de mercado de que participam. Como as economias operam em diferentes sistemas de recompensa, a obtenção do equilíbrio é complexa assim como o estabelecimento de

uma relação causa-efeito entre quais descobertas da pesquisa básica aplicadas para a criação de produtos inovadores possuem a capacidade de gerar lucros de mercado (JACKSON, 2011).

Conforme observa Kon (2016), a qualquer tempo, fatores externos, quando introduzidos ao ecossistema, podem causar o seu desequilíbrio, em maior ou menor intensidade, gerando resultados positivos ou negativos no sistema. Isso se dá porque, assim como ocorre nos ecossistemas biológicos, acontece uma distorção do equilíbrio natural e das relações quando novos agentes entram em um sistema, criando rearranjos interativos ou ainda, eliminando alguns componentes do antigo sistema. Este desequilíbrio também ocorre quando participantes do ecossistema sofrem alguma mutação, desgaste ou mudança de comportamento. Quando os investimentos feitos por capitalistas não são suficientes para garantir o sucesso da implementação de uma inovação, a adição de capital humano utilizado para a geração do conhecimento aumenta a possibilidade de eliminar ou minimizar a perda de dinamismo ou o desequilíbrio, por meio da introdução de novas tecnologias. Isso acontece porque quando há fatores mercadológicos incontornáveis, somente o novo conhecimento pode conduzir a inovação para a geração de retornos (KON, 2016).

Um ecossistema de inovação fortemente avançado contribui para que seus participantes ultrapassem fronteiras e transformem conhecimento em inovação (MERCAN e GOKTAS 2011). Em seu trabalho dedicado a compreender o ecossistema brasileiro de startups, Matos e Radaelli (2020), apontam os pilares estruturais para o desenvolvimento e fomento de um ecossistema, no qual startups sejam capazes de suportar riscos:

- disponibilidade de fontes apropriadas de **capital** e fomento para cada fase do negócio;
- disponibilidade de **talento** e mão-de-obra que combine competências técnicas, científicas e gerenciais;
- **cultura** empreendedora, que significa assumir riscos, aceitar que erros podem ocorrer sendo necessária a rápida correção, acumulando o aprendizado;
- **densidade** de startups e de espaços de inovação como aceleradoras, incubadoras, hubs de inovação e coworkings.
- **ambiente regulatório** que facilite o desenvolvimento, a atração e a adequação e conformidade das startups às exigências globais;
- **acesso a mercados** e ganhos de escala, fundamentais para a expansão de qualquer startup, são facilitados por meio de políticas públicas de apoio à superação de barreiras à internacionalização como o domínio de idiomas, por exemplo; e,
- **diversidade**, que estimula a criatividade, valendo-se da multiplicidade de experiências, visões e condições sociais, desenvolvendo um ecossistema estratégico para o alcance de melhores resultados técnicos e financeiros, além de socialmente equânime.

2.5. Comparação entre o Modelo de Hélices e a do Ecossistema de Inovação

As teorias abordadas, em especial o modelo de Hélice Quintupla e a do Ecossistema de Inovação, têm em comum, principalmente o esforço em compreender como se estruturam os ambientes de inovação e a sua dinâmica, apontando os principais agentes que deles participam destacando a importância das relações que existem entre os entes para a promoção da inovação. Além disso, as duas tratam a proximidade geográfica como um facilitador destas relações para o compartilhamento de recursos, riscos e conhecimentos.

Quanto aos aspectos em que se diferem, a Hélice Quíntupla hierarquiza seus participantes, atribuindo aos entes que representam as hélices, papel de protagonistas na promoção da inovação. As outras organizações são consideradas de apoio ao desenvolvimento do processo, ocupando posição secundária (JOHNSON, 2008). Já na abordagem do EI todos os agentes ocupam posição importante para o equilíbrio do ambiente. Conforme destaca Kon (2016), a falta de um indivíduo ou sua mutação, ou ainda, a introdução de novos agentes causa o desequilíbrio do ambiente que deverá se reorganizar e se adaptar ao novo contexto.

Outra diferença é a consideração do Meio Ambiente como uma quinta hélice na promoção da inovação. O modelo de Hélice Quíntupla traz à tona a questão ambiental como um importante agente, ocupando espaço de igual importância dos outros agentes, defendendo a necessidade de equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o social, preservando o meio ambiente. As discussões e a busca pela inovação devem ter como premissa a sustentabilidade ambiental de tal forma que o desenvolvimento econômico deve ocorrer de maneira social e ecologicamente sustentável (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2011; CASARAMONA; SAPIA; SORACI, 2015). Não foi encontrado estudos com essa perspectiva na abordagem dos ecossistemas de inovação. O Quadro 1 compara os elementos principais das duas abordagens a existência ou não de correspondência entre eles.

Quadro 1. Comparação entre os modelos de Hélices e do Ecossistema de Inovação.

Correspondência			
Nº	Elemento	Modelos de Hélices (ênfase na Hélice Quíntupla)	Ecossistema de Inovação
1	Definição	Modelo no qual o ambiente de inovação é resultado das complexas e contínuas relações entre a ciência (sobretudo as universidades), empresas e governo (VALENTE, 2010).	Um ecossistema de inovação é um sistema dinâmico formado por pessoas e instituições interconectadas para impulsionar o desenvolvimento tecnológico e econômico (WANG, 2010).
2	Objetivo	Criar ambientes propícios para a inovação e tornar a geração e difusão de conhecimento essenciais para o desenvolvimento da sociedade (CLOSS; FERREIRA, 2010).	Os agentes objetivam otimizar seus processos de criação de novos produtos, compartilhando riscos, custos, conhecimentos e benefícios, imprimindo velocidade ao processo (CHESBROUGH, 2003).
3	Tipo de relação entre os participantes	Reciprocidade (VALENTE, 2010) e colaboração (ETZKOWITZ, 2008).	Mutualismo, competição e colaboração entre os agentes (MOORE, 1997).
4	Pressupostos	Evolução contínua, transição sem fim (ETZKOWITZ, 2011).	Inovação aberta (CHESBROUGH, 2003), flexibilidade de atuação dos agentes (WANG, 2010).

Fonte: elaborado pela autora. Continua.

Quadro 1. Comparação entre os modelos de Hélices e do Ecosistema de Inovação. Continuação

Correspondência			
Nº	Elemento	Modelos de Hélices (ênfase na Hélice Quintupla)	Ecosistema de Inovação
5	Principais agentes	Empresa, Governo, Universidade, Sociedade Civil, Meio Ambiente (CARAYANNIS e CAMPBELL, 2011); Investidores (PEREIRA, RODRIGUES e OLIVEIRA, 2015).	Universidades, Centros de Pesquisa, Centros de Negócios, Centros de Ensino e Treinamento, Empresas, Organizações Governamentais, Agências Financiadoras, Capitalistas de Risco, Capital Humano etc. (JACKSON, 2011).
6	Instituições intermediárias/Agentes secundários	Associações, institutos tecnológicos, organizações de apoio, ONGs, e outros entes que servem de elo para relações colaborativas e facilitam o processo de comercialização de tecnologia (JOHNSON, 2008; LINDBERG, LINDGREN e PACKENDORFF, 2014).	Prestadores de serviços considerados insumos para criação, produção e distribuição dos produtos e serviços principais (KON, 2016).
7	Pilares/Dinâmica estrutural	Transformações institucionais, influência de uma hélice sobre a outra, criação de redes e estabelecimento de uma dinâmica empreendedora (ETZKOWITZ, 2011).	Capital, talento, cultura, densidade, ambiente regulatório, acesso a mercados, diversidade (MATOS e Radaelli, 2020).
8	Proximidade	Contextos regionais e aglomerados industriais afetam o desenvolvimento do modelo de hélice (ETZKOWITZ, 2008).	Proximidade espacial facilitando a integração econômica, industrial ou empresarial (KON, 2016).
9	Estrutura econômica	Economia do Conhecimento (ETZKOWITZ, 2011).	Estrutura econômica complexa baseada na Economia do Conhecimento e de Mercado (JACKSON, 2011).

Fonte: elaborado pela autora. Continua.

Quadro 1. Comparação entre os modelos de Hélices e do Ecossistema de Inovação. Continuação.

Não-correspondentes			
Nº	Elemento	Modelos de Hélices (ênfase na Hélice Quintupla)	Ecossistema de Inovação
10	Limitações	Não há preocupação com estratégias organizacionais e gestão. Parte-se do princípio que os entes trabalham em condições de maximização dos fatores produtivos (NELSON, 2006).	Dificuldade em estabelecer uma relação causa-efeito entre quais descobertas da pesquisa básica aplicadas para a criação de produtos inovadores possuem a capacidade de gerar lucros de mercado (JACKSON, 2011).
11	Equilíbrio	Equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e uma sociedade sustentável (CARAYANNIS; BARTH; CAMPBELL, 2012).	Recursos investidos na economia do conhecimento, aplicados nas inovações, resultam em lucros para a economia de mercado de que participam (JACKSON, 2011).
12	Desequilíbrio	Não-correspondência.	Introdução de fatores externos causa rearranjo do sistema ou ainda sua eliminação; mutação, desgaste ou mudança de comportamento de um dos agentes (KON, 2016).
13	Geração do conhecimento	Geração de novos conhecimentos e de inovações para superação dos desafios ambientais, considerando uma perspectiva mais ampla de transformações socioecológicas e ambientes naturais (GRUNDEL; DAHLSTROM, 2016).	O conhecimento é gerado quando entidades institucionais, conjuntamente, aportam e combinam recursos e capital humano na busca dos objetivos acordados (JACKSON, 2011)..
14	Sustentabilidade	Transdisciplinaridade do Meio Ambiente que passa a orientar as discussões sobre inovação (CARAYANNIS; BARTH; CAMPBELL, 2012).	Não-correspondência.

Fonte: elaborado pela autora. Continua.

Quadro 1. Comparação entre os modelos de Hélices e do Ecossistema de Inovação. Continuação.

Não-correspondentes			
Nº	Elemento	Modelo de Hélices (ênfase na Hélice Quintupla)	Teoria do Ecossistema de Inovação
15	Paradigma	Não-correspondência.	Se formam baseados em um paradigma tecnológico específico (KON, 2016).
16	Organizações híbridas (criadas a partir da relação entre as hélices)	Redes, centros de pesquisa cooperativos, alianças estratégicas, incubadoras, parques tecnológicos e empresas de capital de risco (ETZKOWITZ, 2008).	Não-correspondência.
17	Interação entre agentes	Não-correspondência.	Alinhamento de investimentos, compartilhamento de ideias, riscos, custos, conhecimento e benefícios.

Fonte: elaborado pela autora.

3. MÉTODO DE PESQUISA

Este trabalho é um estudo de caso que busca compreender a formação e estrutura do Ecossistema de Inovação da Cadeia Produtiva do Leite, impulsionado pela Embrapa Gado de Leite, localizada no município de Juiz de Fora, MG. A base documental da pesquisa se valeu do conteúdo do vídeo da entrevista com o então diretor na Embrapa Gado de Leite, Paulo Martins, concedida a AgroBrasília, no dia 9 de julho de 2020 e do domínio da internet do *Ideas for Milk*. O estudo foi baseado em análises interpretativas dos documentos, avaliando a aderência das práticas identificadas no objeto às duas abordagens teóricas: o modelo de Hélice Quintupla e do Ecossistema de Inovação.

Para avaliar a aderência do objeto estudado às teorias, buscou-se reconhecer, no Ecossistema de Inovação da Cadeia Produtiva do Leite, a aplicação de 17 elementos-chave identificados nas abordagens estudadas, descritas no Quadro 1, atribuindo nota ao grau de aderência em que a nota 2 (dois) significa totalmente aderente, a nota 1 (um), parcialmente aderente e a nota 0 (zero) significa não-aderente ou elemento inexistente. Assim, o resultado do somatório das notas atribuídas a cada elemento revela a maior ou menor aderência do objeto às abordagens teóricas.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta sessão são apresentados os elementos que compõem o Ecossistema de Inovação da Cadeia Produtiva do Leite e sua estrutura.

4.1. A Inovação da Cadeia Produtiva do Leite

Em entrevista ao canal AgroBrasília (2020), Martins contextualiza que a estruturação do Ecosistema de Inovação da Cadeia Produtiva do Leite – EICPL – se deu a partir do *Ideas for Milk* - IFM, movimento em rede, criado em 2016 pela Embrapa Gado de Leite, com o objetivo de estimular a inovação em toda a cadeia leiteira. Naquele momento, buscou-se criar parcerias e um ambiente colaborativo entre a Embrapa, as universidades e as empresas atuantes nesta cadeia, que propiciassem a geração de soluções tecnológicas para impulsionar e desenvolver todo o setor.

O movimento se iniciou com o **Desafio de Startups** - DS, em 2016. No DS, jovens de universidades de cursos variados eram desafiados a se juntarem em equipes de diferentes competências para criarem soluções inovadoras que contribuíssem para o progresso do setor. Após passarem pelo exame de uma banca técnico-científica, as equipes escolhidas participam da Final do DS, evento que reunia agentes importantes do setor, como empresas, investidores e outros interessados em conhecer as propostas. Os participantes montavam suas equipes buscando a multidisciplinaridade, a fim de assegurar que a sua solução gerasse valor para seu consumidor e contemplasse todos os aspectos que tornam um negócio atrativo, sob o olhar mercadológico, inclusive. O movimento evoluiu e além do DS, o IFM contou com outras estruturas:

- **Caravana 4.0** – Evento realizado pela Embrapa nas universidades, para motivar alunos e professores de diferentes cursos a participarem do DS e Vacathon. Os temas abordados neste evento referiam-se a empreendedorismo, inovação e informações sobre a cadeia produtiva do leite.
- **Vacathon** – No Vacathon, as universidades enviavam equipes multidisciplinares de alunos para uma semana de imersão no “mundo do leite”, para que eles conhecessem a realidade da cadeia produtiva e toda sua extensão. As equipes ficavam acampadas durante 7 dias na Embrapa Gado de Leite, onde realizavam visitas técnicas aos laboratórios, sistemas de produção de leite e laticínios. Os times recebiam mentorias de produtores, especialistas e profissionais de instituições e empresas participantes. No momento seguinte, os times eram desafiados a criar soluções para problemas específicos.
- **Prêmio Ideas for Milk de Inovação:** A premiação era destinada a empresas que já operavam na cadeia do leite e que inovavam em seus produtos ou processos.

Continuando sua entrevista à AgroBrasil (2020), Paulo Martins explicou que a premiação não era pecuniária para nenhum dos agraciados, mas o ganho era a notoriedade, era ser apresentado para agentes importantes do EICPL. Ele apontou alguns frutos do IFM percebidos no ambiente interno e externo da Embrapa. Entre os ganhos para a empresa, destacaram-se (a) a criação do Escritório de Soluções, onde os projetos de pesquisa propostos por pesquisadores da instituição eram avaliados quanto ao mérito científico, aos impactos sociais e, também, sob a ótica de mercado; (b) mudança de mindset, no qual todas as ações e proposições da organização tomaram por premissa tornar “vacas e pessoas felizes”, ou seja, a sustentabilidade socioambiental e a busca por soluções que melhorassem o bem-estar das vacas e das pessoas permeava todas as discussões da empresa; (c) workshop sobre a cadeia do leite, direcionado a jornalistas e imprensa, de um modo geral; (d) Residência Zootécnica Digital, programa de bolsas destinado a alunos de graduação e mestrado da área de Tecnologia da

Informação e Comunicação – TIC, para desenvolver soluções tecnológicas junto ao corpo de pesquisadores da Embrapa, com recursos obtidos de Emenda Parlamentar; (e) Desafio Inovação Aberta, edital de chamamento público, destinado a empresas, instituições e demais agentes do setor produtivo, para o desenvolvimento de soluções tecnológicas em parceria com a Embrapa, com compartilhamento de recursos produtivos, capital intelectual, riscos e custos.

O diretor relatou que o IFM inspirou outras unidades da Embrapa, na promoção da inovação e do desenvolvimento das cadeias em que atuam. Em 2019 já havia outras quatro cadeias produtivas com iniciativas parecidas. O movimento culminou na maior inserção da Embrapa na mídia, no aumento do número de convites para palestras tecnológicas e de parcerias institucionais. Ainda, o IFM foi reconhecido internacionalmente, sendo convidado, em 2017, a participar como caso de sucesso no *Silicon Valley Forum*, fórum promovido pela Google, e, no âmbito nacional, recebeu o prêmio “Destaque Nacional” *Learning & Performance Brasil* 2019/2020.

No site do IFM (2022), foi possível depreender que o movimento continuou e todas as etapas foram realizadas no formato digital em 2022. Além das instituições de ensino brasileiras, universidades da Angola e Argentina também participaram remotamente. Foram identificadas 67 organizações que juntas contribuíram para a realização dos eventos do ano de 2020. Além de empresas produtivas que atuam diretamente no setor e instituições de ensino, entre elas, estão compreendidas empresas de telecomunicação, de tecnologia, cooperativas, federações, associações, veículos de comunicação, capitalistas de risco, instituições de fomento, institutos de pesquisa, aceleradoras e incubadoras.

Por meio das fontes pesquisadas, pode-se verificar alguns fatos e resultados obtidos no período 2016-2019:

- **Caravana 4.0** – Foram realizados 213 eventos, em 33 cidades, 11 estados, nas 5 regiões do Brasil, impactando cerca de 12.000 jovens.
- **Vacathon** – No ano de 2019, 120 participantes, divididos em 20 equipes representando 25 instituições de ensino, ficaram acampados na Embrapa Gado de Leite, participando de 120 horas de imersão na cadeia produtiva do leite.
- **Desafio de Startups** – No último ano, estiveram presentes na Final do DS, 327 pessoas, 137 empresas para assistir as 8 propostas finalistas, entre as 58 submetidas. Até 2019, foram submetidas 343 propostas.
- **Prêmio IFM de Inovação** – Iniciou em 2019 quando 7 empresas foram contempladas com o prêmio.
- **Inspiração para outras cadeias produtivas** – 5 novos Ecossistemas estão se formando, inspirados no IFM: *Ideas for Farm*, *InovaPork*, *InovAvi*, *Avança Café* e *Inove Aqua* (AGROBRASÍLIA, 2020; EMBRAPA, 2019).

Com o intuito de aproximar os agentes participantes, outra iniciativa que surgiu a partir do IFM, foi o grupo LEITE 4.0, no aplicativo *Whatsapp*, criado pela Embrapa Gado de Leite, atualmente com 252 membros, representando todos os elos da cadeia produtiva, onde se concentram os agentes do ecossistema. A Figura 2 é a representação do Ecossistema de Inovação da Cadeia Produtiva do Leite, com os agentes envolvidos.



Figura 2. Leite 4.0 – Ecosistema de Inovação da Cadeia Produtiva do Leite
 Fonte: AgroBrasília (2020)

4.2. As teorias e a prática

A análise dos elementos dos modelo de Hélices e do Ecosistema de Inovação e, também daqueles verificados no EICPL está descrita na Tabela 2. Observa-se que dos 17 principais elementos identificados nas abordagens teóricas e sintetizados anteriormente no Quadro 1, 13 estão presentes no ambiente de inovação estudado.

Tabela 2. Aderência aos modelos de Hélices e do Ecosistema de Inovação.

Nº	Elemento	Ideas For Milk	Hélices (*)	EI (*)	Observações
1	Definição	Criado em 2016, com o objetivo de estimular a inovação para a toda a cadeia leiteira.	1	2	Não foi detectada a presença da Hélice Governo como promotor ou facilitador da inovação.
2	Objetivo	Gerar soluções tecnológicas para impulsionar e desenvolver todo o setor leiteiro.	2	2	

Fonte: Dados da pesquisa. (*) Sigla: 2 - totalmente aderente; 1- parcialmente aderente; 0 - não aderente ou elemento inexistente. Continua.

Tabela 2. Aderência aos modelos de Hélices e do Ecossistema de Inovação. Continuação.

Nº	Elemento	Ideas For Milk	Hélices (*)	EI (*)	Observações
3	Tipo de relação entre os participantes	Colaboração e competição.	1	2	O Desafio de Startup é um ambiente competitivo e colaborativo, não previsto no modelo de Hélices.
4	Pressupostos	Trabalho em rede, inovação aberta, multidisciplinaridade.	1	2	Somente a inovação aberta foi identificada.
5	Principais agentes	Universidades, Empresas, Empreendedores, Investidores, Alunos, Pesquisadores, Associações, Pesquisadores.	1	2	Não foi detectada a presença da Hélice Governo como promotor ou facilitador da inovação.
6	Instituições intermediárias/ Agentes secundários	Prestadores de serviços necessários à realização dos eventos.	1	2	As instituições consideradas intermediárias participam ativamente do ambiente de inovação, para o qual são consideradas como agentes principais.
7	Pilares/ Dinâmica estrutural	Intensa participação e relação dos agentes que buscam a inovação.	1	1	Não foi possível detectar as transformações institucionais, ambiente regulatório efetivo e o acesso a mercados.
8	Proximidade	Grupo Leite 4.0, no aplicativo WhatsApp.	1	1	Não há proximidade espacial e, até o momento, as interações são feitas por meio digital, de forma não estruturada.
9	Estrutura econômica	Economia do Conhecimento e de Mercado.	1	2	Mercado não é um fator mencionado no modelo de Hélices.

Fonte: Dados da pesquisa. (*) Sigla: 2 - totalmente aderente; 1 - parcialmente aderente; 0 - não aderente ou elemento inexistente. Continua.

Tabela 2. Aderência aos modelos de Hélices e do Ecossistema de Inovação. Continuação.

Nº	Elemento	Ideas For Milk	Modelo de Hélices (*)	EI (*)	Observações
10	Limitações	Não foi possível identificar.	0	0	Este elemento não é conhecido.
11	Equilíbrio	Não foi possível identificar.	0	0	Este elemento não é conhecido.
12	Desequilíbrio	Não foi possível identificar.	0	0	Este elemento não é conhecido.
13	Geração do conhecimento	Novos conhecimentos e tecnologias geradas a partir da Inovação Aberta.	1	2	
14	Sustentabilidade	Mudança de <i>mindset</i> da Embrapa - tecnologias geradas para deixar "Vacas e Pessoas felizes".	1	0	Apesar da mudança de <i>mindset</i> da Embrapa no sentido de gerar tecnologias sustentáveis, não é possível extrapolar aos demais participantes.
15	Paradigma	Tecnologias e conhecimento desenvolvidos para a Cadeia Produtiva do Leite.	1	2	
16	Organizações híbridas	Não foi possível identificar.	0	0	Este elemento não é conhecido.
17	Interação entre agentes	Estabelecimento de parcerias entre a Embrapa e outras instituições - Desafio Inovação Aberta.	0	2	Nos modelos de Hélice, a interação é feita por meio das Organizações híbridas, criadas com este fim.
Somatório			13	22	

Fonte: Dados da pesquisa. (*) Sigla: 2 - totalmente aderente; 1- parcialmente aderente; 0 - não aderente ou elemento inexistente.

Apesar de apresentar elementos afins às duas abordagens, verificou-se que a aderência à abordagem do Ecossistema de Inovação é maior, apresentando 22 pontos, contra 13 pontos de aderência ao Modelo de Hélices. O único elemento que favoreceu o último modelo foi a abordagem sustentável do ambiente, no qual ações da Embrapa Gado de Leite estão compreendidas, mas não foi possível estender esta afirmação aos outros agentes participantes.

Não foi identificada a presença o Governo enquanto representação de algum ente federativo, a única ação relatada foi um aporte de recursos na Embrapa, via Emenda Parlamentar, não sendo possível identificar outros tipos de relações. Quanto ao seu papel

institucional de regulamentar e propor política públicas de fomento à inovação, também não houve nenhuma informação.

5. CONCLUSÕES

O presente estudo objetivou compreender como se estruturou do EICPL, impulsionado pela Embrapa, e sua aderência aos modelos teóricos de inovação. Analisando o objeto de estudo sob as lentes da Hélice Quíntupla e da abordagem do Ecossistema de Inovação, observou-se que ele apresenta características de ambas as teorias assim como pode refutar algumas, mas com maior aderência à última abordagem.

A importância do relacionamento entre os agentes é apontada por ambas as teorias e fortemente valorizado e estimulado pelo objeto estudado. Entende-se as interações como um dos pilares que sustentam este Ecossistema, a partir das quais o processo de inovação é facilitado e otimizado. Por outro lado, as duas teorias sugerem que a proximidade geográfica é um diferencial para o sucesso de uma área de inovação, o que se mostrou ser prescindível, uma vez que participam do ecossistema estudado agentes que se localizam ao longo de todo o Brasil e, mais recentemente, na Argentina e na Angola. A proximidade do EICPL se materializa, pontualmente, nos eventos do IFM. No cotidiano ela se dá virtualmente, principalmente utilizando grupo do aplicativo *WhatsApp*.

Sob a ótica da Hélice Quíntupla, a mudança de *mindset* verificada na busca por soluções que possibilitem “vacas e pessoas felizes”, ratifica a quinta hélice que tem o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental como um tema transversal em todas as discussões. Observa-se no objeto a presença marcante de quatro das cinco hélices: universidades, indústria, sociedade civil e meio-ambiente. Não foi identificada a presença do governo enquanto representação de algum ente federativo, sendo observado somente uma ação de aporte de recurso via Emenda Parlamentar. Também não foram verificadas ações no sentido de regulação e facilitação por meio de políticas públicas.

Quando se analisa sob a perspectiva do EI, percebe-se uma maior aderência do objeto à esta abordagem, na qual todos os agentes desempenham papel substancial e singular, necessário ao equilíbrio do ecossistema e sobrevivência dos demais participantes, não fazendo distinção ou determinando graus de importância a cada um. Quanto aos pilares estruturais apontados por Matos e Radaelli (2020) foi possível identificar a presença de capital, talento, cultura, densidade e diversidade. Já os outros dois - ambiente regulatório e acesso a mercados - não forma identificadas ações específicas direcionadas ao EICPL.

O EICPL apresenta a peculiaridade de não se aglomerar territorialmente, e sim, virtualmente, característica não encontrada na literatura sobre o tema. A sua expansão acontece por adesão do agente motivado a desenvolver o setor, intercambiando competências que se somam e impulsionam a inovação na cadeia do leite.

Uma limitação deste estudo é o fato de ser todo ele baseado em análise de documentos, devido a limitação temporal. A entrevista com os agentes do EICPL enriqueceria esta análise com detalhes da sua dinâmica e poderia evidenciar aspectos importantes não abordados no momento. Esta entrevista é, portanto, a próxima etapa para melhor entendimento do objeto.

Como sugestão de trabalhos futuros, aponta-se o mapeamento do EICPL para avaliação do seu atual estado, aplicando metodologias elaboradas neste sentido, para se obter uma visão geral sobre os pontos fortes e fracos, histórico, nível de maturidade, prospecções, permitindo comparações entre os diversos ecossistemas de inovação.

REFERÊNCIAS

- AGROBRASÍLIA. *Ideas for Milk – um caso de sucesso na formação de redes*. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=2aqZ7LFFSjo>>. Acesso em: 19 out. 2020.
- ARNKIL, R. *et al.* Exploring Quadruple Helix - Outlining user-oriented innovation models - Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project - University of Tampere. Work Research Centre. **Working Papers**, 2010.
- BOULDING, K. B. **Ecodynamics: A New Theory of Societal Evolution**. Beverly Hills: Sage Pub, 1978.
- BACCARNE, B. *et al.* Governing Quintuple Helix Innovation: Urban Living Labs and SocioEcological Entrepreneurship. **Technology Innovation Management Review**. v. 6, n. 3, 22–30, 2016.
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D.F.J. ‘Mode 3’ and ‘Quadruple Helix’: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International Journal of Technology Management**. v. 46, n. 3-4, 201-234, 2009.
- CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D.F.J. 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 Knowledge Economic**. v. 2, 327–372, 2011.
- CARAYANNIS, E. G; BARTH, T. D; CAMPBELL, D. F. J. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation . **Journal of Innovation and Entrepreneurship**. v. 1. 2, 2012.
- CARAYANNIS, E. G.; RAKHMATULLIN, R. The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond. **Journal of Knowledge Economic**. v. 5, 212–239, 2014.
- CASARAMONA, A; SAPIA, A.; SORACI, A. How TOI and the Quadruple and Quintuple Helix Innovation System Can Support the Development of a New Model of International Cooperation. **Journal of Knowledge Economic**. v. 6, n.3, 505–521, 2015.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. **Participação dos ramos e segmentos no PIB do agronegócio**. 2019. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

- CHESBROUGH, H. **Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology**. Harvard Business School Press, Boston, 2003.
- CHUNG, C.J; PARK, H. W. Mapping Triple Helix innovation in developing and transitional economies: webometrics, scientometrics, and informetrics. **Scientometrics**. v 99, 1-4, 2014.
- CLOSS, L.; FERREIRA, G. Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa: uma revisão das publicações científicas brasileiras no período de 2005-2009. Em: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 34., 2010. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2010.
- DAGNINO, R. A relação universidade-empresa no Brasil e o argumento da Hélice Tripla. **Convergência (Toluca)**, México, v. 11, n. 35, 253-291, 2004.
- EMBRAPA. **Embrapa lança hackaton para Aquicultura**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/46670989/embrapa-lanca-hackathon-para-aquicultura>>. Acesso em: 21 out. 2020.
- ETZKOWITZ, H. Innovation in innovation: The Triple Helix of university-industry-government relations. **Social Science Information Sur Les Sciences**. v. 42, n. 3, 293-337, 2003.
- _____. **The triple helix: university-industry-government innovation in action**. Nova Iorque: Routledge, 2008.
- _____. The triple helix: science, technology and the entrepreneurial spirit. **Journal of Knowledgebased Innovation in China**, v. 3, n. 2, 76-90, 2011.
- FRANÇA, C. L.; CALDAS, E. L.; SILVA, I. P.; VAZ, J. C. **Aspectos econômicos de experiências de desenvolvimento local: um olhar sobre a articulação de atores**. São Paulo: Instituto Pólis, 2004.
- FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, 5-24, 1995.
- GRUNDEL, I. ; DAHLSTROM, M. A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy. **Journal of The Knowledge Economy**. v. 7, 963-983, 2016.
- IDEAS FOR MILK - IFM. **Parceiros**. Disponível em: <<https://www.ideasformilk.com.br/parceiros-2018/conteudo>>. Acesso em: 18 out. 2020.
- JACKSON, D. J. **What is an innovation ecosystem?** National Science Foundation, v. 1, 2011.

- JENSEN, C; TRAGARDH, B. Narrating the Triple Helix concept in 'weak' regions: lessons from Sweden. **International Journal of Technology Management**. v. 27, n. 5, 513-530, 2004.
- JOHNSON, W. H. A. Roles, resources and benefits of intermediate organizations supporting triple helix collaborative R&D: The case of Precarn. **Technovation**. v. 28, n. 8, 495-505, 2008.
- KON, A. **A nova economia política dos serviços**. São Paulo: Perspectiva, 2015.
- KRUGMAN, P.; WELLS, R. **Introdução à economia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- LINDBERG, M., LINDGREN, M., & PACKENDORFF, J. Quadruple Helix as a Way to Bridge the Gender Gap in Entrepreneurship: The Case of an Innovation System Project in the Baltic Sea Region. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 5, n. 1, 94–113, 2014.
- LUNDEVALL, B. A. Innovation as an interactive process: user-producer interaction to the national system of innovation: research paper. **African journal of science, technology, innovation and development**, v. 1, n. 2-3, 10-34, 2009.
- MANKIW, N. G. **Introdução à economia: princípios de micro e macroeconomia**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- MATOS, F.; RADAELLI, V. **Ecosistema de startups no Brasil: Estudo de caracterização do ecossistema brasileiro de empreendedorismo de alto impacto**. 2020. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Ecosistema_de_startups_no_Brasil_Estudo_de_caracteriza%C3%A7ao_do_ecossistema_de_empreendedorismo_de_alto_impacto_brasileiro.pdf>. Acessado em: 09 set. 2020.
- MERCAN, B; GÖKTAS, D. Components of Innovation Ecosystems: A Cross-Country Study. International Research. **Journal of Finance and Economics**, v. 76, 102-112, 2011.
- MINEIRO *et al.* Da Hélice Tríplice a Quíntupla: Uma revisão sistemática. **E&G - Economia e Gestão**, Belo Horizonte, v. 18, n. 51, Set./Dez. 2018.
- MOORE, J. E. Predators and prey: a new ecology of competition. **Harvard Business Review**. v. 71, n. 2, 75-83, May-June, 1993.
- MOORE, J. E. **The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems**. New York: Harper Paperbacks 1997.
- MULYANINGSIH, H. D. Enhancing innovation in quadruple helix perspective: The case of the business incubators in Indonesia. **International Business Management**, v. 9, n. 4, 367–371, 2015.
- NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL - ONU BR. **Agenda 2030**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

- NELSON, R. **As fontes do crescimento econômico**. Campinas: Unicamp, 2006
- NORDBERG, K. Enabling Regional Growth in Peripheral Non-University Regions-The Impact of a Quadruple Helix Intermediate Organisation. **Journal of the Knowledge Economy**. v. 6, 334–356, 2015.
- PEREIRA, R. M.; RODRIGUES, M. S.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. O Papel das Agências de Inovação Acadêmicas para o Desenvolvimento Tecnológico. **Revista de Administração da FATEA - RAF**. v. 10, n. 10, 6-14, 2015.
- PORTER, M. **The Competitive Advantage of Nations**. Nova Iorque: Free Press, 1990.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: método e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- ROUBINI, N.; BACKUS, D. Productivity and Growth. In: **Lectures in Macroeconomics**. 1998. Chapter 4.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. D. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Mc-Graw-Hill, 2010.
- SOLOW, R. **A Contribution to the Theory of Economic Growth**. Quaterly Journal of Economics, Vol. 70, n.1. 1956.
- VALENTE, L. Hélice Tríplice: metáfora dos anos 90 descreve bem o mais sustentável modelo de sistema de inovação. **Revista Conhecimento e Inovação**, Campinas, v. 6, n. 1, 2010.
- VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.
- WANG, J. F. Framework for university-industry cooperation innovation ecosystem: Factors and countermeasure. In: International Conference on Challenges in Environmental Science and Computer Engineering. Wuhan, China: CESCE 2010, 303-306.