



Inovação em saúde e a redução de vulnerabilidades do SUS: o papel estratégico dos hospitais universitários

Luisa Alem Ribeiro 

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

✉ luisa.alem@gmail.com

Ana Lúcia Tatsch 

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

✉ analuciatatsch@gmail.com

RESUMO: O fortalecimento do CEIS e a redução das vulnerabilidades do SUS trouxeram ao centro do debate brasileiro a necessidade de políticas públicas que articulem os segmentos produtivos, tecnológicos e de serviços da saúde. Embora reconheça-se a natureza interativa e não linear da inovação em saúde, o potencial dos hospitais, especialmente os universitários, de apoiar esse processo permanece pouco explorado. No artigo busca-se discutir o papel estratégico desses hospitais na geração, validação e difusão de inovações. Enfatiza-se particularmente a atuação dos hospitais universitários: (i) no desenvolvimento de ensaios clínicos; (ii) nos processos de padronização tecnológica e no exercício de funções consultivas; e (iii) na demanda por produtos e na tradução de necessidades assistenciais em oportunidades de desenvolvimento de produtos e serviços. Como caso ilustrativo, é analisado o Hospital de Clínicas de Porto Alegre, hospital universitário da UFRGS, considerando o desenvolvimento inovativo de dispositivos médicos. Adicionalmente, dados do Censo 2023 do DGP-CNPq são examinados, investigando-se as interações entre os hospitais e outros atores do sistema de inovação em saúde. Pretende-se fornecer subsídios para a formulação de políticas/instrumentos capazes de reconhecer e fortalecer a atuação desses hospitais enquanto atores-chave no âmbito do CEIS.

Palavras-chave: Hospitais universitários; Inovação em saúde; Complexo Econômico-Industrial da Saúde; Dispositivos médicos; Brasil.

Códigos JEL: O31; O33; I190.

ABSTRACT: The strengthening of the HEIC and the reduction of vulnerabilities in the SUS have brought to the center of the Brazilian debate the need for public policies that articulate the productive, technological, and service segments of health. Although the interactive and non-linear nature of innovation in health is recognized, the potential of hospitals, especially university hospitals, to support this process remains largely unexplored. This article seeks to discuss the strategic role of these hospitals in the in the generation, validation, and dissemination of innovations. Particular emphasis is placed on the role of university hospitals: (i) in the development of clinical trials; (ii) in the exercise of advisory functions and technological standardization processes; and (iii) in the demand for products and the translation of health needs into opportunities for the development of products and services. As an illustrative case, the Hospital de Clínicas de Porto Alegre, the university hospital of UFRGS, is analyzed, considering the innovative development of medical devices. Additionally, data from the 2023 DGP-CNPq Census are examined, is investigate the interactions between hospitals and other actors of the health innovation system. The objective is to provide subsidies for the formulation of policies/instruments capable of recognizing and strengthening the role of these hospitals as key actors within the HEIC.

Keywords: University hospitals; Innovation in health; Health Economic-Industrial Complex; Medical Device; Brazil.

JEL codes: O31; O33; I190.

1 Introdução

A busca pela redução das vulnerabilidades estruturais do Sistema Único de Saúde (SUS) e o fortalecimento do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS) colocaram no centro do debate brasileiro a necessidade de políticas públicas capazes de articular, de forma sistêmica, os segmentos produtivos, tecnológicos e de serviços da saúde. Nesse contexto, o papel desempenhado pelos hospitais permanece subexplorado na literatura e nas estratégias de política pública.

Este artigo parte da hipótese de que os hospitais, especialmente os universitários, desempenham papel relevante na geração, validação e difusão de inovações em saúde. A literatura corrobora essa argumentação por meio de estudos que, fundamentados na abordagem evolucionária e no conceito de sistemas de inovação, ressaltam a importância do tema (Consoli; Mina, 2009; Djellal; Gallouj, 2005; Gulbrandsen *et al.*, 2016; Thune; Mina, 2016). Ademais, também enfatizam o caso dos hospitais universitários que articulam ensino, pesquisa e assistência. Sua interação com universidades impulsiona avanços na própria ciência, e suas parcerias com empresas contribuem para a geração de soluções associadas a desafios clínicos (Anderson; Steinberg; Hessey, 1994; Barata; Mendes; Bittar, 2010; Weigel, 2011).

Embora existam tais contribuições, a literatura ainda carece de sistematizações que explicitem como esses hospitais assumem diferentes funções no contexto dos sistemas de inovação em saúde, especialmente em países como o Brasil. Sendo assim, o presente estudo propõe-se a preencher a lacuna mencionada por meio da análise dos diferentes papéis desempenhados pelos hospitais no processo inovativo em saúde. Enfatiza especialmente a atuação dos hospitais universitários: (i) no desenvolvimento de ensaios clínicos; (ii) nos processos de padronização tecnológica e no exercício de funções consultivas; e (iii) na demanda por produtos, bem como na tradução de necessidades assistenciais em oportunidades de desenvolvimento de inovações.

Ao discutir o papel dos hospitais universitários como espaços institucionais estratégicos para a inovação em saúde, pretende-se fornecer subsídios para a formulação de instrumentos e políticas capazes de reconhecer e fortalecer a atuação desses hospitais como atores-chave. Como caso ilustrativo, examina-se o Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), hospital universitário ligado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com o foco no desenvolvimento de dispositivos médicos.

No Brasil, há vários trabalhos sobre o subsistema industrial de base química e biotecnológica (Alves *et al.*, 2019; Gadelha *et al.*, 2020; Gadelha; Vargas; Alves, 2019; Paranhos; Hasenclever; Perin, 2023). No entanto, poucos são os estudos sobre o subsistema de base mecânica, eletrônica e de materiais (Landim *et al.*, 2013; Maldonado; Oliveira, 2015; Ribeiro, 2025) ou sobre o subsistema de serviços (Barbosa, 2009; Barbosa; Gadelha, 2012; Tatsch *et al.*, 2019; Stefani; Tatsch; Natera, 2025). Ao explorar esses dois últimos temas — serviços de saúde a partir dos hospitais e especificidades do segmento de dispositivos médicos — acredita-se que o trabalho tem uma contribuição empírica relevante.

Para além desta introdução, o presente artigo está estruturado em mais cinco seções. A segunda apresenta os procedimentos metodológicos. A terceira dedica-se à revisão da literatura, enquanto a quarta traz a discussão sobre os papéis dos hospitais universitários no processo inovativo a partir da realidade brasileira. Na quinta seção, propõe-se um conjunto de sugestões em termos de políticas públicas e instrumentos e, na sexta e última, são expostas as considerações finais.

2 Metodologia

Dados o objetivo da investigação e a natureza do objeto, a pesquisa está caracterizada como exploratória-descritiva. Por um lado, a partir da revisão da literatura, descreve-se a atuação dos hospitais ao longo do processo inovativo em saúde; por outro, amplia-se a compreensão do investigador acerca do fenômeno estudado, com base na literatura revisada e na análise do caso do HCPA. Esta instituição é referência nacional tanto em assistência pública quanto privada, consolidando-se como um importante centro de formação e pesquisa no Rio Grande do Sul e no Brasil (HCPA, 2025a, 2025b; Ribeiro, 2025; Stefani, 2022).

Em termos de procedimentos, foram adotadas diferentes estratégias metodológicas: revisão da literatura, sob a perspectiva teórica de sistemas de inovação que enfatiza a centralidade dos hospitais na dinâmica inovativa em saúde; investigação documental; e pesquisa empírica a partir da coleta de dados primários *in loco* no HCPA.

A pesquisa empírica calcou-se em entrevistas semiestruturadas com atores-chave do HCPA (elencados na Figura 1). O roteiro das entrevistas encontra-se detalhado em Ribeiro (2025)¹. Sua aplicação privilegiou diretores e coordenadores das áreas selecionadas; na impossibilidade de participação destes, entrevistou-se outro profissional. A coleta de dados ocorreu entre novembro de 2024 e março de 2025, em formato presencial e on-line.

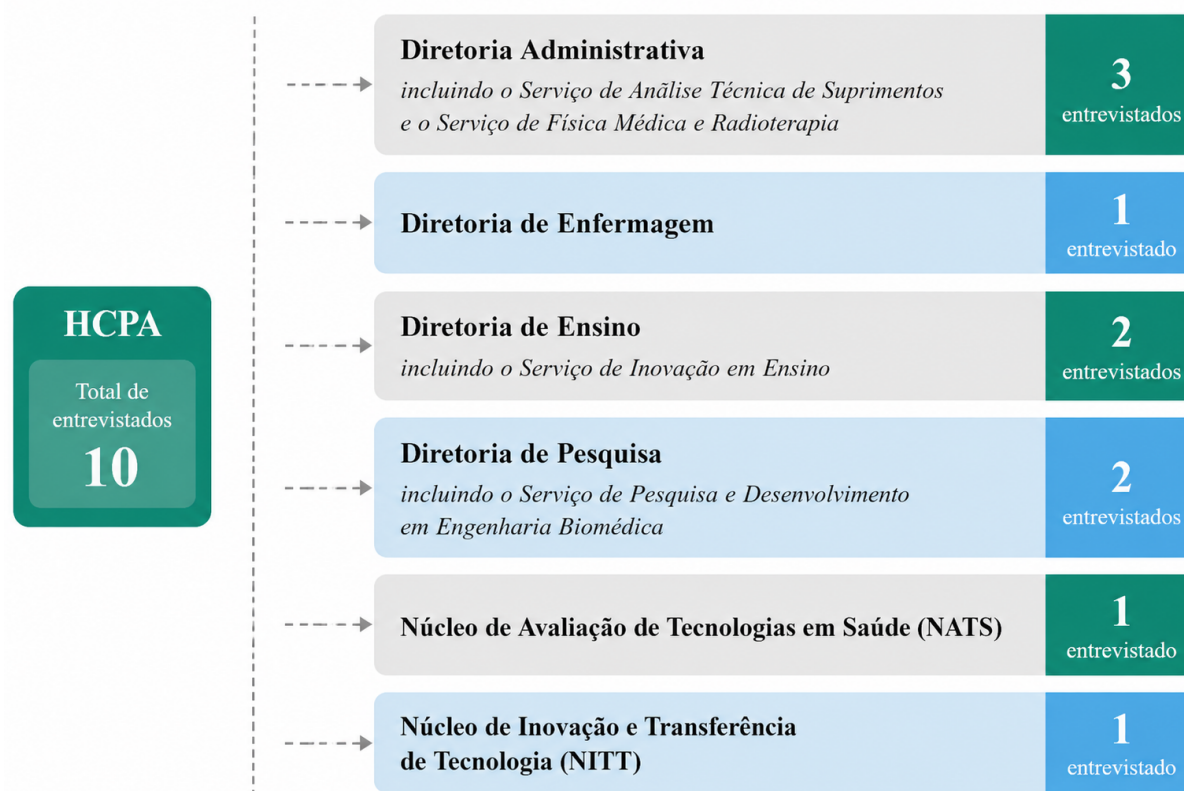


Figura 1: Atores-chave do HCPA que compõem a investigação

Fonte: Elaboração própria.

Adicionalmente, visando complementar os achados da pesquisa empírica e corroborar a argumentação feita no artigo, foram analisados dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP)

¹A pesquisa foi aprovada junto ao Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Sociais, Sociais Aplicadas, Humanas, Letras, Artes e Linguística da Universidade Federal Fluminense – instituição proponente – e ao Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA – instituição coparticipante. Na Plataforma Brasil, os números dos projetos são: CAAE – UFF 82000724.7.0000.8160 e CAAE – HCPA 82000724.7.3001.5327.

do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), utilizando-se o Censo de 2023. As variáveis examinadas foram os grupos de pesquisa, seus parceiros e as interações entre esses atores. A partir desses critérios, a amostra selecionada compreende todos os grupos de pesquisa brasileiros da grande área das Ciências da Saúde vinculados a hospitais e suas interações com parceiros diversos.

3 O papel dos hospitais na dinâmica inovativa em saúde

No âmbito dos sistemas nacionais de inovação em saúde (SNIS), autores como Consoli e Mina (2009) caracterizam a inovação nessa área como um processo cumulativo, interativo e fortemente condicionado pelos contextos institucionais e pelas trajetórias históricas dos sistemas de saúde. Trata-se de um processo não determinístico, que emerge da complexa articulação entre distintas bases de conhecimento, atores, instituições, regulamentos e práticas. Esse processo é descrito como “processos gêmeos” de desenvolvimento e uso da inovação.

Esse entendimento dialoga com outros trabalhos, como os de Gelijns e Rosenberg (1995), Djellal e Gallouj (2005), Nelson *et al.* (2011), Thune e Mina (2016) e Gulbrandsen *et al.* (2016), os quais também enfatizam a natureza sistêmica da inovação em saúde. Os autores ressaltam a importância da interação entre os profissionais da prática clínica — fundamentada em experiência, expertise e rotinas assistenciais — e os atores responsáveis pelo desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e procedimentos. Ao se depararem com problemas, necessidades ou restrições em seu trabalho cotidiano, os profissionais dos serviços de saúde buscam novas soluções e, desse modo, participam do desenvolvimento de inovações (incrementais ou radicais), reforçando a importância do *learning by doing and using* – o “aprender fazendo e usando”. Esse processo frequentemente envolve parcerias com o setor produtivo, baseadas na interação entre usuários e produtores, característica do *learning by interaction*.

O segmento de prestação de serviços de saúde, particularmente os hospitais, assume papel estratégico como *locus* desses processos. A Figura 2, elaborada a partir do modelo proposto por Thune e Mina (2016), sistematiza as diferentes funções hospitalares e destaca seus principais interlocutores, ilustrando a centralidade dessas instituições.

Como sintetizado nos quadrantes da ilustração mencionada, a atuação dos hospitais abrange todo o fluxo inovativo, iniciando na geração de ideias, avançando pelo desenvolvimento e seleção, e culminando na disseminação e uso das inovações. As setas desenhadas no entorno dos quadrantes destacam os diferentes atores – universidades, instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D), empresas industriais, órgãos do sistema de saúde, agências de fomento, e governo – com os quais os hospitais interagem ao longo do processo de inovação.

No que se refere à “geração de ideias”, a pesquisa (básica e aplicada) cumpre função importante. A pesquisa básica compreende estudo científico voltado à exploração e compreensão de teorias e princípios fundamentais, sem ainda uma aplicação prática imediata. Seu objetivo é gerar novos conhecimentos que expliquem como e por que certos fenômenos ocorrem, com base em métodos rigorosos e sistemáticos. Embora não busque, necessariamente, soluções diretas para problemas específicos, a pesquisa básica pode ser o alicerce para a pesquisa aplicada, oferecendo insights e fundamentos que originem novas tecnologias, tratamentos de saúde ou políticas. É essencial para o avanço do conhecimento e para a inovação médica (Anderson; Steinberg; Heyssel, 1994; Thune; Mina, 2016).

Em complemento, a pesquisa aplicada é um tipo de investigação científica voltada para resolver problemas práticos e atender a necessidades específicas. Sua ênfase está no desenvolvimento de novas tecnologias, tratamentos e intervenções que possam ser diretamente implementados,

como equipamentos médicos ou protocolos clínicos. No campo da inovação médica, frequentemente a pesquisa aplicada envolve a colaboração com outros atores — empresas, hospitais, universidades etc. —, garantindo que as inovações atendam às demandas do sistema de saúde e melhorem os cuidados com os pacientes. Trata-se de uma dimensão fundamental do processo inovativo, responsável por converter o conhecimento teórico em práticas eficazes (Anderson; Steinberg; Heyssel, 1994; Thune; Mina, 2016).

Em complemento, a pesquisa aplicada é um tipo de investigação científica voltada para resolver problemas práticos e atender a necessidades específicas. Sua ênfase está no desenvolvimento de novas tecnologias, tratamentos e intervenções que possam ser diretamente implementados, como equipamentos médicos ou protocolos clínicos. No campo da inovação médica, frequentemente a pesquisa aplicada envolve a colaboração com outros atores — empresas, hospitais, universidades etc. —, garantindo que as inovações atendam às demandas do sistema de saúde e melhorem os cuidados com os pacientes. Trata-se de uma dimensão fundamental do processo inovativo, responsável por converter o conhecimento teórico em práticas eficazes (Anderson; Steinberg; Heyssel, 1994; Thune; Mina, 2016).

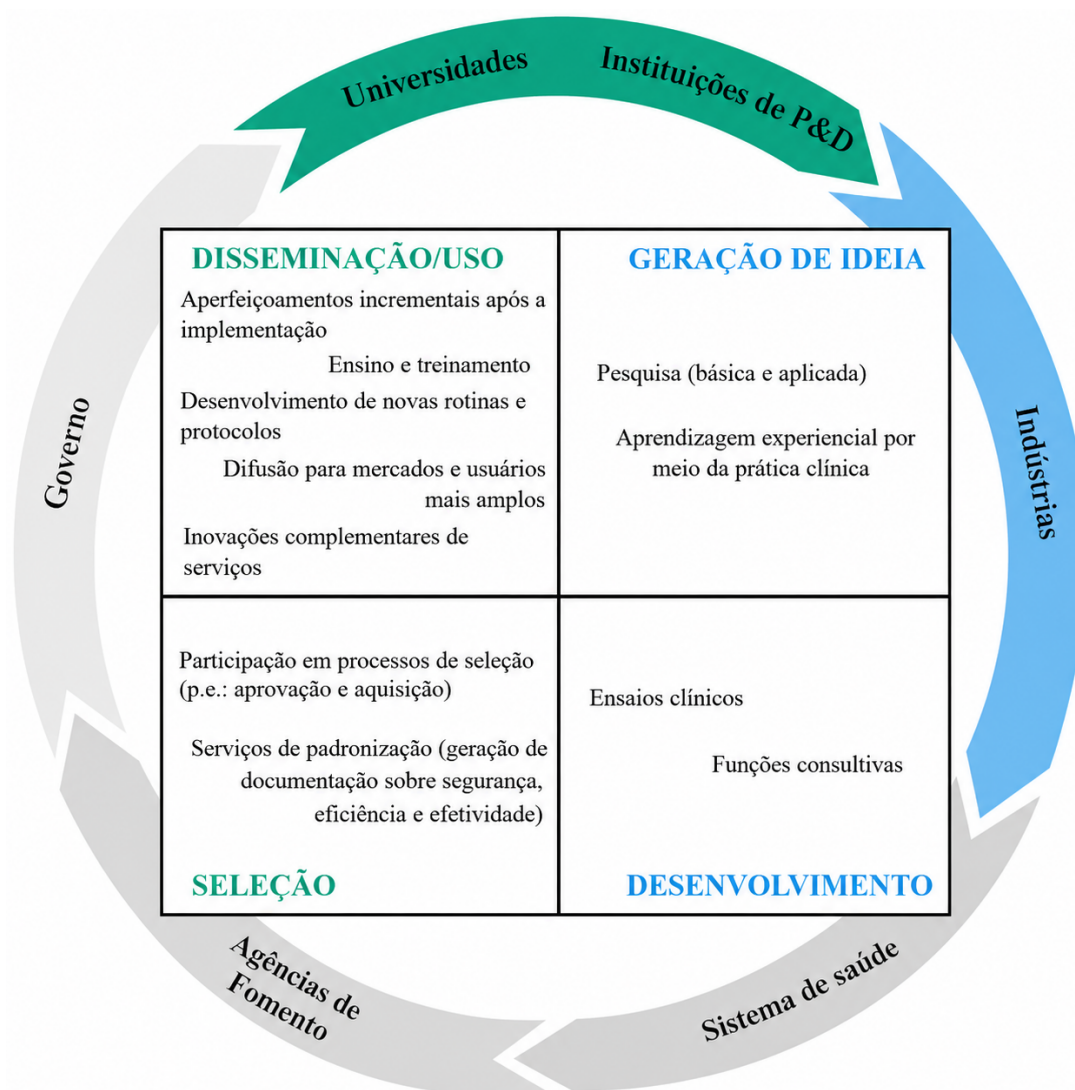


Figura 2: Inovação médica: a atuação dos hospitais ao longo do processo inovativo

Fonte: Elaboração própria a partir de Thune; Mina (2016, p. 1556).

Ainda no âmbito da geração de ideias, o aprendizado experiencial na prática clínica otimiza

equipamentos e dispositivos existentes, como discutido por Rosenberg (2006) através do *learning by using*. Esse aprendizado alimenta respostas a novos desafios contextuais enfrentados pelos profissionais hospitalares (Cassiolato; Soares, 2015)². Em sistemas públicos de saúde com restrições orçamentárias, pode impulsionar inclusive a criação de alternativas mais acessíveis (Barbosa, 2009). Sob essas condições, os hospitais universitários (HUs) aparecem como “laboratórios vivos” para o desenvolvimento de inovações.

A expertise dos profissionais nos hospitais possibilita a identificação de gargalos e a proposição de melhorias adaptadas ao contexto clínico. Para isso, são críticas as capacidades cognitivas e técnicas desses usuários (Lundvall, 1985). Como assinalado por Rosenberg (2006), esse “conhecimento incorporado” é materializado no surgimento de novos protocolos, modelos de utilidade ou invenções patenteáveis.

Quanto ao “desenvolvimento”, conforme esquematizado na Figura 2, os hospitais participam dos chamados ensaios clínicos e, de certa forma, como consultores. Os ensaios caracterizam-se pela aplicação de protocolos padronizados visando aferir a efetividade terapêutica, a segurança de uso e o comportamento biológico da intervenção em organismos humanos. Em geral, demandam parcerias entre hospitais e empresas, impulsionando uma inter-relação entre indústria e serviços de saúde. As invenções transformam-se à medida que são testadas em ambientes hospitalares e industriais, gerando *feedbacks* contínuos entre desenvolvimento tecnológico, produção e prática clínica (Consoli; Mina, 2009; Gulbrandsen *et al.*, 2016; Nelson *et al.*, 2011).

Ainda nesse processo de “desenvolvimento”, os hospitais podem desempenhar um papel estratégico ofertando serviços de consultoria. Essas instituições, a partir da expertise de seus profissionais, podem desempenhar funções consultivas para avaliação de tecnologias, desenvolvimento de novos produtos e formulação de políticas públicas.

Os hospitais, além de participarem das etapas anteriores de “geração de ideia” e “desenvolvimento”, atuam também na “seleção” de inovações (aprovação e aquisição). Isto é, na condição de demandantes, constituem-se em ambientes de “escolha”. Escolhem via aquisição os produtos que satisfazem suas necessidades e orçamentos. As decisões de compra, por sua vez, orientam as estratégias das empresas quanto à direção em que devem inovar no futuro (Thune; Mina, 2016; Weigel, 2011).

Conforme ilustrado na Figura 2, a etapa de “seleção” também permite a oferta de serviços, tais como os de padronização. Nesse processo, os hospitais não apenas implementam normas, mas também contribuem ativamente para sua construção, transformando evidências clínicas e experiências práticas em protocolos técnicos que frequentemente servem de referência para o sistema de saúde como um todo. Dessa forma, os hospitais atuam na interface entre a prática clínica cotidiana e os processos formais de regulação e inovação tecnológica, mediando a tradução de necessidades assistenciais concretas em soluções padronizadas e consolidadas (Thune; Mina, 2016).

Finalmente, o quadrante dessa ilustração relativo à “disseminação e uso” destaca o papel dos hospitais como centros consumidores de medicamentos e dispositivos — insumos médicos de forma geral — em larga escala. Em outras palavras, as inovações produzidas e introduzidas no mercado pelas empresas farmacêuticas e de dispositivos médicos são adotadas e difundidas pelos hospitais, que atuam como usuários qualificados dessas tecnologias.

Ainda nesse contexto, como consequência da aquisição e do uso, a prática clínica pode revelar novas aplicações, aprimorar o desempenho das tecnologias ou redefinir seus usos. Faz-se

²No HCPA, por exemplo, a pandemia da COVID-19 motivou o desenvolvimento de dispositivo de proteção para intubação, concebido a partir da observação dos riscos de contaminação com o vírus SARS-CoV-2 em procedimentos clínicos. Embora patenteada, a solução não avançou para testes com pacientes nem para produção em escala (Ribeiro, 2025).

necessário, portanto, diferenciar o ato de comprar uma inovação do seu processo de implementação. A compra é a decisão inicial de utilizar uma determinada inovação no hospital, fruto da escolha tanto dos profissionais da área da saúde quanto dos administradores hospitalares; já a implementação é o processo real de colocar em uso essa inovação, seja por profissionais individuais ou por equipes, no interior das instituições.

A partir dessa implementação, desencadeia-se a difusão das inovações, acompanhada por múltiplas formas de aprendizagem organizacional e clínica (Gulbrandsen *et al.*, 2016; Mikhailova; Olsen, 2018; Nelson, *et al.* 2011). Como desdobramento desse processo, desenvolvem-se inovações adaptadas às necessidades reais do sistema de saúde, muitas vezes em resposta a lacunas identificadas no cotidiano hospitalar. A inovação de serviços ganha assim relevância, transcendendo o desenvolvimento tecnológico puro para incorporar melhorias em processos, fluxos assistenciais e/ou modelos de cuidado (Thune; Mina, 2016). Podem ainda ocorrer adaptações que não exigem alterações significativas no design ou na estrutura física do produto, antes propiciam a emergência de práticas inéditas ou aplicações não previstas durante sua concepção original. Essas descobertas, fruto da interação dinâmica entre usuários e a tecnologia, ampliam o escopo funcional das soluções, reconfigurando seu potencial de impacto sem modificar sua forma material (Gelijns; Rosenberg, 1995; Rosenberg, 2006).

Após a implementação das inovações, ocorrem também aprimoramentos incrementais, associados, sobretudo, ao design dos produtos. Essas melhorias graduais em dispositivos já estabelecidos são realizadas após a sua inserção no ambiente de uso real, surgindo também da experiência prática e da interação direta dos usuários com a tecnologia, resultando em adaptações que otimizam funcionalidades, aumentam a eficiência ou corrigem limitações não identificadas durante o seu desenvolvimento inicial. No contexto hospitalar, essa função adquire particular relevância, pois a prática clínica e as necessidades específicas identificadas pelos profissionais de saúde ou pacientes revelam, muitas vezes, oportunidades de aperfeiçoamento em produtos utilizados (Nelson *et al.*, 2011). Os aprimoramentos envolvem, por exemplo, o redesenho de interfaces humano-máquina para reduzir erros (atualmente, associado ao processo de digitalização e desenvolvimento da indústria 4.0) ou modificações que diminuam riscos ocupacionais. Essas melhorias raramente envolvem avanços tecnológicos disruptivos, mas sim adaptações ergonômicas, funcionais ou de segurança na forma física dos dispositivos.

Para finalizar essa seção, vale destacar as características próprias dos hospitais universitários (Barata; Mendes; Bittar, 2010). Essas instituições, ao ofertarem serviços de alta complexidade, posicionam-se entre os primeiros espaços de adoção e difusão de novos produtos. Ao mesmo tempo, exercem papel central na formação e treinamento de recursos humanos e na geração de conhecimento na área da saúde, oferecendo aos estudantes a oportunidade de aprendizado *in loco*. Com isso, explicitam a articulação entre pesquisa básica, ensino e prática clínica, dinâmica indispensável, como se viu, para o processo inovativo nesse campo (Gulbrandsen *et al.*, 2016; Tatsch *et al.*, 2019; Weigel, 2011).

Nessa mesma perspectiva, Anderson, Steinberg e Heyssel (1994) investigam o papel dos Centros de Saúde Acadêmicos (CSAs), os quais, além dos HUs, incluem faculdades de medicina e outras escolas profissionais. Os autores ressaltam a centralidade dos CSAs, assinalando sua relevância tanto para a inovação tecnológica em saúde quanto para o sistema educacional e de treinamento. Nesse ambiente, a formação profissional vinculada à prática clínica ocorre em estreita interação com o desenvolvimento de pesquisas básicas e ensaios clínicos, o que favorece a capacitação baseada em evidências e a aprendizagem associada à investigação científica, à criação de protocolos e à avaliação de novas tecnologias e procedimentos.

Diante desse quadro, Weigel (2011) afirma que a articulação com hospitais, sobretudo com os universitários, é insubstituível para a indústria. Permite identificar oportunidades de

desenvolvimento tecnológico e sustenta processos de difusão de inovações. Portanto, analisar mais a fundo a atuação plural dos hospitais universitários, considerando suas diferentes formas de articulação, pode lançar luz sobre quais são os elementos centrais da dinâmica inovativa em saúde e os desdobramentos sobre a própria manutenção e fortalecimento dos serviços públicos do setor.

Na seção subsequente, considerando as formas de atuação hospitalar apontadas pela literatura, discute-se a realidade brasileira a partir do estudo de caso do HCPA.

4 Atuação dos hospitais universitários no processo inovativo

A partir das perspectivas teóricas delineadas na seção anterior, constata-se que a atuação dos hospitais não se restringe à prestação de serviços assistenciais, figurando esses estabelecimentos como atores-chave ao longo de todo o processo inovativo em saúde. A seguir, examina-se especificamente a atuação dos hospitais universitários, considerando: (i) o desenvolvimento de ensaios clínicos; (ii) os processos de padronização tecnológica e o exercício de funções consultivas; e (iii) a demanda por produtos e a tradução de necessidades assistenciais em oportunidades de desenvolvimento de produtos e serviços. E, por fim, analisam-se os dados do DGP.

4.1 Ensaios clínicos

O desenvolvimento e a seleção de novas tecnologias em saúde frequentemente exigem testes sistemáticos para avaliar desempenho clínico, segurança e eficácia, denominados ensaios clínicos (Consoli; Mina, 2009). Conforme evidenciado, a literatura destaca o papel central dos hospitais na condução desses ensaios (Thune; Mina, 2016; Weigel, 2011), uma vez que essas instituições concentram condições reais de uso, equipes multidisciplinares e acesso a pacientes. Essa configuração favorece parcerias entre a indústria e os serviços de saúde, estruturando a interação usuário-produtor no processo inovativo (Bergsland; Elle; Fosse, 2014; Machado; Renault; Paranhos, 2021).

Morlacchi e Nelson (2011) e Dimond *et al.* (2015) assinalam que a realização de ensaios envolve custos elevados e desafios organizacionais e técnicos significativos. Em parte, esses fatores decorrem da natureza do setor, que é fortemente marcada por transformações tecnológicas, epidemiológicas e regulatórias. Incluem, por exemplo, a necessidade de integração entre diferentes áreas hospitalares, a definição de métricas adequadas de avaliação e a defasagem entre avaliação e prática clínica. Em distintos países, a constituição de serviços clínicos especializados voltados à realização dessas avaliações são usualmente ofertados por centros clínicos ou hospitais vinculados a estruturas de alta complexidade, como os universitários (Barata; Mendes; Bittar, 2010; González *et al.*, 2024; Weigel, 2011).

No caso brasileiro, a literatura aponta que a oferta desse tipo de serviço ainda carece de maior consolidação e ampliação, especialmente para além do segmento farmacêutico (Ribeiro, 2025). Essa limitação tende a restringir oportunidades de articulação entre serviços de saúde, indústria e pesquisa científica, influenciando o desenvolvimento tecnológico nacional e a capacidade de incorporação de inovações no SUS (Gomes *et al.*, 2012; Machado; Renault; Paranhos, 2021).

Nesse contexto, hospitais — particularmente os universitários — podem assumir um papel estratégico para a condução de estudos clínicos (Barata; Mendes; Bittar, 2010; Gomes *et al.*, 2012). É possível ilustrar essa potencialidade a partir da análise do caso do HCPA. O hospital possui ampla infraestrutura física e institucional voltada à pesquisa básica e aplicada, central para a promoção de estudos clínicos (Ribeiro, 2025; Stefani, 2022).

Essa estrutura é gerida pela Diretoria de Pesquisa (Dipe), cuja função é coordenar e alinhar as atividades de pesquisa desenvolvidas no hospital. A Dipe organiza-se em quatro eixos, também chamados de “serviços”: i) pesquisa clínica, voltada à coordenação de estudos com seres

humanos e suporte especializado; ii) pesquisa experimental, dedicada à investigação básica e composta por unidade de experimentação animal, unidade de pesquisa laboratorial e biobanco; (iii) apoio à pesquisa, responsável pela gestão financeira de projetos, interface com o comitê de ética, assessoria regulatória e suporte em bioestatística e análise de dados; e iv) P&D em engenharia biomédica, núcleo estratégico para inovação no HCPA. Esse último eixo interage com pesquisadores e atua no desenvolvimento de soluções específicas e dispositivos inovadores, os quais, além de promoverem a modernização tecnológica do próprio hospital, têm o potencial de gerar inovações para o mercado (HCPA, 2025c).

Atores-chave do hospital assinalam que essa infraestrutura é estratégica não só para o desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada, mas também para a validação de tecnologias médicas, ilustrando essa perspectiva com alguns casos específicos. Um deles refere-se ao estudo clínico para validação de uma órtese inovadora destinada ao tratamento de enfisema. A investigação foi desenvolvida em colaboração com uma empresa estrangeira. O dispositivo encontra-se em fase de validação no Food Drug Administration (FDA), com vistas à realização de ensaios clínicos nos Estados Unidos.

Outro exemplo pode ser observado no sistema de aquecimento para ópticas laparoscópicas, já patenteado perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). O projeto foi conduzido por um pesquisador do HCPA, em parceria com uma empresa brasileira, e teve os ensaios clínicos realizados no próprio hospital. Segundo o pesquisador envolvido, a infraestrutura hospitalar desempenhou papel decisivo na validação e no aperfeiçoamento da tecnologia, sendo fundamental para avanços expressivos em seu desempenho. Casos como esses sugerem que a realização de ensaios clínicos em parceria com instituições nacionais e estrangeiras constitui uma possibilidade concreta no âmbito hospitalar. Entretanto, conforme apontado nas entrevistas, essas iniciativas no HCPA tendem a se concentrar no campo dos medicamentos, ao passo que estudos voltados a dispositivos médicos permanecem significativamente mais escassos.

Um dos aspectos centrais na discussão sobre ensaios clínicos é o arcabouço regulatório, responsável por estruturar a condução desses estudos, definir requisitos para o registro de novos produtos no mercado e delimitar critérios de certificação e acompanhamento pós-incorporação. Ao estabelecer quais evidências devem ser produzidas, quais parâmetros de segurança e desempenho precisam ser atendidos e quais etapas são necessárias para a entrada de novos produtos, a regulação condiciona e direciona trajetórias tecnológicas e articulações a serem desenvolvidas. Portanto, influencia diretamente o processo inovativo (Albuquerque; Cassiolato, 2000; Metcalfe; James; Mina, 2005; Morlacchi; Nelson, 2011).

Além disso, avanços científicos, transformações epidemiológicas e mudanças socioeconômicas retroalimentam a própria estruturação regulatória, exigindo revisões e adaptações contínuas. Assim, seu papel não se limita à proteção sanitária, mas se estende à forma como determinadas inovações são desenvolvidas e validadas, com desdobramentos sobre a sua difusão no sistema de saúde (Bergsland; Elle; Fosse, 2014; Gadelha; Quental; Fialho, 2003; Peter *et al.*, 2020).

Essa relação entre regulação e inovação pode ser observada empiricamente. Ao analisarem o desenvolvimento das lentes intraoculares, Metcalfe, James e Mina (2005) enfatizam que as controvérsias relacionadas à insuficiência dos testes iniciais com as lentes, especialmente no que se refere à sua segurança, possibilitaram o fortalecimento dos mecanismos regulatórios e a definição de protocolos mais rigorosos de avaliação clínica. A adoção desses novos protocolos contribuiu para consolidar a aceitação do dispositivo entre profissionais, pacientes e atores industriais, ao estabelecer parâmetros mínimos de qualidade e segurança. Esse caso evidencia que espaços não mercantis, a exemplo do ambiente regulatório, exercem papel relevante na seleção e difusão das inovações em saúde (Albuquerque; Cassiolato, 2000; Cassiolato; Soares, 2015).

No Brasil, a inovação em saúde está circunscrita a um sistema regulatório específico, que

desempenha papel central na compatibilização entre inovação e interesse público (Barata; Mendes; Bittar, 2010; Gadelha; Quental; Fialho, 2003). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) é o principal órgão responsável por regular a pesquisa, o registro e a comercialização de tecnologias em saúde (abrangendo medicamentos, fármacos e dispositivos médicos).

Considerando especificamente os equipamentos e dispositivos, a Anvisa utiliza a nomenclatura “dispositivos médicos” para referir-se a uma categoria ampla de produtos que engloba também dispositivos de diagnóstico *in vitro* (IVD). Os dispositivos são enquadrados a partir de regras específicas, tendo em vista sua finalidade e modo de utilização (Anvisa, 2022; 2023a). Para tecnologias de menor risco, exige-se apenas notificação à Agência. Isto é, a comunicação formal da intenção de fabricar, importar ou comercializar o produto, acompanhada de informações técnicas básicas, como fabricante, finalidade e características essenciais. Já os dispositivos mais complexos devem passar por um processo de registro, procedimento mais rigoroso associado ao desenvolvimento de ensaios clínicos³ (Anvisa, 2023b; 2024).

O arranjo regulatório adotado pode acelerar a entrada de novas tecnologias, porque simplifica a introdução de novos dispositivos no mercado nacional; por outro lado, não estimula a articulação entre indústria e serviços de saúde. Enquanto a indústria farmacêutica opera em um contexto no qual a condução de ensaios clínicos constitui etapa recorrente do processo inovativo — frequentemente financiada pelas próprias empresas e realizada em parceria com hospitais —, no campo dos dispositivos médicos essa prática tende a ser menos difundida. Como resultado, observa-se um ecossistema de cooperação menos consolidado entre a indústria e os hospitais para a realização de investigações clínicas nesse segmento, o que pode influenciar o desenvolvimento e a incorporação de novas tecnologias no próprio SUS (Gomes *et al.*, 2012; Machado; Renault; Paranhos, 2021; Ribeiro, 2025).

A evidência empírica observada com o caso do HCPA explicita essa dinâmica. Mesmo dispondo de infraestrutura científica e assistencial capaz de conduzir os ensaios, o hospital é buscado com frequência muito menor por empresas do setor de dispositivos, em comparação as do campo farmacêutico. Esse quadro limita a utilização do seu potencial como ambiente de validação tecnológica, restringindo oportunidades de aprendizado e, também, possibilidades de captação de recursos associados à pesquisa patrocinada.

Nesse cenário, alguns hospitais universitários têm buscado estruturar mecanismos institucionais voltados à articulação com atores externos, incluindo empresas e pesquisadores (Silva, 2025). Setores formalizados no organograma dos hospitais, funcionando como núcleos de inovação tecnológica, configuram-se como estruturas importantes para gerenciar políticas de inovação, proteger propriedade intelectual e promover a transferência de tecnologia para o mercado. Podem funcionar como pontes entre a academia e o setor privado, entre desenvolvimento tecnológico e validação clínica. Esse é o caso do HCPA que, além do Núcleo de Inovação e Transferência Tecnológica (NITT), dispõe de um Escritório de Projetos e Parcerias Estratégicas.

Esse escritório é central na conexão entre o hospital e os agentes externos. Sua principal atribuição consiste em intermediar o desenvolvimento de pesquisas patrocinadas, envolvendo tanto pesquisa básica e/ou aplicada quanto ensaios clínicos. Conforme apurado nas entrevistas, em geral, as iniciativas são financiadas por grandes empresas do setor de saúde, as quais contratam o HCPA para testar protótipos de seus produtos em estágios mais avançados de desenvolvimento. A unidade busca intermediar as demandas industriais e os recursos internos, englobando desde o acesso a pacientes para os ensaios até a estruturação de equipes de apoio custeadas pelos projetos, incluindo a gestão de cooperações estratégicas capitaneadas e pagas por órgãos governamentais, como a Agência Nacional de Saúde (ANS) (HCPA, 2023). No entanto, como destacado pelos

³Para dispositivos importados, admite-se a utilização de dados de ensaios realizados, no país de origem, como evidência para o registro.

entrevistados, a limitação de recursos humanos e organizacionais disponíveis para essas atividades pode restringir a escala e o alcance dessas iniciativas.

4.2 Funções consultivas e de padronização

Os hospitais desempenham funções consultivas tanto para o setor público quanto para o privado. De modo geral, essa função refere-se à prestação de serviços especializados baseados em conhecimento clínico e científico, voltados à avaliação, orientação e apoio à tomada de decisão por outros atores do sistema de saúde. Nesse âmbito, podem auxiliar agências de fomento na definição de agendas de pesquisa e na análise de projetos, bem como atuar junto a órgãos reguladores, como a Anvisa e o FDA, oferecendo avaliações críticas sobre a validade de segurança e eficácia de novos produtos. Além disso, podem apoiar seguradoras privadas em decisões de cobertura, contribuindo para a avaliação do valor clínico de inovações médicas (Anderson; Steinberg; Heyssel, 1994; Thune; Mina, 2016).

Essa função consultiva também se manifesta nas interações entre hospitais e o setor produtivo. Como destacado por Weigel (2011), empresas de dispositivos médicos dependem do conhecimento clínico orientado à resolução de problemas, acumulado por profissionais, para identificar novas oportunidades de inovação. Dado que essa expertise deriva da prática clínica, seu acesso ocorre, majoritariamente, por meio de processos colaborativos, que podem ser compreendidos como formas de consultoria especializada. Já no plano intraorganizacional, hospitais também desenvolvem funções consultivas voltadas à sua própria estrutura, sobretudo por meio de equipes vinculadas às áreas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) (Osorio *et al.*, 2024; Ribeiro, 2025).

As funções de padronização podem ser compreendidas como um desdobramento específico dessas atividades consultivas, caracterizando-se pela sistematização de conhecimentos produzidos no ambiente hospitalar. A expertise acumulada é traduzida em protocolos, diretrizes clínicas e documentos técnicos voltados à avaliação de segurança, eficácia e efetividade das tecnologias. Esse processo articula-se às iniciativas de Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS), que subsidiam a elaboração de diretrizes terapêuticas baseadas em evidências científicas (Barata; Mendes; Bittar, 2010; Ribeiro, 2025; Thune; Mina, 2016).

Num ambiente marcado pelo rápido desenvolvimento de novas tecnologias e por transformações de ordem epidemiológica e etária, essas funções tornam-se ainda mais relevantes, já que a incorporação de inovações médicas nos hospitais, especialmente nos universitários, exige processos sistemáticos de avaliação interna. Esses processos combinam parâmetros institucionais e evidências científicas, orientando decisões sobre adoção e uso de tecnologias. Logo, a formalização de estruturas de apoio à avaliação e incorporação tecnológica torna-se fundamental, podendo envolver capacitação e ampliação de recursos humanos (Barata; Mendes; Bittar, 2010; Dimond *et al.*, 2015; González *et al.*, 2024).

Nesse campo, estão inseridos os Núcleos de Avaliação de Tecnologias em Saúde (NATS). Esses núcleos apoiam a tomada de decisão dos gestores, por meio da sistematização de evidências científicas, tanto para a incorporação de novas tecnologias quanto para a reavaliação daquelas já difundidas, contribuindo para o uso mais racional dos recursos. Suas atividades podem incluir a capacitação contínua de profissionais, o desenvolvimento e a produção de estudos e revisões sistemáticas, bem como a revisão de diretrizes clínicas em consonância com as demandas do SUS. Dessa forma, podem contribuir para a institucionalização da avaliação de tecnologias em saúde no âmbito hospitalar (Ribeiro, 2025; Rebrats, 2026).

Sob a perspectiva das funções consultivas, os NATS configuram-se como unidades técnicas especializadas que operam na interface entre prática clínica, gestão hospitalar e políticas públicas.

Sua atuação pode abranger desde a assessoria interna às diretorias hospitalares até a colaboração com instâncias decisórias do sistema de saúde, como a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC) e o Ministério da Saúde. No âmbito das funções de padronização, os NATS podem elaborar pareceres técnicos, além de participarem de processos decisórios sobre incorporação tecnológica. Em muitos casos, essa atuação ocorre por meio de parcerias institucionais formalizadas — por exemplo, através de contratos de prestação de serviços —, as quais incluem desde a atualização de listas de produtos a serem incorporados no SUS até diretrizes assistenciais, subsidiando decisões sobre cobertura obrigatória pelos planos de saúde. Desse modo, os NATS podem gerar receitas para os hospitais, reforçando seu papel como produtores de conhecimento aplicado (Rebrats, 2026; Ribeiro, 2025; Stopatto; Elias, 2023).

A análise do caso do HCPA permite observar como essas funções se concretizam na prática, evidenciando a coexistência de demandas internas — relacionadas à incorporação tecnológica e ao suporte à decisão clínica — e externas, vinculadas à prestação de serviços técnicos especializados. Sua atuação se desdobra, por um lado, em parcerias externas (como os contratos de prestação de serviços com a ANS e a colaboração com a CONITEC) e, por outro, na resposta a demandas internas do próprio hospital. Ainda que tais atividades não sejam exclusivas do caso analisado, elas ilustram o potencial dos hospitais universitários como instâncias de mediação entre produção de conhecimento, regulação e prática assistencial.

Para além dos NATS, no HCPA, outros setores também desempenham funções consultivas, com destaque para os serviços de engenharias clínica e biomédica. Essas unidades oferecem assessoria técnica tanto em processos de incorporação tecnológica quanto em demandas operacionais, atuando de forma complementar às avaliações realizadas no âmbito da Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS). A atuação desses setores envolve desde a definição de especificações técnicas e interlocução com fornecedores até a elaboração de documentos para processos licitatórios, assegurando a adequação entre requisitos clínicos, infraestrutura hospitalar e normas regulatórias.

Apesar da relevância dessas funções e da capacidade técnica existente no HCPA, sua atividade permanece, em grande medida, circunscrita ao seu ambiente interno, o que revela limites à sua expansão como função consultiva voltada ao sistema de saúde mais amplo. Esse quadro remete a um desafio estrutural enfrentado pelos hospitais universitários — transformar conhecimento especializado em ativos econômicos, sem comprometer suas funções assistenciais e de ensino (Stefani, 2022; Tatsch *et al.*, 2019). Esse desafio aumenta quando se considera que serviços especializados, como a engenharia biomédica, ainda não se encontram amplamente institucionalizados nos hospitais universitários brasileiros (Ribeiro, 2025).

Nessas condições, evidencia-se uma limitação estrutural mais ampla do sistema nacional de saúde, na qual a ausência ou fragilidade dessas estruturas tende a restringir o desenvolvimento de funções consultivas e de padronização dos hospitais, bem como a ampliação de interações com outros atores do Sistema Nacional de Inovação em Saúde (SNIS).

4.3 Das demandas assistenciais às oportunidades de desenvolvimento inovativo

Como dito anteriormente, os hospitais são centros consumidores de insumos médicos em larga escala. Essa demanda ampla e estruturada confere à instituição um papel relevante na orientação do desenvolvimento e da comercialização de inovações em produtos e serviços, uma vez que sinaliza necessidades assistenciais concretas, define requisitos técnicos e influencia a seleção das tecnologias que serão efetivamente incorporadas e difundidas no sistema de saúde (Thune; Mina, 2016). Os hospitais universitários expressam de forma nítida essa atuação. Suas atividades vinculadas à PD&I e à formação acadêmica, em parceria com uma instituição de ensino, requerem,

por sua própria natureza, o suprimento contínuo de diversos insumos específicos. Além disso, mantém uma extensa rede assistencial, o que amplia o volume, a diversidade e a complexidade das demandas internas existentes (Barata; Mendes; Bittar, 2010; Barbosa; Gadelha, 2012).

Contudo, a demanda existente não se traduz em um processo espontâneo de aquisição, pois é mediada por institucionalidades específicas que organizam, avaliam e direcionam as decisões de compra. No HCPA, essas decisões usualmente são coordenadas por uma estrutura administrativa especializada, responsável por compatibilizar as necessidades dos diferentes eixos de atuação hospitalar — assistência, ensino e pesquisa — com critérios pré-estabelecidos de eficiência operacional e sustentabilidade institucional. Como apurado nas entrevistas, esse arranjo busca conferir racionalidade ao processo de aquisição e, simultaneamente, estabelece mecanismos formais de avaliação e priorização das demandas.

Como reflexo dessa dinâmica, as áreas responsáveis por suprimentos e planejamento de compras desempenham papel central: organizam o ciclo de aquisição, englobando desde o levantamento de necessidades até a análise técnica dos produtos. O processo envolve interação com diferentes unidades internas, visando mapear tanto demandas rotineiras quanto investimentos estratégicos em infraestrutura (HCPA, 2025a; Ribeiro, 2025). A participação de setores especializados — como Engenharia Biomédica, NATS e áreas técnicas correlatas — introduz uma dimensão técnico-científica às decisões de compra, assegurando que os produtos adquiridos atendam a critérios imediatos de uso, além de requisitos de desempenho, segurança e adequação às estratégias institucionais de médio e longo prazo (Pinelli *et al.*, 2025; O'Rourke; Oortwijn; Schuller, 2020).

Um elemento particularmente relevante desse arranjo institucional é a adoção de mecanismos formais de avaliação prévia dos produtos, como processos de pré-qualificação técnica, os quais estabelecem filtros antes mesmo da abertura de processos licitatórios e da aquisição efetiva, definindo um conjunto de tecnologias e fornecedores considerados aptos a atender às exigências do hospital (HCPA, 2025d; Ribeiro, 2025). Ao incorporar testes práticos, avaliação de conformidade regulatória e a participação de usuários finais, esses procedimentos visam reduzir incertezas associadas à qualidade e ao desempenho dos insumos demandados, ao mesmo tempo em que padronizam critérios de seleção.

Essa institucionalidade voltada à aquisição de bens e serviços, a partir de uma perspectiva sistêmica, não apenas organiza o consumo de insumos e tecnologias, mas também atua como mecanismo de escolha e sinalização para o mercado. Assim, cria padrões relativamente estáveis sobre o que é demandado, como os produtos são avaliados e quais trajetórias viáveis para sua incorporação na instituição. Há, portanto, maior previsibilidade para empresas e fornecedores, com possibilidade de influenciar as decisões de desenvolvimento, adaptação e oferta de tecnologias voltadas ao sistema de saúde.

Cumpre ressaltar ainda que as demandas identificadas no cotidiano dos hospitais universitários podem constituir pontos de partida para a articulação de parcerias voltadas ao desenvolvimento de soluções inovadoras. Mais do que expressarem necessidades de consumo ou aquisição, essas demandas sinalizam gargalos operacionais, assistenciais e organizacionais capazes de orientar esforços de adaptação tecnológica e desenvolvimento de novos produtos e serviços. É possível observar essa dinâmica a partir da análise de casos empíricos, como o do HCPA, cujos desafios concretos, identificados no funcionamento institucional, foram convertidos em iniciativas de inovação desenvolvidas em colaboração com atores externos.

À luz dessa realidade, merecem destaque os projetos desenvolvidos no escopo do edital “Soluções de IA para o Poder Público”, promovido pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). O objetivo da Seleção Pública era estimular o desenvolvimento de soluções tecnológicas avançadas capazes de responder

a desafios concretos enfrentados por empresas públicas. O programa concentrava-se no apoio a projetos que empregassem técnicas de inteligência artificial (IA) — como *machine learning*, *deep learning* e processamento de linguagem natural — para melhorar processos e serviços públicos (Finep, 2023).

Em 2023, na segunda rodada da Seleção Pública, seis empresas federais foram selecionadas como beneficiárias, entre elas o HCPA (Finep, 2023), que teve dois projetos aprovados: o DeepRádio e o Comply. O primeiro, proposto no âmbito do Serviço de Física Médica, surgiu com o objetivo de resolver um gargalo observado na análise de exames de raio-x de tórax. Para tanto, desenvolveu-se um sistema de IA capaz de analisar automaticamente as imagens, identificar padrões associados a condições urgentes e priorizar esses casos para laudo imediato, reduzindo atrasos com potenciais impactos sobre o prognóstico dos pacientes. Anteriormente, a implementação de uma iniciativa dessa natureza encontrava barreiras em limitações técnicas e financeiras da instituição. O edital Finep/MCTI abriu a possibilidade de superar esse obstáculo por meio de parceria com empresa especializada em processamento de imagens médicas.

O DeepRádio combina etapas de treinamento do algoritmo, integração remota com os sistemas utilizados no HCPA e validação clínica. Envolve técnicas de *machine learning* supervisionado, com potencial uso de redes neurais convolucionais. Apesar dos avanços com o projeto, um dos entrevistados destaca desafios relacionados à manutenção da iniciativa, dada a necessidade de atualizações contínuas associadas ao próprio funcionamento dos algoritmos.

O segundo projeto, o Comply, foi elaborado no âmbito do setor de suprimentos e responde a um desafio distinto, mas igualmente relevante: a gestão de Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPMEs). Segundo um dos entrevistados, a proposta surgiu da necessidade de superar processos manuais e fragmentados, baseados em solicitações em papel, e-mails dispersos e retrabalhos, que geravam atrasos na liberação desses insumos críticos. A solução concebida busca automatizar etapas que vão desde a solicitação médica à cotação com fornecedores, integrando-se aos protocolos e rotinas já existentes de auditoria e compras. Combina três componentes principais: sistemas de recomendação, processamento de linguagem natural e *machine learning*.

Quanto à sustentabilidade financeira de ambos os projetos, cabe assinalar que não há um direcionamento claro no edital sobre essa etapa após a finalização da iniciativa. Esse quadro revela um dilema mais amplo: como garantir que inovações desenvolvidas em parcerias pontuais se tornem parte permanente dos fluxos institucionais. No Brasil, isso requer mais do que desenvolvimento técnico e financiamento, exige capacitação profissional contínua, integração com as rotinas assistenciais e políticas públicas sensíveis às desigualdades institucionais e regionais (Oliveira *et al.*, 2024). A superação desses entraves é condição central para transformar iniciativas piloto bem-sucedidas em inovações efetivamente incorporadas ao sistema de saúde.

Em suma, evidencia-se como os hospitais podem ir além de seu papel convencional como simples consumidores de tecnologia. Conforme enfatizado por La Rocca (2018) e Thune e Mina (2016), essas instituições têm capacidade para atuar como parceiras ativas no desenvolvimento de soluções inovadoras. Tal dinâmica inovativa materializa-se na prática dos profissionais do HCPA. Ao identificarem gargalos específicos em suas operações cotidianas — como a gestão de OPMEs e a análise de exames radiológicos — buscaram articular parcerias estratégicas, transformando problemas concretos em oportunidades de desenvolvimento. Com isso, demonstra-se que os HUs podem ser protagonistas na transformação digital da saúde, impulsionando inovações a partir de questões clínicas e administrativas.

4.4 Interações dos hospitais com atores externos: o que revelam os dados do DGP

Nas subseções anteriores, foram destacadas atividades realizadas no âmbito dos hospitais, capazes de contribuir com o processo inovativo em saúde. Ressaltou-se que muitas das ações potencialmente geradoras e difusoras de inovação envolvem interações dos hospitais com atores externos.

Considerando esse panorama, esta subseção demonstra, com base no Censo 2023 do DGP-CNPq, que as interações entre os hospitais e os demais atores do sistema de inovação em saúde ainda ocorrem de maneira restrita no cenário nacional, a despeito das oportunidades nas direções apontadas. Essa realidade impõe uma reflexão sobre quais caminhos seguir.

Segundo os dados do Censo 2023 do DGP, há 163 grupos de pesquisa vinculados a hospitais no Brasil. Esse número revela relativa estabilidade ao longo do tempo, considerando que, nos Censos de 2014 e 2016, foram registrados, respectivamente, 130 e 170 grupos. Do total de 163 grupos, 140 pertencem à grande área do conhecimento das Ciências da Saúde⁴. Dentre suas oito subáreas, a Medicina é aquela que abrange a maioria dos grupos ligados a hospitais; 108 ao todo (77%).

Ademais, observa-se uma forte concentração regional, visto que 68 (49%) dos grupos das Ciências da Saúde localizam-se no Rio Grande do Sul, sendo o HCPA a principal instituição de vínculo. Esse resultado contrasta com o padrão observado em outros recortes, em que o estado de São Paulo é usualmente líder (como no caso de grupos de pesquisa vinculados a universidades). Uma possível explicação para esse fato reside na forma de registro institucional desses grupos relacionados aos hospitais. No caso do HCPA, grupos de pesquisa liderados por professores da UFRGS são frequentemente vinculados diretamente ao hospital, enquanto, em instituições como a Universidade de São Paulo (USP), os grupos são registrados nas faculdades de medicina, não no hospital universitário.

As interações com parceiros são restritas a apenas 62 (44%) do total de grupos de pesquisa das Ciências da Saúde, os quais somam 95 parceiros. O número de interações (160) é superior ao número de parceiros, porque um mesmo parceiro pode estabelecer interações com mais de um grupo.

Os parceiros foram classificados por tipo de organização conforme as seguintes categorias: Associação (que inclui associações representativas, sindicatos e outras entidades); Empresa manufatureira em saúde; Empresa de serviços de saúde; Hospital; Empresa manufatureira não relacionados à saúde; Instituição pública; Empresa de serviços não relacionados à saúde; e Universidade. Levando em conta essa classificação, a Figura 3 apresenta a distribuição dos parceiros por tipo de organização.

Em síntese, como pode ser observado, a maior parte dos parceiros são universidades, correspondendo a 56% do total de parceiros. Em seguida, destacam-se as instituições públicas, tais como secretarias de governos municipais, institutos de pesquisa e agências reguladoras. Os hospitais aparecem em terceiro lugar, configurando interações hospitalais-hospitais. Verifica-se a baixa articulação com empresas, tanto manufatureiras, inclusive da área da saúde, quanto de serviços, gerais ou especializados em saúde (como consultórios médicos, clínicas de imagem etc.).

Considerando a localização dos parceiros, destaca-se que a maioria encontra-se no Brasil (78% do total). No caso das universidades parceiras, boa parte delas (70%) estão no país, porém um número significativo situa-se no exterior (30%).

Cumprе mencionar que uma mesma interação pode envolver mais de um tipo de relacionamento. Foram 160 interações, mas essas envolveram 338 relacionamentos. Por exemplo,

⁴Dos restantes, 18 grupos fazem parte da área das Ciências Biológicas; 2 grupos da área das Ciências Sociais Aplicadas; 2 das Ciências Humanas; e 1 das Engenharias e Computação.

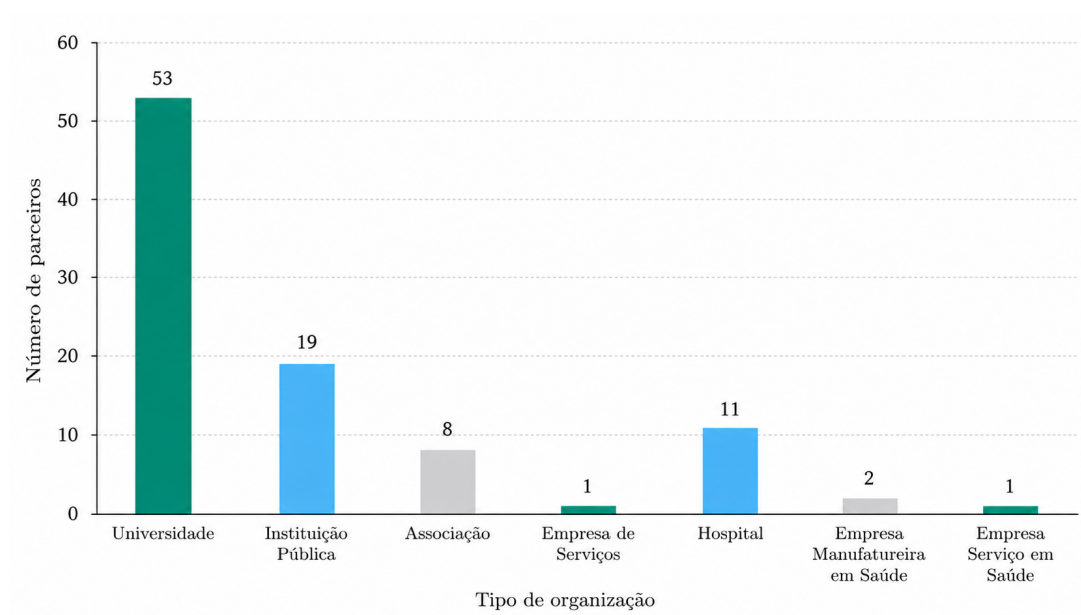


Figura 3: Número de organizações parceiras dos grupos de pesquisa vinculados a hospitais, segundo o tipo de parceiro

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados obtidos no Censo 2023 do DGP (CNPq, 2024) e por tabulação especial.

ao interagir com determinado parceiro, um grupo pode interagir visando tanto transferir tecnologia quanto desenvolver um software. Nesse caso, uma mesma interação envolve dois tipos de relacionamento (transferência de tecnologia e desenvolvimento de software).

Desse modo, a Figura 4 lista os tipos de relacionamento registrados no Censo 2023 do DGP, conforme tipologia proposta por Schaeffer *et al.* (2017).



Figura 4: Tipos de relacionamento considerados no Censo 2023 do DGP, classificados de acordo com a tipologia de Schaeffer *et al.* (2017)

Fonte: Adaptado de Schaeffer *et al.* (2017) e Tatsch *et al.* (2022).

Importa notar que grande parte dos relacionamentos está voltada à pesquisa sem uso imediato dos resultados, correspondendo a 43% do total, conforme detalhado na Figura 5. Esse

quadro é consistente com a predominância de universidades entre os parceiros dos hospitais. Em segundo lugar, aparecem os relacionamentos orientados ao desenvolvimento, associados a atividades de engenharia não rotineira, como desenvolvimento de protótipos e pesquisa com uso imediato dos resultados. Em terceiro lugar, estão os relacionamentos orientados ao serviço, como consultorias técnicas; e, em quarto, aqueles associados ao treinamento de pessoas. Destaca-se o fato de que relacionamentos envolvendo transferência de tecnologias aparecem em último lugar. O que faz sentido, pois os dados revelaram que há pouca cooperação com empresas privadas.

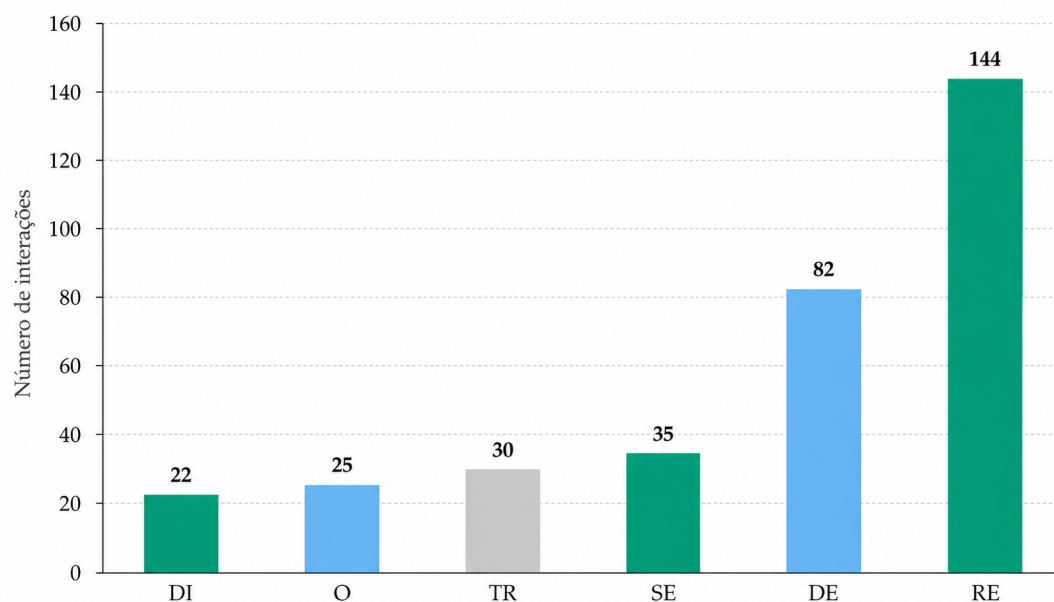


Figura 5: Tipos de relacionamentos entre instituições parceiras e grupos de pesquisa vinculados a hospitais no Brasil

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados obtidos no Censo 2023 do DGP (CNPq, 2024) e por tabulação especial.

Cabe assinalar que, embora pareça estar subestimado o número de hospitais que têm grupos de pesquisa vinculados, bem como o número de grupos de pesquisa com esse tipo de vínculo, acredita-se que essa amostra permite caracterizar uma realidade mais ampla. Os dados revelaram que são relativamente poucos os hospitais que estabelecem interações com parceiros externos; e, quando as interações ocorrem, concentram-se sobretudo em parcerias com universidades, predominantemente voltadas à pesquisa sem uso imediato dos resultados. Essa constatação demonstra, por um lado, que os hospitais ainda mantêm baixa interlocução com os demais atores do sistema inovativo em saúde, especialmente com empresas; e, por outro, que há um amplo potencial para expansão de colaborações e parcerias.

5 Políticas públicas e instrumentos: eixos para atuação do Estado

Nas seções anteriores, o estudo evidenciou que os hospitais universitários concentram um conjunto de capacidades e funções relevantes para a inovação em saúde, cuja mobilização ainda encontra limitações no contexto brasileiro. Esse cenário sugere a necessidade de políticas públicas e instrumentos específicos capazes de reconhecer e mobilizar de forma mais ativa essas instituições. Com base nisso, propõem-se cinco eixos de atuação do Estado voltados ao fortalecimento do papel dos hospitais universitários no sistema de inovação em saúde brasileiro.

Um primeiro eixo refere-se ao fortalecimento da capacidade dos hospitais universitários

como infraestrutura de pesquisa clínica e espaço para condução de ensaios clínicos e para a validação de tecnologias. Isso envolve a criação de instrumentos de fomento voltados especificamente para hospitais, visando apoiar investimentos em infraestrutura física e tecnológica, por exemplo. Órgãos como a Finep, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e as Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais poderiam atuar por meio de editais tendo os hospitais universitários como proponentes centrais de projetos. Esse apoio traduz-se em recursos para financiar a realização de ensaios clínicos, pesquisa básica e aplicada, particularmente em áreas como dispositivos médicos, inteligência artificial aplicada à saúde e tecnologias assistidas.

Um segundo eixo diz respeito ao fortalecimento de mecanismos institucionais que promovam a articulação entre hospitais, universidades, empresas e órgãos reguladores. Isso inclui o incentivo à consolidação e expansão de estruturas como Escritórios de Transferência de Tecnologias e/ou de Projetos e Parcerias Estratégicas e os Núcleos de Avaliação de Tecnologias em Saúde (NATS). No contexto do NATS, por exemplo, a criação de instrumentos que ampliem a sua atuação para além das demandas internas — por meio da interlocução com a Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde (Rebrats) — constitui uma alternativa viável. Nesse campo, políticas que incentivem a produção e sistematização de evidências clínicas em ambiente hospitalar podem contribuir tanto para a padronização tecnológica quanto para a redução de incertezas associadas à incorporação de novas tecnologias.

Um terceiro eixo refere-se à valorização do papel dos hospitais como demandantes de produtos e tecnologias. Como evidenciado, as decisões de aquisição e uso nesses ambientes refletem necessidades assistenciais e podem orientar trajetórias tecnológicas e estratégias produtivas. Nessa direção, políticas públicas poderiam explorar de forma mais ativa o poder de compra do sistema de saúde como instrumento de política industrial e de inovação, além de articular mecanismos como encomendas tecnológicas, com a participação mais direta dos hospitais universitários em parcerias com empresas e/ou laboratórios oficiais.

Merece destaque o fortalecimento das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs), sobretudo para o segmento de dispositivos médicos. Seria bem-vinda a definição de uma lista de produtos estratégicos que considerem de forma explícita as necessidades específicas de hospitais universitários, cuja demanda apresenta especificidades decorrentes da articulação entre ensino, pesquisa e assistência. Além disso, a continuidade de editais do programa “Soluções de IA para o Poder Público”, promovido pela Finep/MCTI, porém com direcionamento a esses hospitais, pode ser promissora. Tal orientação permitiria explorar de forma mais sistemática a capacidade dessas instituições de transformar demandas assistenciais e gerenciais em soluções tecnológicas relevantes para o SUS.

A investigação indica ainda a necessidade de fortalecer estruturas institucionais internas aos hospitais, sobretudo aquelas vinculadas à PD&I. Portanto, um quarto eixo refere-se especialmente à consolidação de áreas como Engenharia Biomédica e gestão da inovação. A ausência ou fragilidade dessas estruturas nos hospitais universitários limita a ampliação de suas funções consultivas, de padronização e de interação com outros atores do sistema de inovação. Então, políticas voltadas à formação de recursos humanos, à estruturação dessas áreas e à criação de mecanismos de articulação com atores externos ganham relevância.

Por fim, um quinto eixo refere-se a iniciativas voltadas à articulação externa e à transferência de tecnologia. As evidências do DGP-CNPq acerca da existência de grupos de pesquisa vinculados a hospitais e de suas interações com diferentes agentes, mostram a importância de propor mecanismos que estimulem a conversão das capacidades científicas e tecnológicas, presentes nos hospitais, em inovação e produção, contribuindo para o adensamento da base produtiva nacional em saúde. Nesse contexto, assume particular relevância a estruturação dos Núcleos de Inovação e Transferência Tecnológica (NITTs) internos aos hospitais universitários, bem como a

proposição de editais de fomento ao escalonamento e à transferência de tecnologias originadas nessas instituições. Cabe também apoiar, por meio de instrumentos específicos de financiamento, a constituição de incubadoras e ambientes de inovação vinculados a essas instituições. Esses espaços favorecem o desenvolvimento de iniciativas de pesquisadores, residentes e estudantes com potencial para gerar *startups* e empresas no campo do CEIS.

6 Considerações Finais

A partir do percurso analítico realizado, constata-se que os hospitais universitários ocupam uma posição estratégica nos sistemas de inovação em saúde. Longe de atuarem apenas na prestação de serviços assistenciais, configuram-se como espaços privilegiados de geração, validação, seleção e difusão de inovações.

Ao evidenciar essa atuação multifacetada dos hospitais universitários, o presente trabalho indica deslocar essas instituições de uma posição periférica para o centro das estratégias de política pública, não apenas no âmbito assistencial, mas também nas dimensões industrial e tecnológica. O reconhecimento dos hospitais universitários como atores relevantes para a dinâmica inovativa em saúde abre uma agenda importante para o fortalecimento do CEIS e para a redução das vulnerabilidades estruturais do SUS, especialmente em áreas pouco exploradas, como a de dispositivos médicos.

Por fim, cabe reconhecer algumas limitações do presente estudo. A análise empírica tomou como referência um único hospital universitário — o HCPA —, utilizado como caso ilustrativo. Além disso, a investigação privilegiou a perspectiva de atores internos ao hospital, não incorporando de forma sistemática a visão de agências de fomento e órgãos reguladores, atores que se mostram relevantes para a dinâmica das funções aqui analisadas. Dessa forma, investigações futuras podem avançar ampliando a pesquisa empírica no âmbito da rede de hospitais universitários no Brasil, bem como envolver a perspectiva de atores externos a essas instituições.

Referências

- [1] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa). Resolução da Diretoria Colegiada nº 751, de 15 de setembro de 2022. Dispõe sobre a classificação de risco, os regimes de notificação e de registro, e os requisitos de rotulagem e instruções de uso de dispositivos médicos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-751-de-15-de-setembro-de-2022-430797145>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [2] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa). Resolução da Diretoria Colegiada nº 830, de 30 de agosto de 2023. Dispõe sobre a classificação de risco, os regimes de notificação e de registro e os requisitos de rotulagem e instruções de uso de dispositivos médicos para diagnóstico in vitro, inclusive seus instrumentos. Brasília: Anvisa, 2023a. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5673188/RDC_830_2023_.pdf/0dcc96d1-7bfa-4a01-9e33-69676fd1eba9. Acesso em: 10 jul. 2024.
- [3] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa). Resolução da Diretoria Colegiada nº 837, de 22 de novembro de 2023. Dispõe sobre a realização de investigações clínicas com dispositivos médicos no Brasil. Brasília: Anvisa, 2023b. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6478920/RDC_837_2023_.pdf/d76982bf-db7c-43c8-9e1f-35b3c1bee159. Acesso em: 10 jan. 2024.

- [4] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa). *Perguntas e respostas: Pesquisa Clínica – Dispositivos Médicos*. 1. ed. Brasília: Gerência Geral de Tecnologia de Produtos para Saúde, Coordenação de Pesquisa Clínica em Produtos para a Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/produtos-para-saude/pesquisa-clinica/perguntas_e_respostas-cppro-nov24.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.
- [5] ALBUQUERQUE, E.; CASSIOLATO, J. As especificidades do Sistema de Inovação do Setor Saúde. *Revista de Economia Política*, v. 22, n. 4 (88), p. 134-151, 2002.
- [6] ALVES, N. *et al.* Innovation and capabilities building in biopharmaceuticals in Brazil: a knowledge network analysis. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E DA INOVAÇÃO, 6., 2019, Campinas. *Anais [...]*. Campinas: ENEI, 2019.
- [7] ANDERSON, G.; STEINBERG, E.; HEYSSEL, R. The pivotal role of the academic health center. *Health Affairs*, v. 13, n. 3, p. 146-158, 1994.
- [8] BARATA, L. R.; MENDES, J.; BITTAR, O. Hospitais de Ensino e o Sistema Único de Saúde. *Revista de Administração em Saúde*, v. 12, n. 46, p. 7-14, 2010.
- [9] BARBOSA, P. R. *Inovação em Serviços de Saúde: dimensões analíticas e metodológicas na dinâmica de inovação em hospitais*. 2009. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2009.
- [10] BERGSLAND, J.; ELLE, O.; FOSSE, E. Barriers to medical device innovation. *Medical Devices: Evidence and Research*, n. 7, p. 205-209, 2014.
- [11] CASSIOLATO, J.; SOARES, M. Innovation Systems, Development and Health. In: CASSIOLATO, J.; SOARES, M. (eds.). *Health innovation systems, equity and development*. Rio de Janeiro: E-papers, 2015.
- [12] CONSOLI, D.; MINA, A. An evolutionary perspective on health innovation systems. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 19, n. 2, p. 297-319, 2009.
- [13] DIMOND, E. *et al.* Creating a “culture of research” in a community hospital: strategies and tools from the National Cancer Institute Community Cancer Centers Program. *Clinical Trials*, v. 12, n. 3, p. 246-256, 2015.
- DIRETÓRIO NACIONAL DOS GRUPOS DE PESQUISA (DGP). *Censo DGP 2023*. Brasília: CNPq, 2023. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYTg4MGFmNWQtMjQ4Yi00ZmFhLTgzMmMtMDFiMmI3YzFmNmEwIiwidCI6IjkyYzBjZmE5LTdlOTEtNGVhZC1hYzI5LWNkNDRhMjM4OWIwMSJ9&pageName=ReportSectionaf31612e05234cb0b779>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- [14] DJELLAL, F.; GALLOUJ, F. Mapping innovation dynamics in hospital. *Research Policy*, v. 34, p. 817-835, 2005.
- [15] FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (Finep). *Soluções de IA para o Poder Público Rodada 2*. Rio de Janeiro: Finep, 2023. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/chamadas-publicas/chamadapublica/718>. Acesso em: 25 mar. 2025.
- [16] GADELHA, C. *et al.* Acesso a vacinas no Brasil no contexto da dinâmica global do Complexo Econômico-Industrial da Saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 2, p. 1-17, 2020.

- [17] GADELHA, C.; QUENTAL, C.; FIALHO, B. Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 19, n. 1, p. 47-59, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/v19n1/14904.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.
- [18] GADELHA, C.; VARGAS, M.; ALVES, N. Pesquisa translacional e sistemas de inovação na saúde: implicações para o segmento biofarmacêutico. *Saúde em Debate*, v. 43, n. esp. 2, p. 133-146, 2019.
- [19] GELIJNS, A.; ROSENBERG, N. The Changing Nature of Medical Technology Development. In: ROSENBERG, N.; GELIJNS, A.; DAWKINS, H. (eds.). *Sources of Medical Technology: Universities and Industry*. Washington: National Academy Press, 1995.
- [20] GOMES, R. *et al.* Ensaios clínicos no Brasil: competitividade internacional e desafios. *BNDES Setorial – Complexo Econômico da Saúde*, n. 36, p. 45-84, 2012.
- [21] GONZÁLEZ, X. *et al.* Model for managing scientific research in a public hospital: case study: Chilean National Cancer Institute, from 2015–2022. *Ecancer Medical Science*, n. 18:1661, p. 1-10, 2024.
- [22] GULBRANDSEN, M. *et al.* Hospitals and innovation: Introduction to the special section. *Research Policy*, v. 45, n. 8, p. 1493-1498, 2016.
- [23] HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE (HCPA). *HCPA firma parceria com Agência Nacional de Saúde para atualização do rol de procedimentos*. Porto Alegre: HCPA, 2023. Disponível em: <https://www.hcpa.edu.br/2990-hcpa-firma-parceria-com-agencia-nacional-de-saude-para-atualizacao-do-rol-de-procedimentos>. Acesso em: 15 fev. 2025.
- [24] HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE (HCPA). *Relatório integrado de gestão: 2024*. Porto Alegre: HCPA, 2025a.
- [25] HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE (HCPA). *Institucional*. Porto Alegre: HCPA, 2025b. Disponível em: <https://www.hcpa.edu.br/institucional>. Acesso em: 06 jan. 2025.
- [26] HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE (HCPA). *Pesquisa*. Porto Alegre: HCPA, 2025c. Disponível em: <https://www.hcpa.edu.br/pesquisa>. Acesso em: 10 jan. 2025.
- [27] HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE (HCPA). *Como qualificar novas marcas*. Porto Alegre: HCPA, 2025d. Disponível em: <https://www.hcpa.edu.br/qualificacao-de-produtos/como-qualificar-novas-marcas>. Acesso em: 04 mar. 2025.
- [28] LANDIM, A. *et al.* Equipamentos e tecnologias para saúde: oportunidades para uma inserção competitiva da indústria brasileira. *BNDES Setorial*, v. 37, p. 173-226, 2013.
- [29] LA ROCCA, A. Networked Innovation in Healthcare: Literature Review and Research Agenda on the Interplay of Inner and Outer Contexts of Innovation. In: HOHOLM, Thomas; LA ROCCA, A.; AANESTAD, M. (eds.). *Controversies in Healthcare Innovation: Service, Technology and Organization*. London: Springer Nature, 2018.
- [30] LUNDVALL, B. Product innovation and user-producer interaction. *The Learning Economy and the Economics of Hope*, n. 31, p. 9-18, 1985.

- [31] MACHADO, P.; RENAULT, T.; PARANHOS, J. Relação universidade-empresa: o caso das indústrias farmacêuticas e a realização de ensaios clínicos em hospitais universitários. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 4, p. 37381-37394, 2021.
- [32] MALDONADO, J.; OLIVEIRA, E. Base mecânica, eletrônica e de materiais: nichos de mercado para o futuro. *Textos para Discussão – Fiocruz*, n. 7, p. 1-20, 2015.
- [33] METCALFE, J.; JAMES, A.; MINA, A. Emergent innovation systems and the delivery of clinical services: The case of intra-ocular lenses. *Research Policy*, v. 34, p. 1283-1304, 2005.
- [34] MIKHAILOVA, O.; OLSEN, I. The Role of Controversy in Medical Technology Adoption. In: HOHOLM, T.; LA ROCCA, A.; AANESTAD, M. (eds.). *Controversies in Healthcare Innovation: Service, Technology and Organization*. London: Springer Nature, 2018.
- [35] MORLACCHI, P.; NELSON, R. How medical practice evolves: Learning to treat failing hearts with implantable device. *Research Policy*, n. 40, p. 511-525, 2011.
- [36] NELSON, R. *et al.* How medical know-how progresses. *Research Policy*, v. 40, p. 1339-1344, 2011.
- [37] OLIVEIRA, T. *et al.* SUS: Uso de equipamentos inovadores para diagnóstico do câncer de mama. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, v. 29, p. 1-21, 2024.
- [38] O'ROURKE, B.; OORTWIJN, W.; SCHULLER, T. The new definition of health technology assessment: A milestone in international collaboration. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, v. 36, n. 3, p. 187-190, 2020.
- [39] OSORIO, F. *et al.* Systemic Impact Mapping of Hospital Innovation: A Multi-level Perspective on Innovation Lab Processes. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING, TECHNOLOGY, AND INNOVATION (ICE/ITMC), 2024. *Proceedings [...]*. IEEE, 2024. p. 1-9.
- [40] PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; PERIN, F. The Brazilian Pharmaceutical Industry: Actors, Institutions, and Policies. *Journal of Law, Medicine & Ethics*, v. 51, n. S1, p. 126-135, 2023.
- [41] PETER, L. *et al.* Medical Devices: Regulation, Risk Classification, and Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, v. 6, n. 42, p. 1-13, 2020.
- [42] PINELLI, M.; LETTIERI, E.; BERNHARD, F. Navigating the technological landscape in hospitals: A taxonomy of scanning and assessment integration types anchored in innovation orientation and specialization of care. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 212, p. 1-11, 2025.
- [43] REDE BRASILEIRA DE AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE (Rebrats). *Institucional*. Brasília: Rebrats, 2026. Disponível em: <https://rebrats.saude.gov.br/10-institucional/110-os-nats#>. Acesso em: 03 mar. 2026.
- [44] RIBEIRO, L. *A atuação dos hospitais universitários no desenvolvimento e difusão de inovações em equipamentos médicos: o caso do Hospital de Clínicas de Porto Alegre*. 2025. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2025.

- [45] ROSENBERG, N. *Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia*. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2006.
- [46] SCHAEFFER, P. *et al.* Searching to bridge the gaps: a new typology of university-industry interaction. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, Santiago, v. 30, n. 4, p. 459-473, 2017.
- [47] SILVA, G. *Qualidade do Cuidado em Saúde e Dados Abertos nos Hospitais Universitários Federais: uma análise dos arranjos de implementação e ativação de capacidades após a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh)*. 2025. Tese (Doutorado em Políticas Públicas) – Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2025.
- [48] STEFANI, R. *Produção e fluxos de conhecimento na área da saúde humana: evidências da interação entre hospitais, universidades e institutos de pesquisa no Brasil*. 2022. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.
- [49] STEFANI, R.; TATSCH, A.; NATERA, J. Integrating knowledge in health systems: evidence from academia and hospitals in Brazil. *Innovation and Development*, p. 1-15, 2025.
- [50] STOPATTO, D.; ELIAS, F. Núcleos de Avaliação de Tecnologias em Saúde e Comissões de Farmácia e Terapêutica em hospitais universitários: organização e articulação. *HU Revista*, v. 49, p. 1-10, 2023.
- [51] TATSCH, A. L. *et al.* Geração de conhecimento na área da saúde humana. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 18, p. 249-270, 2019.
- [52] TATSCH, A. *et al.* Knowledge networks in Brazil's health sciences. *Science and Public Policy*, Oxford, v. 49, n. 1, p. 72-84, 2022.
- [53] THUNE, T.; MINA, A. Hospitals as innovators in the health-care system: A literature review and research agenda. *Research Policy*, n. 45, p. 1545-1557, 2016.
- [54] WEIGEL, S. Medical technology's source of innovation. *European Planning Studies*, n. 19(1), p. 43-61, 2011.

Recebido: 06/04/2026 • Aceito: 22/05/2026