

PROMOVENDO A CULTURA DA INOVAÇÃO NAS ESCOLAS: UMA ANÁLISE À LUZ DA SOCIEDADE 5.0 E DA QUÁDRUPLA HÉLICE EM SOROCABA-SP

**PROMOTING THE CULTURE OF INNOVATION IN SCHOOLS: AN ANALYSIS
IN LIGHT OF SOCIETY 5.0 AND THE QUADRUPLE HELIX IN SOROCABA-SP**

PROMOVENDO A CULTURA DA INOVAÇÃO NAS ESCOLAS: UMA ANÁLISE À LUZ DA SOCIEDADE 5.0 E DA QUÁDRUPLA HÉLICE EM SOROCABA-SP

PROMOTING THE CULTURE OF INNOVATION IN SCHOOLS: AN ANALYSIS IN LIGHT OF SOCIETY 5.0 AND THE QUADRUPLE HELIX IN SOROCABA-SP

Daniel Bertoli Gonçalves¹

Data de recebimento: 29/09/2023

Data de aceite: 06/11/2023

¹ Professor e Pesquisador nos Programas de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais e em Educação da Universidade de Sorocaba (UNISO). Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de São Carlos com mestrado em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos.

E-mail: daniel.goncalves@prof.uniso.br

RESUMO

Neste estudo, buscou-se identificar as iniciativas voltadas para a promoção da cultura da inovação no município de Sorocaba-SP, destacando o papel do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CMCTI). Por meio de uma abordagem baseada na Quádrupla Hélice, que enfatiza a colaboração entre governo, academia, setor privado e sociedade civil, o CMCTI trabalhou estrategicamente para superar o desafio da ausência de uma cultura de inovação na região. Isso resultou em ações que incluem a integração da comunidade local, competições de inovação, parcerias entre educação e negócios e a instalação de equipamentos tecnológicos nas escolas. Os resultados apontam que tais trabalhos refletem a visão da Sociedade 5.0, que busca resolver desafios sociais por meio da inovação tecnológica e da colaboração interdisciplinar. As ações descritas representam um esforço tangível para preparar a comunidade local para um futuro cada vez mais tecnológico, e pode inspirar outras comunidades a adotar a inovação como um motor de crescimento e progresso em um mundo em constante transformação.

Palavras-chave: Cultura da Inovação. Quádrupla Hélice. Sociedade 5.0. Educação Municipal.

ABSTRACT

In this study, we aimed to identify initiatives aimed at promoting a culture of innovation in the municipality of Sorocaba-SP, highlighting the role of the Municipal Council for Science, Technology, and Innovation (CMCTI). Through an approach based on the Quadruple Helix, which emphasizes collaboration between government, academia, the private sector, and civil society, the CMCTI strategically worked to address the challenge of the absence of an innovation culture in the region. This resulted in actions that include the integration of the local community, innovation competitions, partnerships between education and businesses, and the installation of technological equipment in schools. The results indicate that these efforts reflect the vision of Society 5.0, which seeks to address social challenges through technological innovation and interdisciplinary collaboration. The actions described represent a tangible effort to prepare the local community for an increasingly technological future and may inspire other communities to embrace innovation as a driver of growth and progress in an ever-changing world.

Keywords: Culture of Innovation. Quadruple Helix. Society 5.0. Municipal Education.

INTRODUÇÃO

A inovação é reconhecida como um motor essencial para o progresso econômico e social em todo o mundo. Em um cenário global altamente competitivo e interconectado, a capacidade de inovar se tornou um fator determinante para o sucesso de regiões e nações. Nesse contexto, o conceito de Sociedade 5.0 emerge como uma visão orientada para o futuro, onde a tecnologia é alavancada para abordar desafios sociais complexos, melhorando a qualidade de vida e promovendo o bem-estar geral (Felcher; Folmer, 2021).

Sorocaba, uma cidade no interior de São Paulo, encontra-se inserida nessa tendência global. Para enfrentar os desafios da inovação em um contexto municipal é crucial desenvolver ecossistemas de inovação vibrantes e fomentar uma cultura que estimule a criatividade e o empreendedorismo. É nesse contexto que a Quádrupla Hélice, um modelo que enfatiza a colaboração entre governo, academia, setor privado e sociedade civil, se revela uma estratégia eficaz para impulsionar a inovação em âmbito local.

Este artigo busca explorar a trajetória de Sorocaba na promoção da cultura da inovação, examinando de forma minuciosa as ações empreendidas pelo Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CMCTI) da cidade. Por meio de uma abordagem metodológica centrada em estudos de caso e análise documental, a pesquisa se propõe a investigar como o CMCTI, em colaboração com atores-chave, tem trabalhado para catalisar a inovação em Sorocaba.

A análise conduzida neste estudo será orientada por conceitos como a Sociedade 5.0, que posiciona a tecnologia como uma ferramenta para aprimorar a qualidade de vida, e a Quádrupla Hélice, que destaca a importância da colaboração entre diversos setores da sociedade na busca por soluções inovadoras (Zhang, 2010; Carayannis E Rakhmatullin, 2014). Adicionalmente, a pesquisa explorará como as iniciativas do CMCTI têm contribuído para a promoção da cultura da inovação e como essas ações se relacionam com a educação municipal, preparando a próxima geração para um mundo cada vez mais tecnológico e interconectado.

Este estudo tem o propósito de enriquecer o entendimento das estratégias e desafios envolvidos na promoção da inovação em nível municipal, bem como de estimular a reflexão sobre como os princípios da Sociedade 5.0 e da Quádrupla Hélice podem moldar e impulsionar o desenvolvimento de cidades não apenas em Sorocaba, mas em todo o Brasil e além. A partir das lições extraídas das experiências em

Sorocaba, espera-se inspirar outras comunidades a adotar a inovação como um motor de crescimento e progresso em um mundo em constante transformação.

REFERENCIAL TEÓRICO

CULTURA DE INOVAÇÃO E INOVAÇÃO RESPONSÁVEL

O tema inovação é algo importante para a economia e não é um conceito estudado apenas atualmente. Em 1912 o economista Joseph Alois Schumpeter publicou a Teoria do Desenvolvimento Econômico observando a realidade econômica da época, na qual ele ressaltava, explicitamente, a importância central da inovação na competição entre firmas, na evolução das estruturas industriais e no próprio desenvolvimento econômico (Schumpeter, 1982)

Schumpeter também já revelava a interação entre ciência, tecnologia e inovação na produção econômica e o conhecimento científico sendo diretamente associado com os avanços da sociedade (Amaral, 2015) Partindo de Schumpeter (1982), Swedberg (2009) ampliou o conceito de inovação, ao considerar que ela se caracteriza como sendo toda reconfiguração que produza uma mudança social, cunhando assim o termo inovação social. Ao trazer essas dimensões para a análise do fenômeno, trouxe também novos questionamentos e novos elementos a serem levados em consideração, tais como os valores e os padrões de comportamento. Nessa perspectiva, uma organização passa a ser inovadora à medida que cria condições para que novos conhecimentos apareçam, sejam reconhecidos e aplicados tanto nos produtos quanto nos processos.

Sob a hipótese de que inovações promovem o desenvolvimento, ao longo das duas últimas décadas muitos autores discutiram a necessidade de uma cultura da inovação dentro das organizações produtivas. Para Dobni (2008), a cultura da inovação deve ser abordada de uma perspectiva contextual e multidimensional, em que diversos elementos concorrem para sua existência: a infraestrutura de suporte e as características do ambiente de implantação, a intenção em ser inovador, bem como os comportamentos no nível operacional que devem existir para que se possa sustentar uma orientação de mercado e de valor. Baseado em vasta literatura, o autor prioriza esses elementos da cultura da inovação por sua abordagem estar focada em desempenho e resultado, com base em um modelo teórico-operacional de pesquisa.

Para Pimentel (2019), a cultura de inovação está no campo das práticas, e uma forma de alcançar sua compreensão é conhecer a construção da inteligibilidade dessas práticas. Por sua vez, uma forma de acesso empírico a essa construção é por meio dos sentidos dados à inovação pelos praticantes.

Dentro do que Wood Jr. e Paula (2002; 2006) chamam de pop management e cultura do management, o discurso sobre a inovação acabou se tornando mais forte do que a efetiva existência das condições para que ela ocorra. Gestão inovadora, design thinking, inovação incremental e disruptiva, cultura da inovação, entre outros, são termos que passaram a fazer parte do discurso do mundo corporativo, sem que necessariamente estejam presentes de forma concreta na realidade.

Por outro lado, pouco tem se discutido sobre a necessidade de uma cultura da inovação fora do ambiente organizacional ou produtivo. Oliveira et al (2017) ao discutir sobre os resultados de uma pesquisa sobre a popularização do tema Ciência, Tecnologia e Inovação ocorrida em 2015, comentam que apesar do interesse da sociedade brasileira sobre C&T, o acesso à informação é limitado e a desinformação é grande, o que se deve a um fraco sistema educacional e à um ineficiente destino de recursos financeiros para a manutenção e estímulo de pesquisas em C&T e sua difusão na sociedade.

De acordo com Rodrigues, Andrade e Carvalho (2013), grande parte da sociedade ainda não percebe/conecta os impactos da ciência e tecnologia na dinâmica econômica. Segundo Dos Reis (2021) estratégias de desenvolvimento pertinentes às políticas de Ciência e Tecnologia (C&T) vêm sendo implementadas desde os anos 1990 por governos, empresas, Organizações Não-Governamentais e diversos outros órgãos, no intuito de promover a competitividade de empresas, setores, cadeias produtivas, municípios e regiões, na esperança de incentivar e atrair gastos de consumo e de investimento, de aumentar o valor agregado da produção, a participação no comércio internacional, aumentar o nível de emprego, gerar mais renda e aumentar a receita tributária, se valendo, para isso, da promoção de um “tipo especial de cultura: a cultura da inovação”.

No entanto, na visão deste autor, “cultura é uma palavra que nos liga ao passado das sociedades, enquanto inovação nos remete ao novo, ao que está por vir” (Dos Reis, 2021 p. 250). Para o autor promover uma “cultura da inovação” por meio de políticas públicas seria contraditório com a própria definição de cultura, que é uma dimensão da realidade que só faz sentido quando se tem como referência “os processos históricos em curso nos territórios e os grupos sociais imbricados nesses processos”.

“Promover a cultura da inovação significa fazer com que as tradições, valores intelectuais, morais e espirituais que prevalecem num determinado lugar passem a estar permeados por formas de agir que buscam o novo, a novidade” (Dos REIS, 2021, p. 272).

Neste contexto, onde a inovação é vista como ameaça às tradições culturais, o conceito de inovação responsável tem se mostrado uma alternativa viável. Um conceito que evoca um dever coletivo de cuidados, de repensar os propósitos e os impactos da inovação, e de reflexão sobre como tornar suas vias sensíveis frente à incerteza (Mejlgaard; Bloch, 2012).

Um dos aspectos ressaltados no que se refere à inovação responsável (IR) é a contínua participação de diferentes atores, destacada, principalmente, pela dimensão de inclusão, e que busca engajar os stakeholders já nos primeiros estágios da inovação (Burget, Bardone & Pedaste, 2017).

Não é por acaso que o conceito de inovação responsável se tornou a base da proposta de uma Sociedade Super Inteligente (*Super Smart Society 5.0*) que ficou conhecida como Sociedade 5.0, apresentada pelo governo japonês em 2016. A Sociedade 5.0 utiliza toda a evolução tecnológica da Quarta Revolução Industrial para beneficiar a sociedade e resolver seus problemas por meio da incorporação das novas tecnologias a uma avançada e disciplinada cultura.

A extensão 5.0 considera que a sociedade já superou três fases evolutivas e vivemos hoje a sociedade 4.0 (a era da informação). As três primeiras foram: a sociedade caçadora-coletora e nômade (sociedade 1.0); a sociedade agrária e organizada em estados (sociedade 2.0); a sociedade da produção em massa e do consumo (sociedade 3.0). A Indústria 4.0 coloca o domínio da máquina no centro de tudo e a Sociedade 5.0 vai recolocar o Homem no centro dos processos (MERLUZZI, 2018).

De acordo com Guimarães (2019), diferente dos países asiáticos, o Brasil está muito distante da implantação dos novos conceitos tecnológicos da Sociedade 5.0. Enquanto a maior parte das empresas ainda busca desvendar como implementar algumas poucas tecnologias que foram evidenciadas na onda da Indústria 4.0, há uma completa ausência de política estratégica de desenvolvimento, de liderança e planejamento, que direcione recursos de P&D e esforços na capacitação de recursos humanos para uma efetiva transformação estrutural.

Para Oliveira *et al* (2017), um dos atuais desafios está em oferecer um ensino de qualidade desde a educação básica, articulando novas metodologias que possibilitem a aprendizagem dos conhecimentos tradicionais, e desperte o interesse e integração dos alunos nas atividades de aproximação nas áreas de ciências e tecnologia.

A EDUCAÇÃO PARA UMA SOCIEDADE SUPER INTELIGENTE

Nos últimos anos, um conceito que tem obtido força neste contexto de Sociedade 5.0 é o da Educação 5.0, uma organização curricular que busca atender às necessidades dos alunos do século XXI, com base no conteúdo inovador das Tecnologias Digitais e Inteligência Artificial para fornecer aos alunos uma aprendizagem inteligente e um trabalho inteligente (Rahim, 2021).

De acordo com Felcher & Folmer (2021) a Educação 5.0 pressupõe o entendimento de que além da importância dos conhecimentos digitais e tecnológicos, é preciso considerar também as competências socioemocionais, também conhecidas como “soft skills”, um pilar importante do desenvolvimento humano que não é quantificável, mas que faz diferença na vida pessoal e profissional do indivíduo.

Para Felcher, Blanco e Folmer (2022), a Educação 5.0 é uma abordagem educacional ampla, que integra as Tecnologias Digitais e a Inteligência Artificial em contextos onde o estudante é ativo, criativo, crítico e reflexivo, e seus interesses, dificuldades e potencialidades são considerados, visando o desenvolvimento de competências para viver no século XXI.

A pandemia da COVID-19, em 2020, de acordo com os mesmos autores, tornou necessário o emprego de tecnologias digitais para o ensino remoto, mostrando outras possibilidades e formas de ensinar e de aprender, o que tornou evidente a necessidade da interação no processo educacional. Após aproximadamente dois anos de ensino remoto, acredita-se ter aprendido que não é mais possível continuar com métodos educacionais baseados simplesmente na reprodução.

A Cultura Maker, centrada na filosofia “aprender fazendo”, assume um papel de destaque na Educação 5.0. Conforme Maltempo (2004), o aprendizado é mais eficaz quando os alunos se envolvem ativamente, colocando suas habilidades em prática, em vez de simplesmente escutarem passivamente as palavras do professor. No entanto, Rosa e Dantas (2020) ressaltam que esse engajamento prático deve ser conduzido de forma intencional e significativa, evitando a mera repetição de tarefas mecânicas. Nesse contexto, os autores enfatizam a importância da concepção de atividades que estimulem a criatividade no ensino, abrangendo tanto professores quanto estudantes, tornando os processos de ensino e aprendizado cativantes para todos os envolvidos.

A inclusão, a neurociência, as múltiplas inteligências, os estilos de aprendizagem e a avaliação desempenham papéis fundamentais na busca pelo objetivo da Educação 5.0, que visa promover o desenvolvimento de competências essenciais para a vida no século XXI. Competências intelectuais, emocionais, pessoais e de comunicação podem ser ativadas por meio de desafios cuidadosamente planejados, como salientado por Moran (2018), provocando uma reflexão sobre a necessidade de reavaliar os processos de ensino e aprendizagem.

Além disso, a reavaliação desses processos também se justifica pela necessidade de promover a inclusão de todos os indivíduos, superando os desafios de um sistema educacional muitas vezes excludente. A matrícula por si só não é suficiente; é imperativo que cada aluno seja verdadeiramente incluído, com acesso às condições necessárias para permanecer e desenvolver todo o seu potencial. Como afirmado por Van de Walle (2009), as habilidades de cada indivíduo podem variar, mas todos possuem habilidades e a capacidade de aprender.

ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO

O conceito de Ecosistema de Inovação surgiu na década de 1990, quando economistas e especialistas em gestão começaram a enfatizar a importância da colaboração entre diferentes atores, como empresas, universidades, centros de pesquisa e governos, para o desenvolvimento de inovações e a criação de valor econômico. Esses atores formam uma rede de relações e interações, e a criação de um ambiente propício à inovação é fundamental para o sucesso desse ecossistema (Moore, 1993, 1996; Spiegel, 2015).

Desde então, o conceito de Ecosistema de Inovação tem sido amplamente estudado e discutido na literatura econômica e empresarial. Ele tem sido utilizado como uma abordagem importante para o desenvolvimento de inovações e para a criação de valor econômico em diferentes contextos e países, como no desenvolvimento de tecnologias verdes, na promoção da inclusão social e na melhoria da saúde pública (Ikenami, Garnica e Ringer 2016).

O conceito tem sido correlacionado com várias linhas teóricas na literatura acadêmica, como o Modelo Diamante (Porter, 1990), que trabalha com quatro fatores que influenciam a vantagem competitiva de uma região; a Triple Helix (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000), que estuda a relação entre empresas, universidades e governo; os Sistemas Nacionais de Inovação (Lundvall, 1992),

que representa conjuntos de instituições, políticas, programas e práticas inter-relacionadas que atuam em conjunto para estimular e sustentar a inovação em uma economia; e a Visão Baseada em Recursos (Barney, 1991), entre outros.

Esses ecossistemas são importantes para o desenvolvimento econômico, pois permitem que empresas e empreendedores tenham acesso a conhecimentos e recursos, além de poderem colaborar com outras empresas e instituições para inovar e crescer. Além disso, a presença de um ecossistema de inovação pode atrair investimentos, aumentar a competitividade das empresas locais e promover a criação de empregos.

Os ecossistemas de inovação podem ser encontrados em diferentes regiões e países, e cada um possui características específicas. Alguns ecossistemas são liderados por empresas estabelecidas, enquanto outros são liderados por startups e universidades. Alguns são focados em tecnologias específicas, como a biotecnologia ou a inteligência artificial, enquanto outros abrangem uma ampla gama de setores (Ikenami, Garnica e Ringer 2016; Engel; Deponti, 2019).

A colaboração entre os atores do ecossistema de inovação é geralmente incentivada por meio de programas de apoio, políticas públicas e eventos que promovem a interação e o compartilhamento de conhecimentos. Além disso, a presença de investidores e aceleradoras de startups pode ajudar a financiar novos projetos e ideias.

A evolução dos ecossistemas de inovação e os conflitos acerca das abordagens mais efetivas foram abordados por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), por meio do modelo de Tríplice-Hélice. Este modelo enfatiza que a inovação é resultado da interação entre Universidade, Indústria e Governo, e que é necessário que esses três setores não apenas tenham uma relação alinhada, mas também passem por transformações internas em suas respectivas esferas. Com o progresso dos estudos nesta área, novas hélices foram identificadas em teorias, destacando a importância de seus papéis em um ecossistema de inovação.

A Quádrupla Hélice é um conceito que enfatiza a importância da colaboração entre os setores público, privado, academia e sociedade civil, identificando a sociedade civil como uma quarta hélice baseada na mídia e na cultura (Carayannis; Campbell, 2009, p.6). Essa abordagem visa alcançar objetivos sociais, econômicos e ambientais de maneira equilibrada, unindo esforços e recursos para

desenvolver soluções inovadoras para os desafios da sociedade. Esse conceito tem sido aplicado em diversos contextos, reconhecendo a necessidade de colaboração intersetorial para resolver problemas complexos e alcançar resultados duradouros.

Outro ponto de destaque é a preocupação com a equidade, buscando incluir a voz e os interesses de todas as partes envolvidas e assegurar que as soluções sejam justas e equitativas para todos. Estudos realizados por Afonso, Monteiro e Thompson (2012) destacam que os sistemas de inovação abordados pela quádrupla hélice geram maior democracia do conhecimento, cuja criação é transdisciplinar, não linear, híbrida e compartilhada. Nesse contexto, a interdependência de instituições é uma característica fundamental das economias de inovação e a cooperação entre todas as unidades produtivas intermediárias é altamente benéfica.

METODOLOGIA

O estudo em questão se caracteriza predominantemente como descritivo, uma vez que se concentra na descrição de características de um fenômeno, conforme destacado por Richardson (2008, p. 146). A abordagem adotada é qualitativa, visando à obtenção de uma compreensão detalhada dos significados e contextos situacionais apresentados pelos objetos sob análise, em conformidade com a perspectiva de Richardson (2008). O método empregado para a pesquisa é o estudo de caso, como preconizado por Yin (2001, p.27). Essa estratégia foi escolhida para a investigação de eventos contemporâneos quando não é possível manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso se presta a preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real.

A pesquisa fez uso da técnica de levantamento e análise de documentos, abrangendo leis, decretos, atas das reuniões do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação de Sorocaba-SP, projetos da secretaria municipal de educação, bem como reportagens e publicações relacionadas ao tema veiculadas em meios de comunicação locais durante o período investigado. O objetivo era identificar as ações relacionadas à promoção da cultura da inovação no município e sua conexão com a educação.

No processo de obtenção dos dados necessários, foram consultados documentos e informações disponíveis nos sites da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Turismo (SEDETTUR), Secretaria de Educação (SEDU), Secretaria de Comunicação (SECOM), Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CMCTI) e Conselho Municipal de Educação (CMESO) de Sorocaba-SP.

Foram adotadas medidas apropriadas para assegurar a privacidade dos participantes e das organizações envolvidas na pesquisa. As atas das reuniões foram analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo temática, uma abordagem qualitativa que busca identificar, categorizar e interpretar os temas ou padrões recorrentes nos documentos. Entretanto, vale ressaltar que as atas podem não refletir integralmente as interações dos participantes durante as reuniões, o que constitui uma limitação deste estudo.

A partir dessas análises documentais foi possível identificar as ações relacionadas à promoção da cultura da inovação no município. Os resultados dessa pesquisa estão detalhados na seção subsequente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sorocaba, situada no interior do estado de São Paulo, é uma cidade de destaque com uma população de 723.574 habitantes, conforme o Censo de 2022, estabelecendo-se como a segunda cidade mais populosa do interior paulista. Reconhecida por sua economia diversificada, a cidade é um importante polo industrial e comercial. Além disso, dispõe de uma ampla estrutura educacional, abrangendo desde a educação infantil até programas de mestrado e doutorado em suas instituições de ensino superior.

Sorocaba também se destaca como um dos poucos municípios brasileiros com um Parque Tecnológico que coordena o ecossistema local de inovação, congregando universidades, empresas de tecnologia, o poder público e organizações civis. A cidade abriga atualmente 31 conselhos municipais dedicados a fortalecer diversas áreas do desenvolvimento local. Dentre eles, destacam-se o Conselho Municipal de Educação (CME), o Conselho Municipal de Saúde (CMS), o Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico e Social (CMDDES), o Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CMCTI), entre outros. (Sorocaba, 2023).

O CMCTI foi criado pela legislação que trata do Sistema de Inovação de Sorocaba, a Lei 9672 de 20 de Julho de 2011, e está vinculado ao Parque Tecnológico e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Sorocaba, com o objetivo de promover o desenvolvimento do ecossistema de inovação da cidade (Sorocaba, 2023).

Com base nas informações extraídas dos documentos do CMCTI, é relevante notar que, embora o Conselho tenha sido estabelecido em 2011, suas atividades efetivas só tiveram início em 2018, com a nomeação de seus membros por meio do Decreto nº 23.836, datado de 26 de junho de 2018.

Em sua primeira formação, contava com representantes de quatro setores distintos: poder público, instituições de ensino superior e técnico, empresas e outros. O setor público era representado por quatro secretarias governamentais, enquanto as instituições de ensino superior e técnico eram representadas por sete entidades. Já o setor empresarial era composto por quatro empresas privadas, além do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo - CIESP, e da Associação Comercial de Sorocaba - ACSO. A Ordem dos Advogados do Brasil - OAB e um sindicato dos trabalhadores, enquanto representantes da sociedade civil, estavam alocados na categoria outros.

Percebe-se que a proposta de composição deste conselho alinha-se com o modelo da de Quádrupla Hélice, onde a colaboração entre universidade, indústria, governo e sociedade civil é vista como fundamental para impulsionar a inovação, como citado por Carayannis & Campbell (2009). O conselho realiza reuniões periódicas a fim de fomentar discussões sobre ações que são trabalhadas entre os membros (Sorocaba, 2023).

Pela leitura das atas do conselho, identificou-se que a definição de objetivos e metas foi iniciada na 2ª. Reunião Extraordinária do CMCTI, realizada em 10 de julho de 2019, na Faculdade de Engenharia de Sorocaba, e finalizada na 10ª reunião ordinária do conselho, realizada em 13 de novembro de 2019, após uma formação sobre planejamento estratégico que contou com o apoio de especialistas da Universidade de Sorocaba. Os resultados deste planejamento estão detalhados nas respectivas atas e discutidos em Boves (2021).

No processo de planejamento, foi identificada uma questão crítica: a ausência de uma cultura de inovação no município. Para abordar esse desafio, o conselho propôs uma série de ações estratégicas. Estas incluem o envolvimento ativo da comunidade local, a promoção de competições para estimular a inovação, a criação de uma plataforma para facilitar a colaboração entre o sistema educacional e o setor de negócios, a realização de um fórum para destacar o potencial das instituições em relação às tecnologias disruptivas, Indústria 4.0 e inovação, a divulgação de casos de sucesso, e a concepção de um museu de Ciência, proporcionando aos jovens uma oportunidade efetiva de interação com a cultura da inovação, entre outras iniciativas. É interessante observar aqui como o conceito de “cultura da inovação” é mencionado, como algo ausente e necessário ao processo de desenvolvimento do município.

Fazendo um contraponto com as questões levantadas na bibliografia, Dobni (2008) enfatiza a complexidade da cultura da inovação, abordando sua natureza multidimensional, que envolve elementos como infraestrutura de suporte, ambiente de implantação, intenção de ser inovador e comportamentos operacionais. Esses elementos estão em sintonia com as propostas apresentadas no planejamento mencionado, que incluem a promoção da inovação por meio da colaboração com a comunidade local, competições para estimular a inovação e a criação de uma plataforma de integração entre educação e negócios. Essas ações visam criar um ambiente propício para a cultura da inovação prosperar, fornecendo a infraestrutura necessária e promovendo a intenção de ser inovador.

No entanto, a visão de Reis (2021) traz uma perspectiva crítica interessante. Ele argumenta que a promoção de uma “cultura da inovação” por meio de políticas públicas pode parecer contraditória com o próprio conceito de cultura, que está intrinsecamente ligado aos processos históricos e sociais em curso. Reis sugere que promover a cultura da inovação significa infundir tradições, valores e práticas existentes com uma abordagem orientada para o novo e o inovador. Isso pode ser desafiador, uma vez que a cultura é profundamente enraizada no passado e nas experiências históricas de uma comunidade ou região.

Portanto, ao aplicar as propostas de ação delineadas no planejamento municipal proposto pelo CMCTI, seria essencial considerar não apenas a criação de uma infraestrutura de suporte à inovação, mas também a necessidade de adaptar e integrar essa cultura de inovação às tradições e valores da comunidade local. Isso pode exigir uma abordagem sensível à cultura existente e um esforço para harmonizar as iniciativas de inovação com a identidade cultural da região. Em última análise, a busca por uma cultura da inovação bem-sucedida envolve um equilíbrio delicado entre promover o novo e respeitar o passado.

A abordagem da Quádrupla Hélice pode ser vista como uma tentativa de solucionar a visão crítica apresentada por Reis (2021) em relação à promoção da cultura da inovação por meio de políticas públicas. A Quádrupla Hélice enfatiza a importância da colaboração entre os setores público, privado, academia e sociedade civil, reconhecendo a sociedade civil como uma quarta hélice que inclui a mídia e a cultura. Essa abordagem pressupõe que a inovação não é apenas uma questão técnica, mas também cultural e social (Carayannis; Campbell, 2009).

Ao envolver ativamente a sociedade civil, a Quádrupla Hélice busca integrar as tradições, valores e práticas culturais da comunidade local no processo de inovação. Isso pode ajudar a superar a aparente contradição entre promover a cultura da inovação e respeitar as raízes culturais de uma região, como apontado por Reis. A Quádrupla Hélice busca criar um ambiente onde as tradições e valores locais possam ser mantidos e, ao mesmo tempo, adaptados para promover a inovação.

Além disso, a Quádrupla Hélice promove a colaboração e a participação ativa de diferentes partes interessadas, o que pode contribuir para uma abordagem mais democrática e inclusiva na promoção da cultura da inovação. Isso ajuda a garantir que a inovação seja orientada pelos interesses e necessidades da comunidade local, em vez de ser imposta de cima para baixo.

No processo de planejamento do CMCTI, em fevereiro de 2020 foi definida a criação de cinco grupos de trabalho entre os membros do conselho que focariam nos temas: Capacitação, Ações de Publicidade e Propaganda, Mapa do Ecosistema CT&I, Organização Interna e Organização do Ecosistema.

Após sua constituição, cada grupo passou a desenvolver uma agenda própria de reuniões de trabalho, com o objetivo de conduzir melhor as ações planejadas pelo Conselho. Com isso, a dinâmica das reuniões do conselho passou a incluir, a partir da reunião ordinária de abril de 2020, os relatos dos coordenadores dos grupos de trabalho.

O grupo de trabalho “Capacitação” ficou responsável pelo desenvolvimento de ações educativas voltadas a promoção da cultura da inovação no município, e entre as estratégias discutidas pelo grupo, destacaram-se ações para a capacitação dos membros do conselho, com palestras e workshops, que foram realizadas ao longo de 2020 e 2021, e a criação de projetos que envolvessem ciência, tecnologia e inovação para a rede municipal de ensino. Essas ações demonstram um esforço para criar uma base sólida de conhecimento e habilidades relacionadas à inovação.

De modo semelhante, o grupo de trabalho sobre “Organização do Ecosistema”, propôs entre suas ações “Definir um trabalho na educação básica com relação a novas profissões de base tecnológica”, que posteriormente foi transferida para o grupo “Capacitação”, com a proposta de verificar quais os trabalhos desenvolvidos atualmente nas secretarias da educação municipal e estadual, e se pertinente criar um plano de ação composto por palestras em escolas, feiras de profissões e semanas de Tecnologia, que conte com a participação efetiva dos alunos das modalidades de Ensino Fundamental I e II. Essa

transferência de propostas de trabalho entre um grupo e outro demonstra a flexibilidade e adaptabilidade do CMCTI para ajustar suas estratégias à medida que as demandas e oportunidades surgem.

No início de 2021, a dinâmica do conselho foi enriquecida com a entrada de um representante da Secretaria de Educação, que trouxe consigo diversas necessidades, entre as quais se destacava o desejo de obter apoio para a implementação das culturas maker e da inovação nas escolas municipais. Essa demanda se alinhava de maneira congruente com a proposta preexistente de fomentar a cultura da inovação pelo conselho. A partir desse momento, o grupo de trabalho denominado “Capacitação” iniciou uma série de reuniões destinadas a aperfeiçoar e detalhar as propostas relacionadas a essa temática.

Conforme revelado nas atas das reuniões analisadas, durante as discussões, o grupo identificou uma lacuna na base conceitual e, como solução, propôs a criação de um grupo de estudos para aprofundar o tema com a participação dos interessados. Com a aprovação dessa iniciativa, surgiu a ideia de formalizar esse grupo de estudos em parceria com a Universidade de Sorocaba, englobando professores dos Programas de Pós-graduação em Educação e em Processos Tecnológicos e Ambientais. As reuniões desse grupo especial ocorreram ao longo dos meses de agosto a novembro de 2021 e contaram com a participação de 20 indivíduos, incluindo membros da secretaria de educação, da secretaria de desenvolvimento econômico, professores universitários de quatro instituições distintas e representantes de empresas e da sociedade civil. O objetivo primordial desse coletivo foi aprofundar os aspectos teóricos relacionados à cultura da inovação e à cultura Maker, explorando suas possibilidades e desafios por meio de debates, estudos e palestras conduzidas por especialistas na área.

As ações descritas estão em sintonia com os conceitos da Quádrupla Hélice e da Sociedade 5.0 apresentadas anteriormente. A colaboração entre governo, academia, setor privado e sociedade civil reflete o princípio da Quádrupla Hélice de envolver múltiplos atores na inovação. Além disso, as iniciativas promovem a preparação da sociedade para um futuro tecnológico, alinhando-se com a visão da Sociedade 5.0, que busca resolver problemas sociais por meio da inovação tecnológica e da colaboração interdisciplinar.

Os grupos de estudos que envolvem membros da academia, governo, setor privado e sociedade civil exemplificam essa abordagem, pois reúnem conhecimentos e experiências diversificados para discutir e explorar soluções inovadoras. A partir desta iniciativa, a secretaria de educação começou a

desenvolver um projeto que incluía a criação de espaços de inovação e cultura maker nas escolas, planos de investimentos em equipamentos, projetos pedagógicos, cursos de capacitação de professores, que aos poucos foram sendo implementados com o apoio de integrantes do CMCTI.

Dentre as ações implementadas até a conclusão desta pesquisa, podem ser listadas a instalação de equipamentos de redes sem fio para o acesso à internet e de lousas digitais nas escolas; a aquisição de kits de robótica e de tablets para os alunos do ensino fundamental; a aquisição de chromebooks para os professores da rede municipal; e mais recentemente a criação de salas maker nas escolas, cujos projetos de uso ainda estavam em desenvolvimento.

As ações descritas também representam um esforço concreto para colocar essas visões em prática, capacitando as comunidades locais, promovendo a inovação e preparando a próxima geração para um mundo cada vez mais tecnológico e interconectado.

No entanto, ao analisar as atas das reuniões do Conselho Municipal de Educação de Sorocaba-SP no período de 2021 a 2023, não foi identificada nenhuma discussão relacionada aos temas “cultura da inovação”, “movimento maker” e “tecnologias digitais”. É importante destacar que o Conselho possui a prerrogativa legal de emitir pareceres prévios sobre todos os projetos, programas, convênios e parcerias da Prefeitura de Sorocaba que tenham relação direta ou indireta com o Sistema Municipal de Educação. No entanto, notou-se que o projeto mencionado anteriormente não foi submetido à apreciação do Conselho, apesar das repetidas solicitações nesse sentido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou identificar as ações destinadas à promoção da cultura da inovação no município de Sorocaba-SP. A cidade possui diversos conselhos municipais dedicados a diferentes áreas de desenvolvimento, incluindo o Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CMCTI), que desempenha um papel crucial nesse contexto.

O CMCTI foi criado com o objetivo de fortalecer o ecossistema de inovação da cidade e envolve representantes do governo, instituições de ensino, empresas e sociedade civil. Essa estrutura reflete a abordagem da Quádrupla Hélice, que enfatiza a colaboração entre esses quatro setores para impulsionar a inovação.

O planejamento estratégico do CMCTI identificou a falta de uma cultura de inovação no município como um desafio crítico. Para abordar essa questão, foram propostas ações estratégicas, como envolver a comunidade local, realizar competições de inovação e criar uma plataforma de integração entre educação e negócios. Essas ações visam não apenas fornecer suporte técnico, mas também promover a intenção de ser inovador, alinhando-se com os conceitos de cultura da inovação mencionados por Dobni (2008).

A entrada de um representante da Secretaria de Educação no CMCTI em 2021 trouxe a necessidade de implementar as culturas maker e da inovação nas escolas municipais. Esse desenvolvimento demonstra a relevância dessas iniciativas para a comunidade local e a capacidade de adaptação do CMCTI para atender a novas demandas.

Por fim, a colaboração entre academia, governo, setor privado e sociedade civil, como evidenciado nos grupos de estudos envolvendo diferentes partes interessadas, reflete a visão da Sociedade 5.0, que busca resolver desafios sociais por meio da inovação tecnológica e da colaboração interdisciplinar. As ações concretas implementadas, como a instalação de equipamentos tecnológicos nas escolas, representam um esforço tangível para preparar a comunidade local para um futuro cada vez mais tecnológico.

No entanto, é importante observar que, apesar dos esforços do CMCTI, as atas das reuniões do Conselho Municipal de Educação não refletem discussões sobre cultura da inovação, movimento maker e tecnologias digitais no período de 2021 a 2023, evidenciando a necessidade de maior alinhamento entre os órgãos municipais para promover a inovação na educação.

REFERÊNCIAS

AFONSO, R.; MONTEIRO, M.; THOMPSON, M. Sistemas de inovação: uma revisão crítica da literatura. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração, 36., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2012. p. 1-16.

AMARAL, Eduardo Diniz. Tecnologia e inovação. **Montes Claros, MG: Instituto Federal do Norte de Minas Gerais**, 2015.

BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BOVES, G. K. B. **O papel do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação no desenvolvimento recente do município de Sorocaba-SP**. 2021. 73 f. Dissertação (Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais) - Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP, 2021.

BURGET, M., BARDONE, E., & PEDASTE, M. (2017). Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. **Science and Engineering Ethics**, 23(1), 1-19. doi:10.1007/s11948-016-9782-1

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. '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. G.; RAKHMATULLIN, R. The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 5, n. 2, p. 212-239, 2014.
- DOBNI, C. B. Measuring innovation culture in organizations: The development of a generalized innovation culture construct using exploratory factor analysis. **European journal of innovation management**, v. 11, n. 4, p. 539-559, 2008. <http://dx.doi.org/10.1108/14601060810911156>
- DOS REIS, M. C. Dinâmicas territoriais e cultura da inovação: questões para pesquisa em políticas públicas para o desenvolvimento territorial. **Revista Territórios e Fronteiras**, v. 14, n. 1, p. 267-294, 2021.
- ENGEL, V.; DEPONTI, C. M. Contribuições das incubadoras para a inovação tecnológica em contextos de desenvolvimento regional. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 142–161, 2019. DOI: 10.48075/igepec.v23i1.21888.
- 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. 2, p. 109-123, 2000.
- FELCHER, C. D. O.; BLANCO, G. S.; FOLMER, V. Educação 5.0: uma sistematização a partir de estudos, pesquisas e reflexões. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e186111335264-e186111335264, 2022.
- FELCHER, C. D. O.; FOLMER, V. Educação 5.0: Reflexões e perspectivas para sua implementação. **Revista Tecnologias Educacionais Em Rede (ReTER)**, [S. l.], 2 (3), pp. e5/01–15, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reter/article/view/67227>.
- GUIMARÃES, Daiane Costa et al. Produção científica sobre a Sociedade 5.0. In: **10th International Symposium on Technological Innovation. 10th International Symposium on Technological Innovation**. <https://doi.org/10.7198/S2318-3403201900010918>. 2019.
- IKENAMI, R. K.; GARNICA, L. A.; RINGER, N. J. Ecossistemas de inovação: abordagem analítica da perspectiva empresarial para formulação de estratégias de interação. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v. 7, n. 1, 2016.
- LUNDEVALL, B. **National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London and New York: Pinter, 1992. Chapter 1, pp. 1-22.
- MALTEMPI, M. V. **Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: reflexões e perspectivas**. Universidade Estadual Paulista - UNESP, 2004. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Maltempi-cibem.pdf>.
- MEJLGAARD, Niels; BLOCH, Carter. Science in society in Europe. **Science and Public Policy**, v. 39, n. 6, p. 695-700, 2012. doi:10.1093/scipol/scs087
- MERLUZZI, O. **A Sociedade 5.0, a Indústria 4.0 e o Brasil com 40 anos de atraso**. Disponível em: <https://oleodieselnaveia.com/2018/06/02/a-sociedade-5-0-a-industria-4-0-e-o-brasil-com-40-anos-de-atraso/>.
- MOORE, J. **Predators and prey: a new ecology of competition**. Harvard Business Review, v. 71, n. 3, p. 75-86, 1993.
- MOORE, J. **The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems**. New York: Harper Business, 1996.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.
- OLIVEIRA, H. M. O. et al. Estratégias de apropriação social da cultura da inovação. **Proceeding of ISTI**, Aracaju-SE, 2017, v. 8, n. 1, p. 190-201.
- PIMENTEL, Ricardo. Cultura de inovação em uma escola de negócios: Um estudo inspirado pela teoria da prática. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 18, n. 1, p. 63-84, 2019.
- PORTER, M. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

RAHIM, M. N. Post-Pandemic of Covid-19 and the Need for Transforming Education 5.0 in Afghanistan Higher Education. *Utamax. Journal of Ultimate Research and Trends in Education*, 3 (1), pp. 29-39, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31849/utamax.v3i1.6166>.

RICHARDSON, R. J.; **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

RODRIGUES, R.C.; ANDRADE, B.F.; CARVALHO, Z. C. O papel da popularização da inovação no desenvolvimento socioeconômico. *Anais do II Encontro Nacional de Popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação*, Rio de Janeiro, 2013.

ROSA, M.; DANTAS, D. M. Criatividade tecnológica: um estudo sobre a construção de atividades-matemáticas-com-tecnologias-digitais por professores/as em cyberformação. *Zetetiké*, v. 28, p. e020030-e020030, 2020. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8654423>

SCHUMPETER, JA A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SOROCABA, Prefeitura municipal. **Conselhos municipais de Sorocaba**. Disponível em: < <http://www.sorocaba.sp.gov.br/conselhos-municipais/>>. Acesso em: 20 set. 2023.

SPIEGEL, B. The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems. *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 39, no. 1, pp. 1-22, 2015.

SWEDBERG, R. **Principles of economic sociology**. Princeton University Press, 2009.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

WOOD JR, T.; PAULA, A. P.P. A mídia especializada e a cultura do management. *Organizações & Sociedade*, v. 13, n. 38, p. 91-105, 2006.

WOOD JR, T.; PAULA, A. P.P. Pop management: contos de paixão, lucro e poder. *Organizações & Sociedade*, v. 9, n. 24, p. 39-51, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZHANG, J. Triple helix, quadruple helix and quintuple helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 41-69, 2010. ISSN 1947-8402. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/triple-helix-quadruple-helix-quintuple/41789>. Acesso em: 13 mar. 2023.



UNITAU
Universidade de Taubaté