v7.n6.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

MAPEAMENTO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS COMO ESTRATÉGIA PARA FORTALECER A INOVAÇÃO E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM UNIDADES ACADÊMICAS DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS

MAPPING TECHNOLOGICAL COMPETENCIES AS A STRATEGY TO STRENGTHEN INNOVATION AND TECHNOLOGY TRANSFER IN ACADEMIC UNITS OF PUBLIC UNIVERSITIES

MAPEO DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA INNOVACIÓN Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN UNIDADES ACADÉMICAS DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Geovania Luiza Francisco[1], Eduardo Luiz Gasnhar Moreira[2]

e768169
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i6.8169

PUBLICADO: 06/2026

RESUMO

Este artigo analisa o mapeamento de competências tecnológicas como estratégia para fortalecer a inovação e a transferência de tecnologia em unidades acadêmicas de universidades públicas, tendo como objeto de estudo o Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (CCB/UFSC). O objetivo é desenvolver e aplicar um modelo para identificar e valorizar as competências tecnológicas dos docentes, com o objetivo de fortalecer a interação com o setor produtivo. A metodologia combina análise documental qualitativa e procedimentos quantitativos de construção de indicadores. A etapa qualitativa foi centrada em documentos e dados institucionais da UFSC, provenientes da Plataforma Lattes, do Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e Extensão (SIGPEX), do Planejamento e Acompanhamento das Atividades Docentes (PAAD) e de páginas institucionais de laboratórios e programas de pós-graduação. A etapa quantitativa implicou a sistematização e medição dos dados para a elaboração de indicadores de competências tecnológicas e carga acadêmica. Trata-se de uma investigação de caráter descritivo e exploratório. O modelo organiza as competências em projetos científicos, tecnológicos e infraestruturais e utiliza indicadores compostos: Índice de Competência Científica (ICC), Índice de Inovação Aplicada (IIA), Índice de Relação Externa (IRE) e Perfil de Carga Acadêmica (PCA). Os resultados evidenciam um forte desempenho em competência científica e técnica, com elevada produção acadêmica, mas um menor desempenho na conversão desse potencial em inovação aplicada, o que indica uma assimetria entre a produção científica e a transferência de tecnologia. Conclui-se que o modelo contribui para a sistematização das competências institucionais, ampliando a visibilidade e apoiando estratégias de inovação e interação universidade-empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Competências tecnológicas. Inovação. Transferência de tecnologia.

ABSTRACT

This article analyzes the mapping of technological skills as a strategy to strengthen innovation and technology transfer in academic units of public universities, with the Center for Biological Sciences of the Federal University of Santa Catarina (CCB/UFSC) as its object of study.

[1] UFSC, mestranda.
[2] UFSC, doutor.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

The objective is to develop and apply a model to identify and assess faculty technological competencies, aiming to strengthen interaction with industry. The methodology combines qualitative documentary analysis and quantitative indicator construction procedures. The qualitative stage focuses on documents and institutional data from the UFSC, coming from the Lattes Platform, the Integrated System for Research and Extension Project Management (SIGPEX), the Planning and Monitoring of Teaching Activities (PAAD) and institutional pages of laboratories and postgraduate programs. The quantitative stage involved the systematization and measurement of data for the elaboration of indicators of technological skills and academic load. This is a descriptive and exploratory investigation. The model organizes competencies into scientific, technological and infrastructural areas and uses composite indicators: Scientific Competence Index (ICC), Applied Innovation Index (IIA), External Relationship Index (IRE) and Academic Load Profile (PCA). The results show strong performance in scientific and technical competence, with high academic output, but lower performance in converting this potential into applied innovation, indicating an asymmetry between scientific production and technology transfer. It is concluded that the model contributes to the systematization of institutional competencies, increasing visibility and supporting innovation strategies and university-industry interaction.

KEYWORDS: *Technological competencies. Innovation. Technology transfer.*

RESUMEN

Este artículo analiza el mapeo de competencias tecnológicas como estrategia para fortalecer la innovación y la transferencia de tecnología en unidades académicas de universidades públicas, con el Centro de Ciencias Biológicas de la Universidad Federal de Santa Catarina (CCB/UFSC) como objeto de estudio. El objetivo es desarrollar y aplicar un modelo para identificar y valorar las competencias tecnológicas del profesorado, con el fin de fortalecer la interacción con la industria. La metodología combina el análisis documental cualitativo y los procedimientos de construcción de indicadores cuantitativos. La etapa cualitativa se centra en documentos y datos institucionales de la UFSC, provenientes de la Plataforma Lattes, el Sistema Integrado de Gestión de Proyectos de Investigación y Extensión (SIGPEX), la Planificación y Seguimiento de las Actividades Docentes (PAAD) y las páginas institucionales de laboratorios y programas de posgrado. La etapa cuantitativa implicó la sistematización y medición de datos para la elaboración de indicadores de competencias tecnológicas y carga académica. Se trata de una investigación descriptiva y exploratoria. El modelo organiza las competencias en áreas científicas, tecnológicas y de infraestructura, y utiliza indicadores compuestos: Índice de Competencia Científica (ICC), Índice de Innovación Aplicada (IIA), Índice de Relación Externa (IRE) y Perfil de Carga Académica (PCA). Los resultados muestran un sólido desempeño en competencia científica y técnica, con una alta producción académica, pero un desempeño menor en la conversión de este potencial en innovación aplicada, lo que indica una asimetría entre la producción científica y la transferencia de tecnología. Se concluye que el modelo contribuye a la sistematización de las competencias institucionales, aumentando la visibilidad y apoyando las estrategias de innovación y la interacción universidad-industria.

PALABRAS CLAVE*: Competencias tecnológicas. Innovación. Transferencia de tecnología.*

INTRODUÇÃO

A interação entre universidades, governo, setor produtivo e sociedade civil é amplamente reconhecida como elemento central para o desenvolvimento da inovação e para a aplicação do

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

conhecimento científico na sociedade. Essa perspectiva está associada à evolução dos modelos de hélice tríplice para a hélice quádrupla da inovação, que incorpora a sociedade civil como ator relevante nos processos de produção e circulação do conhecimento (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012).

Adicionalmente, a abordagem da hélice quíntupla amplia esse modelo ao incluir o meio ambiente como dimensão estratégica dos sistemas de inovação, enfatizando a sustentabilidade como elemento estruturante do desenvolvimento contemporâneo (CARAYANNIS; BARTH; CAMPBELL, 2012).

Nesse cenário, abordagens contemporâneas de ecossistemas de inovação (OCDE; EUROSTAT, 2018; WIPO, 2024) destacam a importância de instrumentos analíticos capazes de tornar visíveis competências científicas e tecnológicas frequentemente dispersas nas instituições. Entre esses instrumentos, o mapeamento de competências tecnológicas contribui para a organização e a sistematização de informações institucionais, apoiando a gestão do conhecimento e o fortalecimento da inovação e da transferência de tecnologia.

Apesar desses avanços conceituais e institucionais, observa-se no Brasil um descompasso persistente entre a produção científica e sua efetiva aplicação no setor produtivo, o que evidencia limitações estruturais nos processos de transferência de tecnologia e na articulação universidade–empresa (RAPINI et al., 2009; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011; OCDE; EUROSTAT, 2018).

Embora existam iniciativas voltadas à sistematização de dados acadêmicos e tecnológicos, essas ações ainda são, em geral, fragmentadas e pouco integradas, não articulando de forma unificada dimensões como produção científica, inovação, interação externa e capacidade formativa. Nesse cenário, o mapeamento de competências tecnológicas se consolida como ferramenta analítica relevante para estruturar informações sobre pesquisadores, linhas de pesquisa, infraestrutura e ativos tecnológicos, contribuindo para a qualificação dos processos de inovação (OCDE; EUROSTAT, 2018; WIPO, 2024).

O Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (CCB/UFSC) configura-se como um caso particularmente relevante não apenas por sua inserção institucional, mas por reunir um conjunto expressivo e diversificado de competências científicas nas áreas biológicas, com forte potencial de interface com demandas sociais, ambientais e tecnológicas. Essa característica o torna um ambiente analiticamente fértil para a análise de mecanismos de mapeamento de competências e sua contribuição para a inovação universitária.

Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar a aplicação de um modelo de mapeamento de competências tecnológicas no CCB/UFSC, buscando compreender de que

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

forma essa abordagem pode contribuir para o fortalecimento da inovação e da transferência de tecnologia em ambientes universitários. Como objetivos específicos, busca-se: (i) examinar a estruturação das competências institucionais; (ii) identificar potencialidades de interação com o setor produtivo; e (iii) avaliar a contribuição do modelo para a promoção da inovação e da transferência de tecnologia.

A justificativa deste estudo baseia-se na necessidade de aprimorar mecanismos que ampliem a visibilidade, a integração e a gestão das competências acadêmicas, favorecendo a cooperação com empresas e o aproveitamento do conhecimento científico gerado nas universidades (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012; OCDE; EUROSTAT, 2018; CHESBROUGH, 2019).

Assim, estabelece-se como problema de pesquisa: de que maneira o mapeamento de competências tecnológicas pode contribuir para fortalecer a inovação e a transferência de tecnologia em unidades acadêmicas?

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Panorama de ciência, tecnologia e inovação no Brasil

A Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) constitui elemento estruturante das economias baseadas em conhecimento, especialmente em contextos de transformação digital e transição para modelos produtivos sustentáveis (OCDE; EUROSTAT, 2018; WIPO, 2024). Entretanto, a literatura contemporânea destaca que a geração de conhecimento científico não se converte automaticamente em inovação tecnológica ou desenvolvimento socioeconômico, evidenciando uma dissociação entre produção científica e apropriação produtiva.

No caso brasileiro, o Sistema Nacional de Inovação apresenta forte centralidade das universidades públicas na produção científica, mas também uma histórica fragilidade na articulação com o setor produtivo. Essa assimetria não pode ser compreendida apenas como um déficit de produção, mas como resultado de um conjunto de condições institucionais, regulatórias e organizacionais que moldam os fluxos de conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012; CAI; ETZKOWITZ, 2022).

Abordagens mais recentes, como a economia da inovação orientada por missões, reforçam que a inovação depende de coordenação institucional e direcionamento estratégico, deslocando o foco de uma lógica linear de “ciência–tecnologia–mercado” para arranjos sistêmicos complexos de governança (MAZZUCATO, 2021). Nesse sentido, a limitação central do contexto brasileiro não reside apenas na produção científica, mas na capacidade institucional de transformação e articulação do conhecimento em valor tecnológico e social.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

1.2. O papel das universidades na produção científica

As universidades desempenham papel central nos sistemas de CT&I, sendo responsáveis por parcela significativa da produção científica e da formação de recursos humanos qualificados no Brasil (BRASIL, 2016). Além disso, concentram infraestrutura de pesquisa e capital intelectual especializado, configurando-se como atores centrais na geração de conhecimento.

Contudo, a literatura crítica sobre inovação evidencia que essa centralidade científica não implica, necessariamente, capacidade equivalente de inovação. Estudos sobre inovação aberta e ecossistemas de inovação indicam que a produção acadêmica frequentemente apresenta baixa taxa de conversão em inovação aplicada, em função da dependência de mecanismos intermediários de articulação, capacidades de absorção e estruturas institucionais de transferência tecnológica (CHESBROUGH, 2019; OCDE; EUROSTAT, 2018).

Essa disjunção revela uma distinção analítica importante entre produção científica, produção técnica e capacidade inovativa, sendo esta última dependente não apenas de outputs acadêmicos, mas de arranjos institucionais que viabilizem sua transformação em valor econômico e social. Assim, a universidade contemporânea é pressionada não apenas a produzir conhecimento, mas a demonstrar sua capacidade de articulação com ecossistemas de inovação.

1.3. Indicadores de inovação e transferência de tecnologia

A mensuração da inovação tem sido tradicionalmente operacionalizada por meio de indicadores associados a P&D, produção científica, propriedade intelectual e transferência de tecnologia, conforme estabelecido por manuais internacionais como o Manual de Oslo (OCDE; EUROSTAT, 2018).

Entretanto, a literatura contemporânea aponta limites estruturais desses modelos. Indicadores tradicionais tendem a capturar insumos e resultados formais da inovação, mas não necessariamente sua efetividade, impacto ou capacidade de geração de valor. Assim, a existência de patentes, publicações ou projetos não implica, por si só, inovação efetiva (TEECE, 2018; TEECE, 2020).

Essa limitação evidencia uma tensão entre métricas quantitativas padronizadas e a natureza complexa, contextual e multidimensional da inovação, reforçando a necessidade de modelos integrados capazes de incorporar dimensões institucionais e organizacionais. E emergem abordagens baseadas em capacidades dinâmicas, que deslocam o foco da mensuração de outputs para a análise da capacidade organizacional de transformação do conhecimento em inovação.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O conceito de competências tecnológicas neste estudo deriva da literatura de competências organizacionais, originalmente desenvolvida no campo da psicologia organizacional e posteriormente incorporada à gestão estratégica. Autores como McClelland, Boyatzis e Spencer & Spencer definem competência como a integração entre conhecimentos, habilidades e comportamentos que explicam desempenho superior em contextos organizacionais (MCCLELLAND, 1973; BOYATZIS, 1982; SPENCER; SPENCER, 1993).

Embora originalmente voltada ao nível individual, essa abordagem tem sido progressivamente adaptada para o nível institucional, especialmente em estudos sobre inovação e gestão do conhecimento. Nesse sentido, a transposição conceitual para o contexto universitário justifica-se pela necessidade de compreender universidades não apenas como produtoras de conhecimento, mas como organizações dotadas de capacidades coletivas de geração, articulação e aplicação do conhecimento.

Essa adaptação permite interpretar competências tecnológicas como capacidades institucionais que envolvem produção científica, articulação externa e mecanismos de inovação. Entretanto, essa transposição também apresenta limitações teóricas, uma vez que exige mediações analíticas para evitar reducionismos entre desempenho individual e capacidade organizacional.

1.4. Mapeamento de competências tecnológicas

O mapeamento de competências tecnológicas constitui uma abordagem voltada à identificação, organização e análise das capacidades científicas, tecnológicas e institucionais de organizações (BOZEMAN; RIMES; YOUTIE, 2015). Mais do que um instrumento descritivo, trata-se de uma ferramenta de inteligência institucional aplicada à gestão da inovação.

Essa abordagem permite tornar explícitas competências dispersas, apoiar a identificação de lacunas tecnológicas e subsidiar a tomada de decisão estratégica em ambientes baseados em conhecimento. Contudo, a literatura também aponta limitações importantes desses modelos, especialmente no que se refere à padronização metodológica, à comparabilidade entre instituições e à dificuldade de capturar dimensões qualitativas da inovação.

Adicionalmente, muitos modelos existentes tendem a enfatizar a descrição de capacidades institucionais, sem incorporar suficientemente análises sobre maturidade tecnológica, efetividade das competências ou impacto real sobre inovação. Essa limitação reduz seu potencial como instrumento analítico de governança da inovação.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

1.5. Modelos e vitrines tecnológicas

Diversas universidades e instituições públicas têm adotado modelos de mapeamento de competências associados a plataformas digitais e sistemas de gestão da informação, com o objetivo de ampliar visibilidade institucional e facilitar parcerias com o setor produtivo (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2012; OCDE; EUROSTAT, 2018; WIPO, 2024).

Entretanto, a literatura aponta uma limitação recorrente: tais modelos frequentemente operam como instrumentos de catalogação institucional, com baixa capacidade analítica sobre a efetiva conversão das competências em inovação. Em muitos casos, prevalece uma lógica descritiva, centrada na exposição de capacidades, em detrimento da análise crítica de sua maturidade, integração e impacto.

Conforme evidenciado no Quadro 1 (DALMAU; SILVA; CANTO, 2023), observa-se que os modelos de mapeamento adotados em universidades federais brasileiras concentram-se predominantemente em competências organizacionais, gerenciais e funcionais, com menor ênfase em competências tecnológicas orientadas à inovação.

Quadro 1. Mapeamento de competências nas universidades federais brasileiras

Universidade	**Descrição do mapeamento e das competências mapeadas**
UFRGS	“Institucionais, gerenciais, de ensino, pesquisa, extensão e inovação, gestão universitária e técnicas”
UFC	“Em nosso modelo, estamos prevendo o mapeamento das competências técnicas e das competências comportamentais dos servidores”
UFPA	“A UFPA já está em seu 4º Ciclo de mapeamento. Nosso mapeamento é definido por duas grandes vertentes: as competências transversais e as competências específicas. As competências transversais são divididas em três categorias (administrativas, pessoais e gerenciais) já as competências específicas são divididas em 16 categorias com gestão de pessoas, tecnologia da informação, educação e docência, entre outras.”
UFSM	“Foram mapeadas competências organizacionais, comuns, gerenciais, e estão sendo mapeadas competências específicas.”
UFF	“Houve mapeamento das competências individuais, gerenciais e organizacionais.”
UFAM	“Em um único setor. Gerenciais e no cargo”.
UNIVASF	“Não houve ainda mapeamento de competências na Univasf, apenas um projeto piloto no setor de Gestão de Pessoas.”

Fonte: Adaptado de DALMAU; SILVA; CANTO, 2023

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Do ponto de vista analítico, esses modelos revelam uma lacuna estrutural: embora avancem na organização de informações institucionais, ainda apresentam limitada capacidade de explicar a transformação de competências em inovação tecnológica efetiva. Isso evidencia uma desconexão entre o mapeamento institucional e sua utilização como instrumento de avaliação da capacidade inovativa.

1.6. Objeto de estudo: Centro de Ciências Biológicas

O Centro de Ciências Biológicas (CCB) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) foi criado em 1976, a partir da estrutura pré-existente do Centro de Estudos Básicos (CEB). O Centro está localizado no campus da UFSC em Florianópolis, com estruturas distribuídas em diferentes áreas do campus e de seu entorno, incluindo a região da Trindade e áreas adjacentes nos bairros Córrego Grande e Carvoeira (Figura 1).

O CCB/UFSC configura-se como um ambiente propício para a aplicação de modelos de mapeamento de competências, devido à sua diversidade de áreas, qualificação docente e infraestrutura de pesquisa (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2025). O centro reúne múltiplos departamentos e programas de pós-graduação, atuando em áreas estratégicas com potencial de geração de inovação e transferência de tecnologia, em consonância com a literatura sobre ecossistemas de inovação e universidades empreendedoras (OCDE; EUROSTAT, 2018; WIPO, 2024).

Figura 1. Fachada do CCB/UFSC



Fonte**:** Universidade Federal de Santa Catarina (2025)

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O CCB/UFSC é composto por oito departamentos acadêmicos, que concentram as atividades de ensino e pesquisa do Centro:

- Biologia Celular, Embriologia e Genética (BEG)
- Bioquímica (BQA)
- Botânica (BOT)
- Ciências Fisiológicas (CFS)
- Ciências Morfológicas (MOR)
- Ecologia e Zoologia (ECZ)
- Farmacologia (FMC)
- Microbiologia, Imunologia e Parasitologia (MIP)

No âmbito da graduação, o Centro oferece os cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (diurno), Licenciatura em Ciências Biológicas (noturno) e Licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade a distância (EaD), esta última com polos nos municípios de Araranguá e Tubarão. Além disso, o CCB/UFSC é responsável pela oferta de diversas disciplinas teóricas e práticas destinadas a 22 cursos de graduação vinculados a seis outros centros de ensino da UFSC, evidenciando seu papel transversal na formação acadêmica da universidade.

No que se refere à pós-graduação, o Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina possui onze programas de pós-graduação *stricto sensu*, abrangendo cursos de mestrado e doutorado acadêmicos e profissionais: Biologia Celular e do Desenvolvimento (Mestrado e Doutorado), Biologia de Fungos, Algas e Plantas (Mestrado e Doutorado), Bioquímica (Mestrado e Doutorado), Biotecnologia e Biociências (Mestrado e Doutorado), Ciências Fisiológicas (Mestrado e Doutorado), Ecologia (Mestrado e Doutorado), Farmacologia (Mestrado e Doutorado), Neurociências (Mestrado e Doutorado), Mestrado Profissional em Farmacologia, Mestrado Profissional em Perícias Criminais Ambientais e Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, integrando ensino, pesquisa e extensão (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2025).

A infraestrutura física do CCB/UFSC, localizada no campus de Florianópolis, compreende os Blocos A, B, C, D, E, F e G, majoritariamente situados na área do bairro Córrego Grande. Nessa área estão concentrados laboratórios dos diferentes departamentos, incluindo Botânica, Anatomia e Bioquímica. Os blocos E, F e G abrigam laboratórios multiusuários, salas de aula, gabinetes docentes e secretarias administrativas, compondo parte importante da estrutura de apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O Centro dispõe ainda de laboratórios de alto nível tecnológico voltados a pesquisas em biotecnologia, neurociências, bioquímica, ecologia e fisiologia, bem como espaços de pesquisa coletiva, salas de informática, biblioteca setorial, áreas destinadas a atividades de extensão e laboratórios de campo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2025). O CCB/UFSC constitui uma unidade acadêmica relevante nas áreas biológicas, biomédicas e ambientais, reunindo atividades de ensino, pesquisa e extensão, com potencial de contribuição para a formação de recursos humanos, a geração de conhecimento e o desenvolvimento de aplicações científicas e tecnológicas em diferentes campos de atuação.

Além disso, o CCB/UFSC apresenta-se como um espaço institucional estratégico para a identificação e sistematização de competências tecnológicas, considerando sua estrutura organizacional complexa, seu capital intelectual consolidado e sua inserção em redes de pesquisa nacionais e internacionais.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como de abordagem quali-quantitativa, de natureza descritiva e exploratória, tendo como objetivo analisar a aplicação de um modelo de mapeamento de competências tecnológicas em um centro de ensino de universidade pública. A dimensão qualitativa correspondeu à análise documental e à categorização das competências em eixos analíticos, enquanto a dimensão quantitativa envolveu a normalização das variáveis, a ponderação e a construção de indicadores compostos para mensuração das competências tecnológicas.

O estudo foi desenvolvido com base em dados secundários de domínio público e institucional, não envolvendo coleta primária de dados. Foram utilizados registros já disponíveis em bases institucionais. Os dados referentes aos docentes foram tratados de forma agregada e anonimizada, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), sem possibilidade de identificação individual.

A unidade de análise adotada neste estudo é o docente, considerado o nível primário de mensuração de todos os indicadores. As agregações em nível de departamento e centro de ensino são utilizadas exclusivamente para fins descritivos e analíticos, não constituindo unidades independentes de inferência estatística.

O universo da pesquisa compreendeu 165 docentes ativos distribuídos em oito departamentos do Centro de Ciências Biológicas (CCB/UFSC), não sendo realizada a amostragem. Para cada docente foram coletadas informações referentes à produção científica,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

produtos técnicos, patentes, projetos de pesquisa, atividades de extensão, carga acadêmica, participação em programas de pós-graduação e registros institucionais disponíveis em bases como Plataforma Lattes, SIGPEX e PAAD. A base de dados utilizada para o mapeamento de competências tecnológicas integrou diferentes fontes institucionais e sistemas oficiais, com o objetivo de garantir confiabilidade, rastreabilidade e consistência das informações coletadas, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2. Base de dados para mapeamento de competências tecnológicas

Base de Dados	**Descrição**	**Tipo**
Site da Universidade	Nº de departamentos do Centro de Ensino Universitário Nome dos departamentos	Quantitativo Qualitativo
Site do departamento	Nome do Professor Telefone do Professor E-mail do Professor Endereço do CV Lattes	Quantitativo Qualitativo
Plataforma Lattes	Patente Registro de Marcas Registro de Software Grupo de pesquisa Projetos com empresas Projetos na sessão inovação Projetos com potencial de aplicação Nº de artigos (últimos 5 anos) Nº de Produtos/processos técnicos Nº de Patentes Palavras-chave Linhas de pesquisa	Quantitativo Qualitativo

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

SIGPEX (Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão)	Nº de projetos cadastrados Títulos de projetos (Pesquisa e Inovação) Tipo de projeto (pesquisa, extensão, inovação) Nº Instituição de fomento Projetos com empresas	Quantitativo Qualitativo
PAAD (Planejamento e Acompanhamento de Atividades Docentes)	Nº de Percentual de dedicação: Projetos de Pesquisa Projetos de Extensão Ensino Administrativas Orientações Formação	Quantitativo Qualitativo

Fonte: Autora (2025)

O recorte temporal dos dados compreendeu o período de janeiro a julho de 2025, considerando a disponibilidade e atualização das informações nas bases institucionais utilizadas.

O modelo proposto prevê sua implementação por meio da integração sistematizada dessas bases de dados e sua validação a partir da conferência com dados institucionais oficiais e da apreciação por gestores e especialistas vinculados às unidades acadêmicas. Foram adotados como critérios de inclusão registros vinculados aos docentes ativos no período analisado, sendo excluídos registros incompletos, inconsistentes, duplicados ou sem comprovação institucional.

A estratégia metodológica foi estruturada em três etapas principais:

(i) Levantamento de dados institucionais em bases como Plataforma Lattes, SIGPEX, PAAD e páginas institucionais de laboratórios e programas de pós-graduação, contemplando produção científica, técnica, inovação, projetos e infraestrutura;

(ii) Tratamento e sistematização dos dados em eixos analíticos previamente definidos — competência científica e técnica, inovação aplicada, relacionamento externo e formação acadêmica — permitindo padronização e consolidação das informações;

(iii) Construção e análise dos indicadores compostos: Índice de Competência Científica (ICC), Índice de Inovação Aplicada (IIA), Índice de Relacionamento Externo (IRE) e Perfil de Carga Acadêmica (PCA).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A construção dos indicadores seguiu procedimentos de normalização e ponderação. Inicialmente, os dados foram normalizados por meio da técnica min–max, conforme a Equação (1), garantindo comparabilidade entre variáveis de diferentes magnitudes. Em casos de ausência de variação (Xmax = Xmin), foi adotado valor neutro padronizado para evitar inconsistências matemáticas.

Equação (1): Normalização

$Xn = (X - Xmin) / (Xmax - Xmin)$

Onde:

X	=		valor		observado
Xmin	=	menor	valor	da	amostra
Xmax	=	maior	valor	da	amostra

Xn = valor normalizado (0 a 1)

Após a normalização, os indicadores foram ponderados com base em julgamento estruturado de especialistas em inovação e gestão acadêmica, realizado em formato de consenso dirigido, considerando critérios teórico-conceituais estabelecidos pelo *Oslo Manual (OCDE; EUROSTAT, 2018)* e pelo *Frascati Manual (OCDE, 2015)*. Como procedimento de robustez metodológica, foi conduzida ainda análise de sensibilidade dos pesos, testando variações alternativas de ponderação para verificar a estabilidade dos resultados obtidos.

Esse procedimento visa reduzir a limitação inerente à definição exógena de pesos, aumentando a consistência interna do modelo e sua replicabilidade em contextos institucionais semelhantes.

O ICC é calculado a partir da média ponderada de artigos científicos, produtos técnicos, patentes e projetos de pesquisa, conforme a Equação (2).

Equação (2) – Índice de Competência Científica (ICC)

$$ICC = (w_1A + w_2PT + w_3P + w_4PR) / \sum w$$

Onde,

A: número de artigos
PT: produtos técnicos
P: patentes
PR: projetos de pesquisa
w_1, w_2, w_3, w_4: pesos atribuídos a cada componente
$\sum w$: soma dos pesos ($w_1 + w_2 + w_3 + w_4$)

A distribuição dos pesos encontra-se na Tabela 1.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 1. Distribuição de pesos do índice de competência científica

Indicador	Símbolo	Peso (w)	Justificativa
Produtos/processos técnicos	PT	0,35	resultado associado à aplicação técnica do conhecimento
Artigos científicos	A	0,25	produção científica
Patentes	P	0,25	proteção e potencial de inovação
Projetos de pesquisa	PR	0,15	esforço de pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora (2025), com base em OCDE (2015), OCDE; EUROSTAT (2018)

A construção do Índice de Inovação Aplicada (IIA) segue os princípios metodológicos estabelecidos pelo *Oslo Manual* e pelo *Frascati Manual*, elaborados pela Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE), voltados à mensuração de atividades de inovação e pesquisa (OCDE, 2015; OCDE; EUROSTAT, 2018).

O Índice de Inovação Aplicada (IIA) é calculado conforme a Equação (3), a partir da agregação de três componentes previamente normalizados.

Equação (3) – Índice de Inovação Aplicada (IIA)

IIA = (PEn + PITTn + INn) / 3

Onde:

PEn = projetos com empresas (normalizado)

PITTn = propriedade intelectual e transferência de tecnologia (normalizado)

INn = indicadores de inovação (normalizado)

A estrutura do índice integra dimensões relacionadas à interação universidade–empresa, à proteção e transferência de propriedade intelectual e à geração de inovação aplicada, em consonância com as diretrizes da OCDE e da RICYT.

Os componentes foram previamente normalizados pela técnica min–max, garantindo comparabilidade entre variáveis de diferentes naturezas em uma escala contínua entre 0 e 1, conforme recomenda o *Oslo Manual* (RICYT, 2017; OCDE; EUROSTAT, 2018).

O componente PEn fundamenta-se no *Frascati Manual* (OCDE, 2015), sendo associado a atividades de pesquisa e desenvolvimento orientadas à aplicação do conhecimento. O componente PITT baseia-se nas diretrizes da RICYT (2017), representando mecanismos de proteção e transferência tecnológica. Já o componente IN refere-se à incorporação de inovações

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

em processos, práticas ou soluções tecnológicas, conforme definido pelo *Oslo Manual* (OCDE; EUROSTAT, 2018).

Dessa forma, o IIA sintetiza, em um único indicador, a capacidade institucional de articulação entre produção científica aplicada, inovação tecnológica e interação com o setor produtivo.

O IIA varia entre 0 e 1, sendo sua interpretação apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Níveis de Índice de Inovação Aplicada (IIA)

Intervalo do Índice de Inovação Aplicada	**Interpretação**
0 – 0.33	baixo nível de inovação aplicada
0.34 – 0.66	nível moderado
0.67 – 1.00	alto nível de inovação aplicada

Fonte: Elaborado pela autora (2025), com base em OCDE; EUROSTAT (2018)

A interpretação do IIA da Tabela 2 de classificação para índices normalizados:

- 0-0.33: Baixo nível de inovação aplicada: o professor tem pouca ou nenhuma contribuição prática, e suas pesquisas não resultam em inovações amplamente aplicáveis.
- 0.34-0.66: Nível moderado de inovação aplicada: o professor participa de atividades inovadoras e aplica seus conhecimentos, mas seu impacto é limitado ou ainda está em desenvolvimento.
- 0.67-1.00: Alto nível de inovação aplicada: o professor tem um grande impacto no setor, com alta participação em projetos inovadores, patentes, e outras formas de transferência de conhecimento e tecnologia.

O Índice de Relacionamento Externo (IRE) mensura o grau de interação institucional com o ambiente externo, considerando dimensões relacionadas à captação de recursos externos, projetos com empresas e atividades de extensão registradas no SIGPEX. O indicador está alinhado à literatura sobre competências e inovação, que destaca a relevância das parcerias institucionais e da articulação entre universidade e sociedade.

O IRE é calculado pela média aritmética de três dimensões previamente normalizadas: fomento externo (FEn), projetos com empresas (PEn) e extensão universitária (SIGPEXn), conforme apresentado na Equação (4).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Equação (4) - Índice de Relacionamento Externo (IRE)

IRE = (FEn + PEn + SIGPEXn) / 3

Essa estrutura permite sintetizar o nível de inserção institucional no ambiente externo, refletindo o grau de relacionamento com atores externos, cooperação institucional e participação em redes interorganizacionais, incluindo interações com o setor produtivo, captação de recursos externos e atividades de extensão. O indicador expressa, portanto, a capacidade da unidade acadêmica de estabelecer e manter vínculos com o ambiente externo, considerando diferentes formas de interação institucional.

A classificação do IRE, apresentada na Tabela 3, permite identificar diferentes níveis de relacionamento externo e cooperação institucional, com base em intervalos padronizados do índice.

Tabela 3. Níveis de Índice de Relacionamento Externo (IRE)

Intervalo do Índice de Relacionamento Externo	Interpretação
0 – 0.33	baixo nível de relacionamento externo
0.34 – 0.66	nível moderado de relacionamento externo
0.67 – 1.00	alto nível de relacionamento externo

Fonte: Elaborado pela autora (2025), com base em RICYT e OCTS-OEI (2017) e OCDE; EUROSTAT (2018)

O Perfil de Carga Acadêmica (PCA) foi desenvolvido com o objetivo de mensurar o grau de equilíbrio na distribuição das atividades acadêmicas entre os docentes, considerando quatro dimensões: ensino, pesquisa, extensão e atividades administrativas. O indicador parte do pressuposto de que uma distribuição equilibrada da carga de trabalho favorece uma atuação acadêmica mais integrada às funções institucionais das universidades públicas.

Para permitir a comparabilidade entre atividades com diferentes limites de horas no sistema de Planejamento de Atividades Docentes (PAAD), realizou-se inicialmente a normalização das cargas horárias. As atividades de ensino, pesquisa e extensão possuem limite máximo de 20 horas, enquanto as atividades administrativas possuem limite de 40 horas. Assim, cada carga horária foi dividida pelo respectivo limite máximo, gerando valores normalizados entre 0 e 1, conforme as Equações (5) a (8).

Equação (5) - Pesquisa

Cpesq = Hpesq / 20

Onde:
Cpesq = carga de pesquisa normalizada

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Hpesq = horas de pesquisa

Equação (6) - Extensão

Cext = Hext / 20

Onde:
Cext = carga de extensão normalizada
Hext = horas de extensão

Equação (7) - Ensino

Cens = Hens / 20

Onde,

Cens = carga acadêmica de ensino normalizada
Hens = horas de ensino

Equação (8) - Atividades administrativas

Cgest = Hadm / 40

Onde:
Cgest = carga administrativa normalizada
Hadm = horas administrativas

Após a normalização, o PCA é calculado a partir do desvio absoluto de cada componente em relação ao valor de referência de equilíbrio (0,25), que representa uma distribuição uniforme entre as quatro dimensões analisadas. Dessa forma, quanto menor o desvio em relação a esse valor de referência, maior o grau de equilíbrio da carga acadêmica.

O cálculo final do indicador é apresentado na Equação (9), sendo posteriormente ajustado para uma escala entre 0 e 1.

Equação (9) – Perfil de Carga Acadêmica (PCA)

PCA = 1 - (|Cpesq - 0.25| + |Cext - 0.25| + |Cens - 0.25| + |Cgest - 0.25|) / 2

Valores próximos de 1 indicam maior equilíbrio na distribuição das atividades acadêmicas, enquanto valores próximos de 0 indicam elevada concentração em uma ou poucas dimensões.

A interpretação dos resultados é apresentada na Tabela 4, organizada em cinco níveis de classificação.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tabela 4. Níveis de Perfil de Carga Acadêmica (PCA)

Perfil de Carga Acadêmica	Avaliação
0.80 - 1.00	muito equilibrada
0.60 - 0.79	equilibrada
0.40 - 0.59	moderada
0.20 - 0.39	pouco equilibrada
0 - 0.19	muito concentrada

Fonte: Elaborado pela autora (2025), com base em RICYT e OCTS-OEI (2017) e OCDE; EUROSTAT (2018)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do modelo de mapeamento de competências tecnológicas possibilitou a construção de uma base estruturada de dados sobre o Centro de Ciências Biológicas, contemplando informações relacionadas à produção científica, competências tecnológicas, infraestrutura e interação com o ambiente externo. A Figura 2 apresenta o modelo de mapeamento de competências tecnológicas desenvolvido neste estudo, estruturado a partir de quatro dimensões analíticas interdependentes, que permitem a mensuração integrada do desempenho acadêmico, tecnológico e relacional dos departamentos analisados.

Figura 2. Fluxograma dos indicadores estratégicos



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A dimensão de Competência Científica e Técnica fundamenta o Índice de Competência Científica (ICC), calculado por meio da média ponderada de artigos, produtos técnicos, patentes e projetos de pesquisa. Esse indicador permite avaliar a excelência em ciência e tecnologia, estando alinhado às diretrizes do Frascati Manual (OCDE, 2015) e do Oslo Manual (OCDE; EUROSTAT, 2018).

A dimensão de Inovação e Propriedade Intelectual sustenta o Índice de Inovação Aplicada (IIA), calculado a partir de projetos com empresas, registros de propriedade intelectual e atividades de transferência de tecnologia, após a normalização dos dados. Esse indicador avalia a capacidade de aplicação do conhecimento, em consonância com o Oslo Manual (OCDE; EUROSTAT, 2018) e com as diretrizes da Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2017).

A dimensão de Relacionamento e Parcerias fundamenta o Índice de Relacionamento Externo (IRE), calculado a partir de fomento externo, projetos com empresas e registros institucionais (SIGPEX). Esse indicador mensura o grau de inserção institucional em redes de colaboração e cooperação científica e tecnológica, em consonância com a RICYT (2017) e o *Oslo Manual* (OCDE; EUROSTAT, 2018).

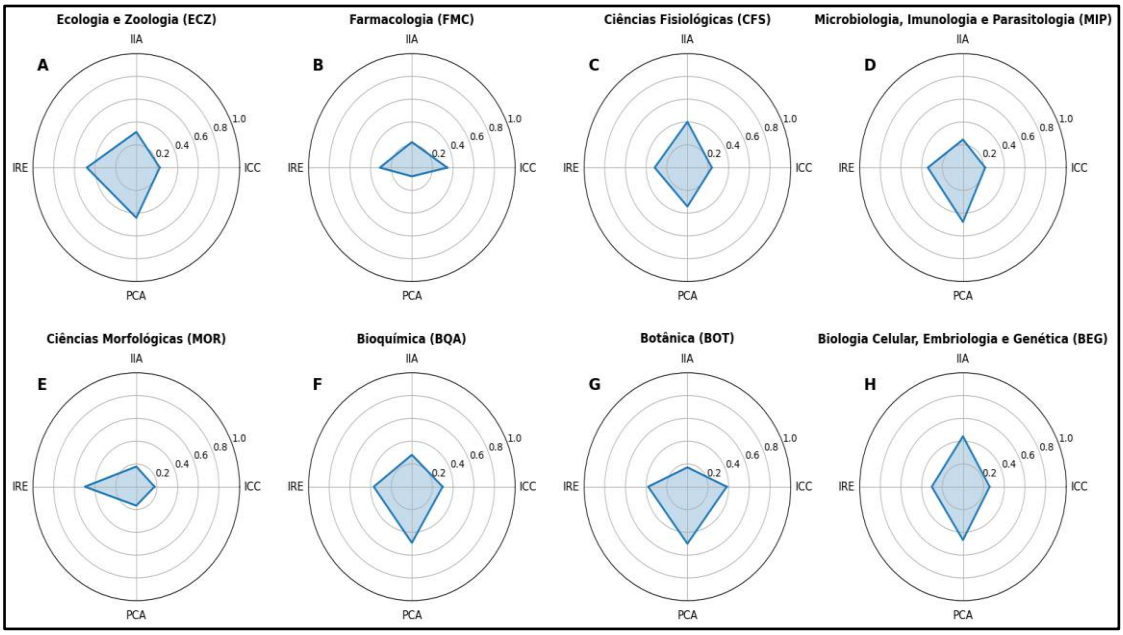
A dimensão de Competência Formativa (Ensino e Orientação) sustenta o Perfil de Carga Acadêmica (PCA), que representa a distribuição das atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão, permitindo avaliar o grau de equilíbrio das funções acadêmicas. Esse indicador contribui para compreender a organização interna do trabalho acadêmico e suas possíveis implicações sobre a capacidade institucional de inovação.

O modelo proposto integra essas quatro dimensões em uma estrutura analítica única, permitindo a avaliação sistêmica das competências institucionais e evidenciando a relação entre produção científica, capacidade de inovação, inserção externa e atividade formativa. Dessa forma, possibilita identificar tanto competências consolidadas quanto lacunas estruturais no processo de conversão do conhecimento científico em inovação tecnológica.

A Figura 3 apresenta o painel de gráficos radar, permitindo a análise comparativa do desempenho dos departamentos do Centro de Ciências Biológicas (CCB/UFSC) a partir dos quatro indicadores compostos: ICC, IIA, IRE e PCA. A organização dos dados em eixos analíticos possibilita uma leitura integrada das capacidades institucionais e a identificação de padrões de desempenho entre os departamentos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 3. Gráfico radar de perfil institucional por departamento do CCB/UFSC



Fonte: Elaborado pela autora (2025), com base em dados da Plataforma Lattes, SIGPEX e PAAD referentes ao período de janeiro a julho de 2025.

Observa-se predominância consistente do Índice de Competência Científica (ICC) em todos os departamentos, com destaque para Ecologia e Zoologia (ECZ), Biologia Celular, Embriologia e Genética (BEG) e Microbiologia, Imunologia e Parasitologia (MIP), que apresentam maior intensidade nesse eixo. Esse padrão indica forte centralidade da produção científica como principal elemento estruturante das atividades institucionais.

O Índice de Inovação Aplicada (IIA) apresenta valores sistematicamente inferiores e menor variabilidade entre os departamentos, evidenciando que a capacidade de inovação não acompanha proporcionalmente o desempenho científico. Essa assimetria sugere que a produção científica acumulada não tem sido convertida em inovação aplicada na mesma intensidade.

Do ponto de vista interpretativo, esse descompasso pode estar associado a fatores institucionais e estruturais, como a predominância de métricas de avaliação acadêmica centradas em publicações científicas, em detrimento de indicadores de inovação e transferência tecnológica.

Além disso, possíveis barreiras regulatórias e administrativas para formalização de parcerias com empresas, proteção de propriedade intelectual e operacionalização de projetos de inovação podem limitar a conversão do conhecimento produzido. Soma-se a isso uma possível

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

cultura acadêmica historicamente orientada à pesquisa básica, especialmente em áreas biomédicas e biológicas, onde a valorização da produção científica tradicional tende a ser mais forte do que a aplicação tecnológica imediata.

Esse resultado é consistente com a literatura sobre interação universidade–empresa, que demonstra que elevados níveis de competência científica não se traduzem automaticamente em inovação aplicada ou transferência de tecnologia. A transformação do conhecimento científico em resultados tecnológicos depende da existência de capacidades institucionais intermediárias, incluindo estruturas de apoio à inovação, mecanismos eficientes de gestão da propriedade intelectual, incentivos à cooperação com empresas e ambientes organizacionais favoráveis à experimentação e ao desenvolvimento tecnológico.

No contexto analisado, a predominância de departamentos com elevado ICC e reduzido IIA sugere que a capacidade de geração de conhecimento encontra-se mais consolidada do que os mecanismos de sua aplicação econômica e social. Esse padrão pode refletir a lógica predominante dos sistemas de avaliação acadêmica brasileiros, nos quais a progressão funcional, a distribuição de recursos e o reconhecimento científico permanecem fortemente associados à produção bibliográfica e à formação de recursos humanos, enquanto atividades relacionadas à inovação, ao empreendedorismo acadêmico e à transferência de tecnologia ocupam posição secundária nos critérios de avaliação institucional.

Adicionalmente, a baixa intensidade observada nos indicadores de inovação aplicada pode estar relacionada aos custos transacionais envolvidos na interação universidade–empresa. Processos de negociação contratual, gestão de propriedade intelectual, celebração de convênios e adequação às exigências legais frequentemente demandam recursos administrativos especializados e tempo institucional significativo. Em consequência, mesmo quando existem competências científicas com potencial de aplicação tecnológica, a conversão desse potencial em projetos cooperativos, patentes licenciadas ou soluções efetivamente transferidas ao setor produtivo tende a ocorrer de forma limitada.

Outro aspecto relevante refere-se à própria natureza das áreas científicas predominantes no CCB/UFSC. Em campos como biologia, ecologia, genética e microbiologia, a geração de aplicações tecnológicas frequentemente depende de ciclos longos de pesquisa, validação experimental e desenvolvimento regulatório. Assim, parte da assimetria observada entre competência científica e inovação aplicada pode decorrer não apenas de limitações institucionais, mas também das características dos processos de maturação tecnológica dessas áreas do conhecimento.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Dessa forma, os resultados sugerem que o fortalecimento da inovação universitária requer não apenas ampliação da produção científica, mas também o desenvolvimento de mecanismos institucionais capazes de conectar competências acadêmicas a demandas externas, reduzindo barreiras organizacionais e ampliando incentivos para atividades de transferência de tecnologia. A assimetria identificada no CCB/UFSC, portanto, pode ser interpretada como manifestação de desafios estruturais presentes em grande parte das universidades públicas brasileiras, nas quais a excelência científica avança em ritmo superior à capacidade institucional de transformar conhecimento em inovação aplicada.

O Índice de Relacionamento Externo (IRE) apresenta heterogeneidade entre os departamentos, indicando diferentes níveis de inserção em redes de colaboração e interação com atores externos. Parte dos departamentos demonstra maior articulação com parcerias institucionais e projetos cooperativos, enquanto outros mantêm atuação mais restrita ao ambiente interno, sugerindo níveis distintos de institucionalização da interação com o setor produtivo e com fontes externas de fomento.

O Perfil de Carga Acadêmica (PCA) revela relativa estabilidade entre os departamentos, embora com variações na distribuição das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Em alguns casos, observa-se concentração de atividades acadêmicas formais, o que pode restringir o tempo institucional disponível para atividades de inovação, articulação externa e gestão de projetos colaborativos.

De forma integrada, os resultados evidenciam um padrão institucional caracterizado por forte desempenho em competência científica e técnica, associado à elevada produção acadêmica, porém com limitações na conversão desse potencial em inovação aplicada e na ampliação de vínculos externos. Esse comportamento reforça a existência de uma assimetria estrutural entre produção científica e transferência de tecnologia.

Assim, os achados indicam que o modelo de mapeamento aplicado é capaz de identificar tanto competências consolidadas quanto lacunas institucionais, oferecendo subsídios para a gestão estratégica da inovação e para o fortalecimento da interação entre universidade e setor produtivo. A sistematização desses resultados também sugere a necessidade de alinhamento entre políticas institucionais de avaliação acadêmica e incentivos à inovação, de modo a reduzir a assimetria observada entre produção científica e sua aplicação.

De forma geral, os resultados indicam que o CCB/UFSC possui base científica consolidada e infraestrutura institucional estruturada, configurando um ambiente favorável ao desenvolvimento da inovação. Entretanto, identificam-se limitações na transformação do

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

conhecimento científico em inovação aplicada, na formalização da propriedade intelectual e na ampliação das parcerias com o setor produtivo.

Dessa forma, o modelo de mapeamento aplicado demonstra capacidade de identificar competências consolidadas e lacunas institucionais, além de evidenciar oportunidades estratégicas para o fortalecimento da inovação e da transferência de tecnologia. A sistematização dessas informações contribui para o aprimoramento da gestão institucional e para o desenvolvimento de políticas voltadas à integração entre universidade e setor produtivo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo desenvolveu e aplicou um modelo integrado de mapeamento de competências tecnológicas no Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (CCB/UFSC), com o objetivo de estruturar, em um único arcabouço analítico, dimensões relacionadas à produção científica, inovação, relacionamento externo e organização da carga acadêmica. O modelo demonstrou consistência metodológica e capacidade de operacionalizar empiricamente um construto multidimensional ainda fragmentado na literatura.

O estudo reforça a compreensão de que competências tecnológicas em ambientes universitários não se limitam à produção científica, envolvendo também condições institucionais de aplicação do conhecimento, interação com atores externos e organização do trabalho acadêmico. A articulação dos índices ICC, IIA, IRE e PCA representa uma contribuição para a mensuração integrada dessas dimensões, favorecendo uma leitura mais sistêmica do desempenho institucional.

Como principal contribuição, destaca-se o desenvolvimento de um modelo analítico original baseado em indicadores compostos, que permite não apenas descrever perfis institucionais, mas também evidenciar desequilíbrios estruturais entre produção científica, inovação e relacionamento externo. Trata-se de uma abordagem que integra dimensões frequentemente tratadas de forma isolada na literatura, ampliando a capacidade analítica para avaliação de sistemas universitários.

Além disso, o modelo se mostra especialmente relevante como ferramenta de apoio à gestão universitária, ao permitir a visualização integrada de competências institucionais e a identificação de gargalos no processo de transformação do conhecimento científico em inovação. Sua aplicação pode subsidiar decisões estratégicas relacionadas ao planejamento acadêmico, à formulação de políticas institucionais de inovação e ao fortalecimento de estruturas de interface com o setor produtivo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Sob a perspectiva institucional, os achados indicam a importância de fortalecimento de mecanismos de apoio à inovação, incluindo políticas mais estruturadas de propriedade intelectual, aprimoramento de estruturas de interface universidade–empresa e incentivos institucionais voltados à cooperação e à transferência de tecnologia.

Entre as limitações do estudo, destacam-se o uso de dados secundários e a definição exógena dos pesos dos indicadores, ainda que fundamentada na literatura, o que pode introduzir variações conforme o contexto analisado. Também se reconhece a ausência de validação externa do modelo em outras instituições de ensino superior, o que restringe sua generalização imediata.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a aplicação do modelo em diferentes contextos institucionais, bem como a incorporação de técnicas multivariadas e procedimentos de validação estatística dos indicadores. Sugere-se ainda a combinação com abordagens qualitativas, visando aprofundar a compreensão de fatores institucionais não captados por métricas quantitativas.

Em suma, o estudo contribui ao propor um modelo integrado e operacional de análise de competências tecnológicas em universidades, oferecendo uma ferramenta aplicável à gestão institucional e ao planejamento estratégico da inovação, com potencial de apoiar a qualificação das políticas universitárias voltadas à integração entre ciência, inovação e sociedade.

REFERÊNCIAS

BOYATZIS, Richard E. The competent manager: a model for effective performance. New York: Wiley, 1982.

BOZEMAN, Barry; RIMES, Heather; YOUTIE, Jan. The evolving state-of-the-art in technology transfer research: revisiting the contingent effectiveness model. Research Policy, Amsterdam, v. 44, n. 1, p. 34–49, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.06.008.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2016–2022. Brasília, DF: MCTI, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/mcti. Acesso em: 15 maio 2026.

CAI, Yu; ETZKOWITZ, Henry. Triple helix or quadruple helix: which model of innovation to choose for empirical studies? Minerva, Dordrecht, v. 60, p. 257–280, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s11024-021-09453-6.

CARAYANNIS, Elias G.; BARTH, Thorsten D.; CAMPBELL, David F. J. The quintuple helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. Journal of Innovation and Entrepreneurship, Heidelberg, v. 1, n. 2, 2012. DOI: https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David F. J. Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems. New York: Springer, 2012. Disponível em: https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-2062-0. Acesso em: 15 maio 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

CHESBROUGH, Henry. Open innovation results: going beyond the hype and getting down to business. Oxford: Oxford University Press, 2019. DOI: https://doi.org/10.1093/oso/9780198841906.001.0001.

DALMAU, Marcos Baptista Lopez; SILVA, Carolina Suelen da; CANTO, José Pereira do. A implementação do modelo de gestão por competências nas universidades federais brasileiras: caminhos percorridos e desafios enfrentados. Revista Internacional de Educação Superior, Campinas, v. 9, e023020, 2023. DOI: https://doi.org/10.20396/riesup.v9i00.8666622.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. Research Policy, Amsterdam, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000. DOI: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4.

MAZZUCATO, Mariana. Mission economy: a moonshot guide to changing capitalism. New York: Harper Business, 2021.

MCCLELLAND, David C. Testing for competence rather than for intelligence. American Psychologist, Washington, DC, v. 28, n. 1, p. 1–14, 1973. DOI: https://doi.org/10.1037/h0034092.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Frascati Manual 2015: guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development. Paris: OCDE Publishing, 2015. DOI: https://doi.org/10.1787/9789264239012-en.

OCDE; EUROSTAT. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico; Departamento de Estatística da União Europeia. Oslo Manual 2018: guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4. ed. Paris: OCDE Publishing; Luxembourg: Eurostat, 2018. DOI: https://doi.org/10.1787/9789264304604-en.

RAPINI, Márcia Siqueira et al. University–industry interactions in an immature system of innovation: evidence from Minas Gerais, Brazil. Science and Public Policy, Oxford, v. 36, n. 5, p. 373–386, 2009. DOI: https://doi.org/10.3152/030234209X442016.

RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (RICYT). Manual de indicadores de propiedad intelectual y valoración. Buenos Aires: RICYT, 2017.

RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (RICYT); OCTS-OEI. Manual de Valencia 2017: manual iberoamericano de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico. Valencia: OEI, 2017. Disponível em: https://oei.int/wp-content/uploads/2017/09/manual-vinculacion.pdf. Acesso em: 04 jun. 2026.

SPENCER, Lyle M.; SPENCER, Signe M. Competence at work: models for superior performance. New York: Wiley, 1993.

SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. Brazilian Journal of Political Economy, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 3–30, 2011. DOI: https://doi.org/10.1590/S0101-31572011000100001.

TEECE, David J. Business models and dynamic capabilities. Long Range Planning, London, v. 51, n. 1, p. 40–49, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

TEECE, David J. Hand in glove: open innovation and the dynamic capabilities framework. Strategic Management Review, v. 1, n. 2, p. 233–253, 2020. DOI: https://doi.org/10.1561/111.00000010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro de Ciências Biológicas. Florianópolis: CCB/UFSC, 2025. Disponível em: https://ccb.ufsc.br/. Acesso em: 15 maio 2026.

WIPO. World Intellectual Property Organization. Global innovation index 2024. Geneva: WIPO, 2024. Disponível em: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2024/. Acesso em: 15 maio 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.