

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

RAFAEL STEFANI

**PRODUÇÃO E FLUXOS DE CONHECIMENTO NA ÁREA DA SAÚDE HUMANA:
EVIDÊNCIAS DA INTERAÇÃO ENTRE HOSPITAIS, UNIVERSIDADES E
INSTITUTOS DE PESQUISA NO BRASIL**

Porto Alegre

2022

RAFAEL STEFANI

**PRODUÇÃO E FLUXOS DE CONHECIMENTO NA ÁREA DA SAÚDE HUMANA:
EVIDÊNCIAS DA INTERAÇÃO ENTRE HOSPITAIS, UNIVERSIDADES E
INSTITUTOS DE PESQUISA NO BRASIL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia, área de concentração: Economia do Desenvolvimento.

Orientadora: Profa. Dr.^a Ana Lúcia Tatsch

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Stefani, Rafael
Produção e fluxos de conhecimento na área da saúde humana : evidências da interação entre hospitais, universidades e institutos de pesquisa no Brasil / Rafael Stefani. -- 2022.
197 f.
Orientadora: Ana Lúcia Tatsch.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Geração e difusão de conhecimento. 2. Translação de conhecimento. 3. Colaboração Hospital-Universidade no Brasil. 4. Sistema de inovação em saúde. I. Tatsch, Ana Lúcia, orient. II. Título.

RAFAEL STEFANI

**PRODUÇÃO E FLUXOS DE CONHECIMENTO NA ÁREA DA SAÚDE HUMANA:
EVIDÊNCIAS DA INTERAÇÃO ENTRE HOSPITAIS, UNIVERSIDADES E
INSTITUTOS DE PESQUISA NO BRASIL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia, área de concentração: Economia do Desenvolvimento.

Aprovada em: Porto Alegre, 26 de abril de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr.^a Ana Lúcia Tatsch – Orientadora
UFRGS

Prof. Dr. José Miguel Natera Marin
UAM

Prof. Dr.^a Janaína Ruffoni
UNISINOS

Prof. Dr. Renato Garcia
UNICAMP

AGRADECIMENTOS

Meus primeiros agradecimentos são dirigidos aos meus pais, Geraldo (*in memoriam*) e Iara, por inserirem, em minha formação, o gosto pela leitura e pelo conhecimento, elementos que têm a capacidade de tornar o homem independente e de manter a sua alma jovem. Ao término de incansáveis dias construindo este trabalho, descobri que, além de vocês, nada e nem ninguém me ensinará mais, por isso devo a vocês o que jamais saberão.

Dedico, também, um agradecimento especial à minha companheira de vida, Raquel, que esteve sempre ao meu lado, incentivando-me e apoiando-me de maneira incondicional. O doutoramento inclui privações, inclusive, financeiras. Nos momentos em que tais privações se tornaram frequentes, ela sempre esteve presente, de formas distintas. Sem seu suporte, seu carinho, sua atenção e sua motivação, este trabalho seria completamente diferente.

Agradeço, ainda, aos meus filhos, Sofia e Hector, pela paciência em suportar, não só a ausência do pai, mas também o mau humor naqueles dias em que as ideias não vêm e o trabalho não avança. Desejo que, por meio desta experiência, tenham entendido que a única maneira de compensar a limitação intelectual ocorre através da atividade intensa e da dedicação integral, as quais foram responsáveis pela minha ausência física e espiritual. Desse modo, pela compreensão e pelo incentivo que ambos demonstraram, este trabalho é dedicado a vocês.

Devo, também, uma palavra de reconhecimento aos amigos que me incentivaram, especialmente ao querido Josemar. A pandemia causada pela COVID-19 atingiu a todos de modos distintos. As sessões de terapia ajudaram-me a buscar o equilíbrio para seguir sempre em frente.

Aos colegas de doutorado, meu “muito obrigado” pelas discussões e pelo companheirismo. A jornada acadêmica foi mais divertida com a presença de vocês. As cafeterias, no centro de Porto Alegre, sempre me trarão a recordação das discussões (pseudo) intelectuais vivenciadas entre um *espresso* e outro.

Aproveito este espaço para manifestar minha admiração aos professores Davide Carbonai e Janaina Ruffoni. Sempre que solicitados, nunca ouvi desses mestres uma

única palavra negativa ou de desestímulo. Ao contrário, quando me senti perdido, foram os primeiros a mostrar-me novas alternativas, reacendendo minhas esperanças. Saibam que os bons exemplos ainda cativam e possuem força suficiente para operar grandes transformações.

Aos professores do PPGE da UFRGS, minha gratidão pela contribuição pessoal e por compartilharem suas ideias, seus conhecimentos e suas vivências.

Aos professores que compõem a banca, obrigado pelo tempo e pela generosidade.

Antes do último agradecimento, quero advertir que, em qualquer trabalho, devido aos condicionamentos sociais e intelectuais de todos nós, o leitor irá encontrar boas e más ideias. As más são de minha inteira responsabilidade. As boas, gostaria de creditar e agradecer, especialmente, à orientação da Profa. Ana Tatsch, a quem tenho como exemplo de profissional, sobretudo, no que tange ao delicado ofício de ensinar. Em alguma medida, convivo com as dificuldades da profissão e entendo a árdua tarefa de conciliar as inúmeras demandas pessoais e profissionais com os anseios e os desejos dos alunos. O processo de orientação foi um estímulo constante para “seguir sempre em frente” até a conclusão do trabalho. Sempre solícita, mostrou-se crítica e compreensiva na medida correta. Resta-me, assim, agradecer o companheirismo em todo o percurso.

RESUMO

Esta tese traz novos elementos para a compreensão do Sistema Nacional de Inovação brasileiro a partir da análise da colaboração entre hospitais e universidades por meio da investigação quantitativa dos relacionamentos estabelecidos entre esses dois agentes. Constitui-se, assim, como objetivo principal analisar a colaboração entre duas lógicas institucionais específicas: aquela que envolve os hospitais (cuidados em saúde) e aquela que envolve a ciência (universidades) e pretende desvendar as características das organizações hospitalares envolvidas nessas colaborações. Além disso, este estudo possui como objetivo específico (a) identificar, a partir da base de dados do DGP/CNPq do ano de 2016, as interações estabelecidas entre os hospitais, os grupos de pesquisa e os institutos de pesquisa, com o propósito de desvendar a geração e os fluxos de conhecimento no território nacional, no contexto das ciências da saúde; (b) investigar quais características estruturais da organização hospitalar agem como direcionadoras da colaboração com grupos de pesquisa (filiações a universidades e institutos de pesquisa) através da base de dados do DGP/CNPq de 2016; e (c) explorar a relação existente entre a distância geográfica e institucional na colaboração entre hospitais e grupos de pesquisa (filiações a universidades e institutos de pesquisa) através da base de dados do DGP/CNPq de 2016 do setor da saúde. Tomando como base as informações do Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Censo 2016) e o Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde, dois modelos Binomial Negativo tipo II truncados em zero foram utilizados para explorar as características estruturais que são capazes de direcionar a interação entre hospitais e universidades. Esta tese também utilizou ferramentas exploratórias estatísticas com a finalidade de elucidar a relação existente entre a distância geográfica e institucional nas colaborações. Os resultados dos modelos de regressão mostram que o porte e a associação à atividade de ensino são características capazes de facilitar as interações dos hospitais com as universidades, implicando o aumento das interações estabelecidas. Adicionalmente, o teste E-I Index evidencia que a distância institucional é relevante para o estabelecimento de interações, e o aumento da distância geográfica é acompanhado pelo aumento da proximidade institucional.

Palavras-chave: Geração e difusão de conhecimento. Translação de conhecimento. Colaboração Hospital-Universidade no Brasil.

ABSTRACT

This study brings new elements to the Brazilian National Innovation System from the analysis of the collaboration between hospitals and universities through the quantitative investigation of the relationships established between two agents. Its main objective is to analyze the collaboration between two specific institutional logics: those that involve hospitals (health care) and those that involve science (universities) and it intends to unveil the characteristics of the hospital organizations involved in these collaborations. In addition, it has the specific objective (a) to identify, from the DGP/CNPq database for the year 2016, the interactions established between hospitals, research groups and research institutes, in order to unravel the generation and flows of knowledge in the national territory, in the context of health sciences; (b) investigate which structural characteristics of the hospital organization act as drivers of collaboration with research groups (affiliated to universities and Research Institutes) through the 2016 DGP/CNPq database; and (c) explore the relationship between geographic and institutional distance in collaboration between hospitals and research groups (affiliated to universities and Research Institutes) through the 2016 DGP/CNPq database of the health sector. Based on information from the Directory of Research Groups in Brazil of the National Council for Scientific and Technological Development (2016 Census) and the National Registry of Health Establishments, two Binomial Negative Type II models truncated to zero were used to explore the structural characteristics that are able to direct the interaction between hospitals and universities. This thesis also used bivariate exploratory tools in order to elucidate the relationship between geographic and institutional distance in collaborations. The results of the regression models show that the size and association with the teaching activity are characteristics capable of facilitating interactions between hospitals and universities, implying an increase in established interactions. Additionally, the Chi-square associative test shows that institutional distance is relevant for the establishment of interactions and the increase in geographic distance is accompanied by an increase in institutional proximity.

Keywords: Generation and diffusion of knowledge. Knowledge translation. Hospital-University collaboration in Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do Sistema de Inovação em Saúde.....	24
Figura 2 - Sistema de Inovação em Saúde.	26
Figura 3 - Blocos translacionais na pesquisa clínica.	32
Figura 4 - Ciclo do conhecimento em ação.	36
Figura 5 - Os papéis do hospital no SIS em suas distintas fases.....	47
Figura 6 - Principais <i>players</i> e fluxos de fundos no setor hospitalar brasileiro.	50
Figura 7 - Fluxo de transferências de recursos para o Hospital do SUS.	52
Figura 8 - Probabilidade de colaboração com base nas distâncias geográfica e institucional.	80
Figura 9 - Localização dos hospitais, GPs e IPs no território nacional.	111
Figura 10 - Localização dos hospitais e fluxo com GPs e IPs.	129
Figura 11 - Mapa com fluxo de interação entre hospitais, GPs e IPs.	134

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das interações entre hospitais GPs e Ips.....	112
Gráfico 2 - Distribuição log-log das colaborações.	113
Gráfico 3 - Número de hospitais por área de conhecimento dos grupos de pesquisa	117
Gráfico 4 - Estrutura geográfica das colaborações.	128

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados extraídos da plataforma do DGP/CNPq, Censo 2016	89
Quadro 2 - Síntese das etapas metodológicas.....	96
Quadro 3 - Descrição e fontes das variáveis.....	104
Quadro 4 - Síntese do perfil dos hospitais.	117
Quadro 5 - Correlação de Spearman e distribuição de probabilidades	119
Quadro 6 - Teste de Mann-Whitney e boxplot – Estudos Clínicos	120
Quadro 7 - Teste de Mann-Whitney e boxplot – Tipo de Hospital.....	121
Quadro 8 - Teste de Mann-Whitney e boxplot – Hospital de Ensino.....	122
Quadro 9 - Esquema Modelo Binomial Negativo tipo II truncado em zero.	124
Quadro 10 - Sumário de evidências dos resultados para as hipóteses 1 a 5.....	147

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Hospitais brasileiros por propriedade, 2021.....	54
Tabela 2 - Hospitais de Ensino – Região e Unidade da Federação, 2021.....	57
Tabela 3 - Leitos de HEs para cada 1.000 habitantes por região, Brasil.....	57
Tabela 4 - Localização e número de leitos (HEs).....	58
Tabela 5 - Evolução do número de instituições e grupos de pesquisa na área das Ciências da Saúde cadastrados no DGP/CNPq entre 1993-2016.	86
Tabela 6 - A quantidade total e o percentual relativo de Organizações por categoria - ciências da saúde, Brasil.....	92
Tabela 7 - Estados, número de hospitais e interação.	110
Tabela 8 - Grupo de hospitais com seis ou mais colaborações	114
Tabela 9 - Característica dos hospitais com seis ou mais colaborações.	114
Tabela 10 - Universidades que abrigam GPs colaborativos.....	116
Tabela 11 - Institutos de pesquisa que informam colaborar com hospitais	116
Tabela 12 - Modelo 1 - Regressão Binomial Negativo II truncado – Porte.....	125
Tabela 13 - Modelo 2 - Regressão Binomial Negativo II truncado – número de leitos	126
Tabela 14 - Hospitais internacionais que colaboram com Universidades e IPs nacionais	130
Tabela 15 - Características estruturais dos hospitais internacionais colaborativos...	133
Tabela 16 - Densidade por região e hospitais interativos.....	135
Tabela 17 - E-I Index institucional e teste associativo.....	141

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	Atenção Primária de Saúde
ARS	Análise de Redes Sociais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Código de endereço Postal
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNAE	Classificação Nacional de Atividade Econômica
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONCLA	Comissão Nacional de Classificação
CONEP	Conselho Nacional de Pesquisa
CT&A	Ciência, Tecnologia e Artes
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DARE	<i>Diversity Approach to Research Evaluation</i>
DATAPREV	Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DGP	Diretório do Grupo de Pesquisa
FCE	Faculdade de Ciências Econômicas
FIDEPS	Fundo de Incentivo ao Desenvolvimento de Ensino e Pesquisa em Saúde
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GP	Grupo de Pesquisa
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
HE	Hospital de Ensino
HU	Hospital Universitário
HU/IFES	Hospital Universitário das Instituições Federais de Ensino Superior
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDB	Indicadores para Dados Básicos para a Saúde
IE	<i>Institutional Entrepreneur</i>
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IP	Institutos de Pesquisa

JAMA	<i>Journal of the American Medical Association</i>
KT	<i>Translational Knowledge</i>
KTA	<i>Knowledge to action</i>
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MLG	Modelos Lineares Generalizados
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental
OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PBE-DPM	Programa de Bolsa Especial para Doutorado em Pesquisa Médica
PNASS	Programa Nacional de Avaliação dos Serviços de Saúde
ReBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RIPSA	Rede Interagencial para a Saúde
SIA	Sistema de Informação Ambulatorial
SGEP	Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde
SI	Sistema de Inovação
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SIS	Sistema de Inovação em Saúde
SPRU	<i>Science Policy Research Unit</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TR	<i>Translational Research</i>
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
WHO	<i>World Health Organization</i>
ZTBN	Binomial Negativo truncado em zero

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	ANTECEDENTES TEÓRICOS E EMPÍRICOS	22
2.1	FLUXOS DE CONHECIMENTO NA PERSPECTIVA DA INOVAÇÃO: UMA ABORDAGEM SISTÊMICA.....	22
2.2	FLUXOS DE CONHECIMENTO NA PERSPECTIVA DA SAÚDE: A CIÊNCIA TRANSLACIONAL.....	29
2.2.1	O processo interativo das abordagens <i>Translational Research</i> (TR)	34
2.2.2	O papel das instituições no processo de interação organizacional	38
2.2.3	A lógica institucional e a intrincada interface entre ciência básica e ciência aplicada	41
2.2.4	O hospital como centro de convergência da produção de conhecimento...	45
2.2.5	Características do setor hospitalar brasileiro	49
2.2.6	Os Hospitais de Ensino no Brasil (HEs)	54
2.2.7	Os Hospitais Universitários (HUs)	59
2.2.8	O Financiamento dos Hospitais Universitários e de Ensino	61
2.3	FATORES ESTRUTURAIS COMO CARACTERÍSTICA DIRECIONADORA DA COLABORAÇÃO.....	66
2.3.1	Fatores relacionados ao porte das organizações.....	66
2.3.2	Fatores relacionados à pesquisa clínica (<i>clinical trial</i>).....	70
2.3.3	Fatores relacionados ao perfil assistencial dos estabelecimentos.....	72
2.3.4	Fatores relacionados ao tipo assistencial do estabelecimento.....	74
2.4	A DISTÂNCIA E SUAS DIMENSÕES: CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E INSTITUCIONAIS NO PROCESSO DE INTERAÇÃO	76
3	OBJETIVOS E DESENHO METODOLÓGICO	84
3.1	BASE DE DADOS	84
3.1.1	Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil.....	85
3.1.2	Identificação e validação do hospital.....	91
3.2	ESTRATÉGIA QUANTITATIVA: ANÁLISE BIVARIADA.....	98
3.2.1	Análise quanti-quanti	99
3.2.2	Análise quali-quali	100

3.3	ESTRATÉGIA QUANTITATIVA: MODELO ECONOMÉTRICO.....	101
3.3.1	Variável dependente.....	101
3.3.2	Variáveis independentes:.....	101
3.3.3	Seleção e ajuste do modelo.....	104
4	RESULTADOS	108
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA.....	108
4.1.1	Análise exploratória bivariada.....	118
4.1.2	Modelagem econométrica.....	122
4.2	A ESTRUTURA GEOGRÁFICA E INSTITUCIONAL NA COLABORAÇÃO	127
4.3	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	142
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	157
5.1	LIMITAÇÕES E AGENDA DE PESQUISA.....	163
	REFERÊNCIAS	167
	APÊNDICE A – SELEÇÃO E RESÍDUOS DO MODELO	195
	APÊNDICE B – TESTE QUI-QUADRADO	197

1 INTRODUÇÃO

A saúde é uma das áreas em que a taxa de progresso da ciência e da tecnologia no último século foi considerável (CONSOLI; MINA, 2008; GELIJNS; ROSENBERG, 1994). A relevância atual da incorporação tecnológica na saúde pode ser refletida no projeto denominado “*Future and Emerging Technologies*”, elaborado pela Comissão Europeia em 2018. O programa investe no conhecimento de fronteira com alto impacto tecnológico¹. A área da saúde, em tal perspectiva, assume espaço privilegiado com pesquisas em robótica, saúde digital, medicina regenerativa, biossensores e gráficos humanos em 4D. Adicionalmente, a academia contemporânea internacional refere-se amplamente aos setores “NBIC” (*nanotechnology, biotechnology and life sciences, information and communication technology, cognitive sciences and neuro-technology*) como campos predominantes da competição global por pesquisa e inovação (PROKSCH *et al.*, 2019).

Contudo, mesmo a saúde configurando-se como um campo proeminente em pesquisa, a produção e a transferência de conhecimento (algumas vezes chamada de “*translação*” do conhecimento) consistem em um fenômeno complexo, que resulta da interação entre ciência, tecnologia, prática médica e vontade política. Esse processo pressupõe diferentes instituições e atores, como firmas, universidades, governo, agências e hospitais. Exige, também, a interação entre diversas naturezas organizacionais: sejam as de pacientes, as não governamentais, as de instituições de caridade, as de pesquisa e as geridas por profissionais da saúde, bem como as organizações que os empregam (GULBRANDSEN *et al.*, 2016; MORLACCHI; NELSON, 2011; POWELL; KOPUT; SMITH-DOERR, 1996).

A exigência da variedade de interação eleva a dificuldade da produção e transferência de novos conhecimentos. Isso decorre da combinação dos tipos diversos

¹ O programa “*Future and Emerging Technologies*” trata de pesquisas multidisciplinares orientadas para a ciência e o desenvolvimento de novas tecnologias. Os projetos envolvidos exigem cooperação entre uma variedade de atores, incluindo o hospital, a universidade e a indústria. Sua magnitude conta com um orçamento de mais de € 700 milhões e financiará entre 150 e 200 projetos colaborativos. Seu objetivo é tornar realidade as ideias tecnológicas mais promissoras dos pesquisadores europeus e ajudar a Europa a competir em escala global. Informações em <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/fet-flagships>.

de conhecimentos originários de uma diversidade de campos científicos. Os processos pelos quais esses tipos de conhecimento díspares são combinados envolvem a colaboração de diferentes, e distantes, partes interessadas. Assim, os obstáculos para gerar e transferir conhecimento científico podem ser interpretados como um desafio que implica o estabelecimento de “conexões” entre os diversos atores acostumados a operar em lógicas institucionais distintas, e que precisam compartilhar e combinar informações e conhecimentos específicos (SMITH, 1994).

As lógicas institucionais (SCOTT, 2007) são incorporadas às práticas e às ideias que podem apoiar certas condutas (enquanto inibem outras). Diferentes grupos pertencem a diferentes organizações e seguem diferentes regras sociais implícitas e respondem a diferentes conjuntos de incentivos e critérios de desempenho. Essas diversas lógicas institucionais são geralmente conflitantes (SAUERMAN; STEPHAN, 2013) e podem dificultar o alinhamento de objetivos e o estabelecimento de colaborações.

Dunn *et al.* (2010) identificaram duas lógicas institucionais principais para o avanço do conhecimento em saúde: cuidado e ciência. De fato, um ingrediente-chave, no processo de produção de novos conhecimentos em saúde, é a interação entre profissionais da saúde, pacientes, ciência básica e ciência aplicada (CONSOLI; MINA, 2008). Nesse sentido, o hospital e a universidade são considerados os ambientes que permitem aproximar esses componentes (FRENCH; MILLER, 2012).

Nos últimos anos, a facilitação do envolvimento dos estabelecimentos hospitalares em pesquisas tornou-se um papel formalizado que contou, muitas vezes, com o impulso de políticas públicas para desempenhar um maior protagonismo na geração de prosperidade econômica (MILLER; FRENCH, 2016), do mesmo modo que universidades foram encorajadas a assumir uma missão para além do ensino e da pesquisa (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995). A importância do envolvimento de hospitais e universidades em pesquisa na área da saúde é vista, por exemplo, como parte vital da “vantagem competitiva” do Reino Unido, nos dias atuais, no contexto da indústria de ciências da vida (ACADEMY OF MEDICAL SCIENCE, 2020). Impulsionada pela resposta rápida e altamente eficaz da pesquisa clínica ao COVID- 19, o governo do Reino Unido aprofundou suas estratégias para incentivar a colaboração intersetorial,

objetivando impulsionar a participação do hospital e da universidade no processo de geração e desenvolvimento de soluções (DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL CARE, 2021).

A ciência translacional, campo de estudo oriundo da área da saúde, reforça o papel significativo do hospital no processo de inovação (STRAUS, S.; TETROE; GRAHAM, 2013). O objetivo de tal ciência é compreender como a pesquisa, os artefatos, as ideias, os diagnósticos e o tratamento transitam entre os ambientes clínico e acadêmico. Nesse processo, a cooperação entre o hospital e a universidade (e não a universidade-firma) é compreendida como o centro dinâmico da geração de descobertas (SUDSAWAD, 2007; ZERHOUNI, 2005), embora outros atores sejam considerados. A ciência translacional reforça que a emergência do hospital, como espaço dinâmico da produção de conhecimento, ocorre por conta de três elementos indissociáveis: o conhecimento qualificado (profissional da saúde), o usuário desse conhecimento (pacientes) e a sua aplicação (prática clínica).

No entanto, embora a literatura, em suas diferentes vertentes, demonstre o significativo papel dos hospitais na dinâmica inovativa (GELIJNS; ZIVIN; NELSON, 2001; HICKS; KATZ, 1996), grande parte dos estudos, tradicionalmente aqueles voltados para o Sistema de Inovação em Saúde (SIS), tem focado nas interações entre firmas e universidades (BLUME, 1992; DJELLAL; GALLOUJ, 2005; GELIJNS, 1990; ROSENBERG; GELIJNS; DAWKINS, 1995; WINDRUM; GARCÍA-GOÑI, 2008). Thune e Mina (2016, p. 1.546) corroboram esse último entendimento quando advertem que “[...] Many studies argue that hospitals are central actors in innovation, yet these organizations are rarely addressed directly and explicitly in innovation studies [...]”.

A universidade, por sua vez, insere-se nessa relação porque o processo de inovação em saúde é fortemente baseado em ciência (ALBUQUERQUE; SOUZA; BAESSA, 2004). Nesse sentido, essas instituições apresentam um repositório reconhecido de conhecimento científico e tecnológico. Ademais, além de aumentarem continuamente seu estoque por meio da pesquisa (NELSON, 1990), o número de fluxos e interações científicas e tecnológicas que se originam, em tal contexto, destinando-se a esse ambiente, é grande, já que as universidades caracterizam-se como centro de convergência (ALBUQUERQUE; SOUZA; BAESSA, 2004).

Logo, este estudo parte do pressuposto de que a atenção dada para a colaboração estabelecida entre hospitais e universidades deveria ocupar um espaço privilegiado nas análises que procuram desvendar a produção e a disseminação de conhecimento na área da saúde. Muitas vezes ignoradas, essas colaborações precisam ser aprofundadas: e é por essa razão que o presente trabalho explora tal relação.

A partir do pressuposto da existência do caráter colaborativo entre hospitais e universidades, torna-se viável pensar que as colaborações inserem-se em sistemas compostos por organizações e instituições (OWEN-SMITH; POWELL, 2008). É, nesse último contexto, que diversos estudos procuram compreender os fatores (motivações, barreiras, benefícios e desafios) (DUSDAL; POWELL, 2021; DUTRÉNIT, 2010; TORRES VARGAS; CASTELLANOS GÓMEZ, 2019) que auxiliam na colaboração entre agentes que atuam em lógicas institucionais distintas (POWELL; KOPUT; SMITH-DOERR, 1996) e as características observadas nos atores que estabelecem as conexões analisadas (BRUNEEL; D'ESTE; SALTER, 2010; TORRES *et al.*, 2011).

Este trabalho busca, portanto, analisar a colaboração entre duas lógicas institucionais específicas: de um lado, a lógica que envolve os hospitais (cuidados em saúde) e, de outro, a que envolve a ciência (universidades); e, desse modo, pretende desvendar as características que influenciam as organizações hospitalares a se envolverem nessas colaborações. De maneira formal, considerando os argumentos mencionados nos parágrafos anteriores, esta tese explora algumas lacunas observáveis na literatura acadêmica que, por conseguinte, constituem-se como objetivos específicos deste estudo:

- a) identificar, a partir da base de dados do DGP/CNPq do ano de 2016, as interações estabelecidas entre os hospitais, os grupos de pesquisa e os institutos de pesquisa, com o objetivo de desvendar a geração e os fluxos de conhecimento no território nacional, no contexto das ciências da saúde;
- b) investigar quais características estruturais da organização hospitalar agem como direcionadoras da colaboração com grupos de pesquisa (filiados a universidades e a institutos de pesquisa) através da base de dados do DGP/CNPq de 2016;
- c) explorar a relação existente entre a distância geográfica e institucional na colaboração entre hospitais e grupos de pesquisa (filiados a universidades e a

institutos de pesquisa) através da base de dados do DGP/CNPq de 2016 do setor da saúde.

Especificamente quanto ao objetivo específico “c”, o trabalho procura explorar uma área que se torna emergente na área da saúde, e refere-se à importância relativa de duas dimensões de proximidade para o transbordamento de conhecimento em torno das colaborações: a distância geográfica e a distância institucional. De forma geral, pode-se estabelecer que os limites para o transbordamento do conhecimento relacionam-se a condições e fatores diversos, os quais impedem ou dificultam a utilização do conhecimento (TORRES VARGAS; CASTELLANOS GÓMEZ, 2019). Compreender os limites existentes em torno dos processos colaborativos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para fins analíticos costuma ser um desafio. Tais limites são geralmente baseados em conhecimento, tecnologia, geografia ou em alguma combinação desses atributos (BRESCHI; MALERBA, 1997; CARLSSON; STANKIEWICZ, 1991; COOKE; GOMEZ URANGA; ETXEBARRIA, 1997; RAMLOGAN *et al.*, 2007).

Alguns pesquisadores discutem a colaboração a partir dos limites geográficos (BRESCHI; MALERBA, 1997; CARLSSON; STANKIEWICZ, 1991; RAMLOGAN *et al.*, 2007) em que as relações podem ser concentradas ou distantes (RALLET; TORRE, 1999). Muitas vezes apresentadas como uma dicotomia (proximidade *versus* distância), essas motivações para colaborar podem, ao contrário, ser conceituadas como diferentes dimensões de proximidade (BOSCHMA, 2005; PONDS; OORT; FRENKEN, 2007; TORRE; RALLET, 2005). Esse conceito multidimensional de proximidade vai além da mera proximidade geográfica, pois inclui, também, atores que estão próximos por meio do compartilhamento de estruturas organizacionais, institucionais, de regras ou de culturas. Logo, a importância de duas diferentes dimensões de proximidade será explorada no trabalho para compreender quais são as características que influenciam a colaboração entre saúde e ciência.

Finalmente, há, pelo menos, duas razões para aprofundar o entendimento das colaborações formadas entre hospitais e universidades. A primeira, do ponto de vista normativo, evidencia que se torna interessante identificar tais colaborações para permitir o reconhecimento do subsistema de inovação em saúde e, como

consequência, prover meios para juízo de avaliação e eventuais iniciativas de gestão pública que fomentem a competitividade da pesquisa e a integração dos componentes governamental, acadêmico e de saúde (PEREIRA; BALTAR; MELLO, 2004); a segunda, do ponto de vista da contribuição para a literatura, fundamenta-se no fato de serem escassos os estudos que observam as relações com o hospital no SIS. A escassez torna-se mais significativa quando circunscrita aos trabalhos que consideram as especificidades nacionais. Logo, compreender a relação existente entre hospitais e universidades significa considerar as especificidades do setor de saúde, observar as relações estabelecidas no país e descolar a análise para além da tradicional literatura que privilegia a abordagem universidade-indústria.

Para cumprir os objetivos propostos, esta tese encontra-se estruturada em cinco capítulos, além desta introdução. O segundo capítulo divide-se em três partes e apresenta o arcabouço conceitual de referência. Assim, a primeira parte proporciona uma visão geral do Sistema de Inovação e destaca a importância do hospital como ator central em tal contexto. A segunda parte aborda a discussão sobre transferência de conhecimento a partir dos modelos originados pela experiência da ciência translacional, campo de análise desenvolvido pela área da saúde. Apresenta, ainda, o papel das instituições no processo de interação organizacional, as características do setor hospitalar brasileiro com certa atenção aos hospitais de ensino e, por fim, explora a influência dos fatores estruturais das organizações hospitalares no processo de colaboração. A terceira parte do capítulo dois trata das distâncias e suas dimensões, com o propósito de compreender a relação entre duas diferentes dimensões específicas (geográfica e institucional) que podem dificultar a interação entre organizações na colaboração e no aprendizado.

O terceiro capítulo ocupa-se dos aspectos metodológicos do trabalho e apresenta a organização da base de dados a partir do Diretório do Grupo de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (DGP/CNPq) e do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Os dados do DGP/CNPq do ano de 2016 serviram de fonte para extração das interações estabelecidas entre os hospitais, os grupos de pesquisa e os institutos de pesquisa. O CNES contempla todos os estabelecimentos de saúde (públicos ou privados) localizados em território nacional.

Portanto, foi possível, através do código CNES, efetuar o cruzamento de dados para identificar as características estruturais dos hospitais que realizam parcerias indicadas no DGP/CNPq. Além de detalhar as bases de dados, o capítulo terceiro demonstra o método utilizado para a identificação, a conferência e o modo de validação dos hospitais.

O quarto capítulo é reservado à análise exploratória dos dados e ao detalhamento dos resultados do modelo econométrico, estando, desse modo, concentrado na investigação dos fatores estruturais direcionadores da colaboração entre hospitais, universidades e institutos de pesquisa. Também, nesse ponto da tese, explora-se o tipo de relação existente entre a distância geográfica e institucional e as suas interferências nos limites das colaborações.

Finalmente, o quinto capítulo sintetiza as conclusões e apresenta as limitações encontradas, a agenda de pesquisa e as implicações de políticas públicas no contexto deste estudo.

2 ANTECEDENTES TEÓRICOS E EMPÍRICOS

Nesta seção pretende-se apresentar o Sistema de Inovação com destaque para a importância do hospital como ator central em tal contexto.

2.1 FLUXOS DE CONHECIMENTO NA PERSPECTIVA DA INOVAÇÃO: UMA ABORDAGEM SISTÊMICA

A contribuição original do enfoque dos estudos de Sistema de Inovação (SI) radica-se na visão sistêmica do processo de surgimento e resolução de problemas, o qual ocorre de forma interativa. Essa abordagem reforça que diferentes atores (organizações, instituições financeiras, universidades, institutos de pesquisa, firmas, agências governamentais e usuários) determinam, conjuntamente, a intensidade e a direção da mudança tecnológica influenciada pelos efeitos históricos, culturais e sociais (EDQUIST, 2004; FREEMAN, 1995; LUNDVALL, 1992a, 1992b).

No centro do conceito do SI, a interação é causa e consequência das decisões dos indivíduos e das organizações. A maneira de inserir-se em um ambiente específico, a sua rede de vínculos e a capacidade de interagir, para além dos mecanismos de mercado, constituem variáveis determinantes do conjunto de incentivos que os agentes implicados no processo enfrentam (ERBES; SUAREZ, 2016).

A estrutura do SI foi desenvolvida, pela primeira vez, em meados da década de 1980, como uma ferramenta acadêmica e política (SHARIF, 2006). A ideia geral do SI é, desde sua origem, de que a inovação depende da criação de conhecimento e da tradução desse domínio entre indivíduos que são afiliados em diferentes organizações, sendo também incorporados e afetados por instituições. A maioria das análises de SI inclui, desse modo, três componentes principais: organizações, interações e instituições (BRESCHI; MALERBA, 1997; EDQUIST, 2004).

Implícita na abordagem de SI, reside a importância dada à transferência de novos conhecimentos, especialmente aos oriundos dos contextos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) (EDQUIST; JOHNSON, 1997). Ademais, para que as interações ocorram e sejam capazes de dinamizar o processo inovativo, o sistema de

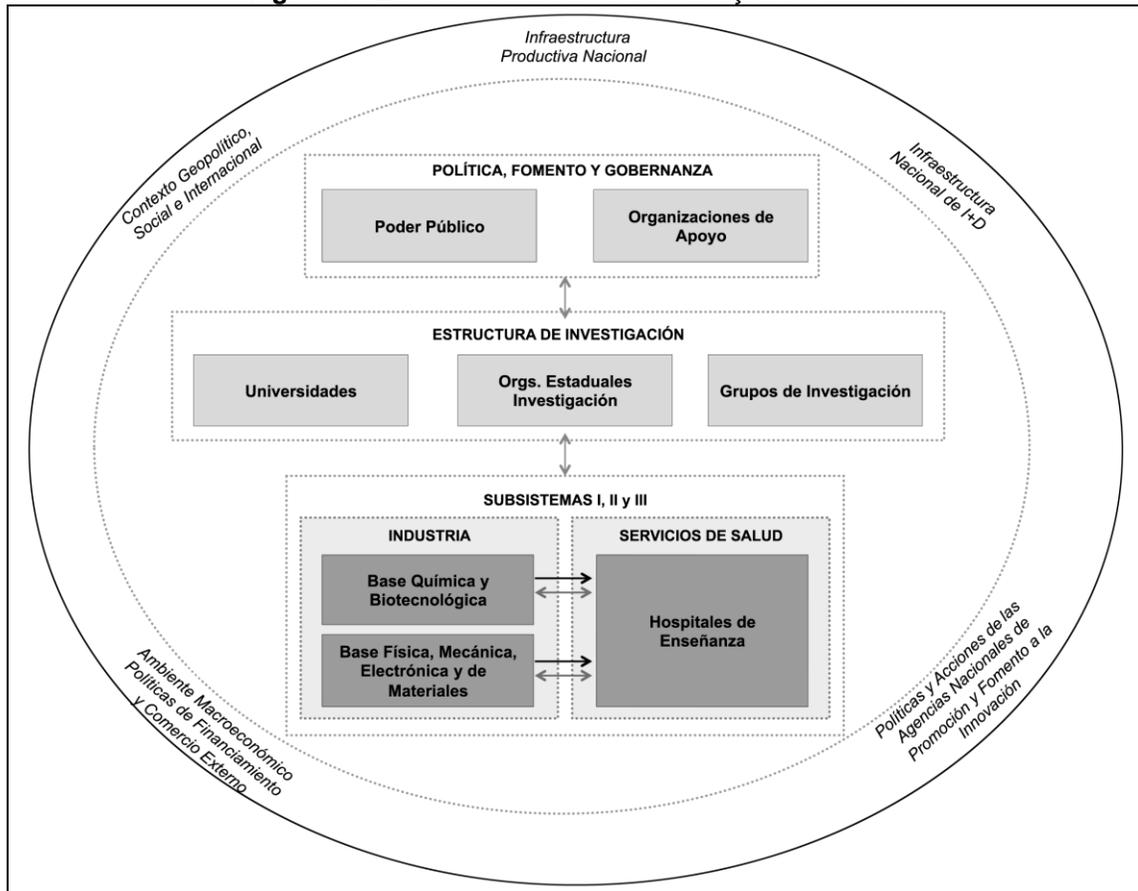
inovação deve ser maduro² (ALBUQUERQUE, 1999), e as conexões entre instituições devem ser abrangentes (ALBUQUERQUE; CASSIOLATO, 2002).

Com a popularidade do conceito, o SI ganhou novos estudos em diversos países e em diferentes metodologias. Destacam-se as décadas de 1990 e 2000 pela compreensão empírica de que outras dimensões (espacial, setorial, tecnológica) seriam relevantes à análise. A nova compreensão trouxe aprofundamento ao debate e delimitou o campo de investigação (ASHEIM; GERTLER, 2006; BRESCHI; MALERBA, 1997; COOKE, 2001). As delimitações na investigação reforçam a ideia de que as fontes de oportunidades diferem significativamente entre regiões, setores e conteúdo tecnológico, logo as análises precisam ser construídas considerando tais especificidades. Por esse motivo, diversos autores analisam a saúde pela perspectiva de um Sistema de Inovação Setorial.

No contexto da análise setorial, a característica distintiva do Sistema de Inovação em Saúde (SIS) é o fato de que ele ocupa uma interface entre o sistema de inovação (dado o alto conteúdo tecnológico de seus produtos), a crescente demanda por novas soluções tecnológicas e o sistema de assistência social (ALBUQUERQUE; CASSIOLATO, 2002). A Figura 1 apresenta de forma estilizada o SIS, que abrange um grupo de empresas de base química e biotecnológica (subsistema i), a fabricação de produtos mecânicos, eletrônicos e baseados em materiais (subsistema ii), bem como um grupo de prestadores de serviços de saúde ou organizações (serviços de subsistema iii), que são os principais consumidores de produtos manufaturados e agentes ativos na geração e disseminação de inovações por meio de relacionamentos entre produtores e usuários (CORDEIRO, 1980).

² A literatura da área sugere uma categorização considerando as diferentes relações e os resultados que cada país apresenta em seu Sistema de Inovação. De forma sintética, é comum encontrar uma tipologia proposta em três categorias: a) Sistemas de Inovação que capacitam os países a se manterem na liderança do processo tecnológico internacional (maduros); b) Sistemas de Inovação com o objetivo de difusão de inovações (intermediários) e; c) Países cujo Sistema de Inovação são incompletos. No trabalho de Albuquerque (1999), há uma interessante tentativa de aprofundamento dessa categorização.

Figura 1 - Estrutura do Sistema de Inovação em Saúde



Fonte: Tatsch *et al.* (2016, p. 92).

Um extenso grupo de estudiosos observa a dinâmica inovativa em saúde do ponto de vista evolutivo (GELIJNS; ROSENBERG, 1994; METCALFE; JAMES; MINA, 2005; MINA *et al.*, 2007; MORLACCHI; NELSON, 2011; RAMLOGAN *et al.*, 2007; WINDRUM; GARCÍA-GOÑI, 2008). Filiados à concepção evolucionária, Rosenberg *et al.* (1995) utilizaram tal enfoque para demonstrar que o modelo de inovação linear é insuficiente para uma visão dos elementos envolvidos no avanço tecnológico em saúde. A mudança de perspectiva aponta, dessa forma, para a natureza interativa, bem como para os modos de inovação baseados no aprendizado (*learning by doing, using and interacting*) (LUNDVALL, 2007).

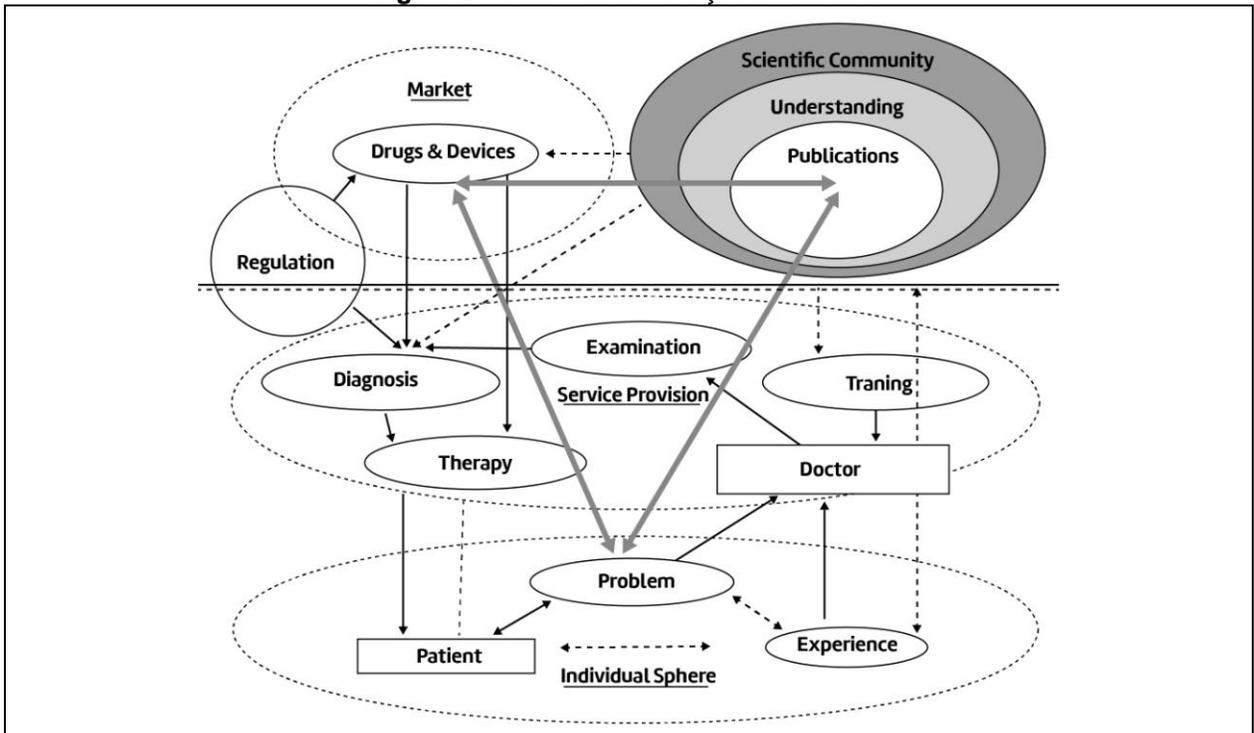
Outro atributo determinante, presente no setor da saúde, é o da aproximação entre ciência e tecnologia. Nelson (1995) destaca o entrelaçamento entre a ciência e a pesquisa para a inovação médica. Klevorick *et al.* (1995) encontraram forte ligação entre o desenvolvimento científico e a presença das universidades nas pesquisas e

ressaltam, ainda, que as indústrias biológicas exacerbam essa relação. Gelijns *et al.* (1994) defendem que a inovação médica é crescentemente dependente de pesquisas interdisciplinares. Em medicamentos, por exemplo, uma nova droga requer o trabalho de químicos, biólogos moleculares, imunologistas, engenheiros químicos, clínicos, etc.

A aproximação entre ciência e tecnologia também foi observada por Consoli *et al.* (2008). A Figura 2 fornece um esboço das principais instituições e o nexos entre interações e *feedbacks* que caracterizam o SIS. Os autores sintetizam, assim, uma visão do processo de inovação médica que está distribuído em três domínios interconectados. Na parte inferior, está o "domínio prático" em que ocorre a relação paciente-médico. A parte central do diagrama resume a prestação de cuidados ao paciente - incluindo consulta, diagnóstico, escolha e fornecimento de terapia - bem como treinamento para profissionais. O segmento superior do diagrama apresenta o entrelaçamento do mercado, da regulação e do domínio científico. Nesse último segmento, opera a comunidade científica que alimenta a base científica sobre a qual novos medicamentos e dispositivos são projetados e experimentados antes da difusão. Tal processo é alimentado, principalmente, pela interação entre os clínicos e a comunidade científica, bem como pela dinâmica de produção de conhecimento no setor de saúde (CONSOLI; RAMLOGAN, 2008).

Destaca-se, particularmente, neste diagrama, a conexão bilateral entre os médicos e a comunidade científica. Por um lado, a prestação de cuidados ao paciente compõe o repertório de experiências do qual a pesquisa científica extrai estímulos importantes; por outro, o conhecimento dos médicos é enriquecido por processos sociais, como a troca de práticas entre redes de profissionais, e, ainda, a leitura e a produção de publicações científicas (CONSOLI; RAMLOGAN, 2008).

Figura 2 - Sistema de Inovação em Saúde.



Fonte: Consoli *et al.* (2008, p. 36).

Hospitais de Ensino (HE) tornam-se, nessa lógica, os principais portais do SIS. Tais hospitais são plataformas de aprendizagem nas quais a translação do conhecimento é promovida pela fertilização cruzada que ocorre entre as pesquisas produzidas no laboratório e o atendimento ao paciente. Mais do que isso, a pesquisa clínica baseada na experiência desenvolvida em HEs é traduzida em treinamento médico para outros médicos, enfermeiras e demais profissionais de saúde (GELIJNS; ZIVIN; NELSON, 2001). No contexto da pesquisa sobre glaucoma, por exemplo, os HEs facilitam a conexão entre a oftalmologia tradicional e as novas áreas da pesquisa básica, por meio dos achados em pesquisa bioquímica, que são aplicados diretamente nos pacientes à beira do leito, mesmo que orientados por regimes regulatórios específicos (CONSOLI; RAMLOGAN, 2008).

Vale salientar que a prática clínica é observada por diversos pesquisadores da área como outro elemento central do processo de geração de conhecimento (MORLACCHI; NELSON, 2011; RAMLOGAN; CONSOLI, 2007). A experiência compartilhada de pacientes e profissionais da saúde auxilia na compreensão médica de

novos processos e abre caminho para descobertas de baixo para cima, algo semelhante ao que Gibbons *et al.* (1994) chamam de “Modo 2” de geração de conhecimento. O hospital insere-se, nesse processo, como um “laboratório vivo” (FRENCH; MILLER, 2012), que é capaz de aproximar três elementos que se apresentam como cruciais na geração de conhecimento em saúde: a ciência básica, a prática clínica e o paciente. A interação do hospital com as universidades potencializa a conjunção desses três componentes. É, então, nesse arranjo organizacional e institucional (entre universidade e hospitais), que a produção de conhecimento e a sua transferência geram mecanismos férteis de *feedback* e propiciam o avanço do conhecimento em saúde (CONSOLI *et al.*, 2015; GULBRANDSEN *et al.*, 2016).

Finalmente, embora o SIS demonstre sua extrema riqueza como ferramenta de análise, os modelos baseados nessa aproximação não estão imunes a críticas. A maioria dos estudos de SIS é centrada na firma. Nas palavras de Edquist (2004, p. 189), “[...] there seems to be general agreement that the main components in SIs [ISs] are organizations - among which firms are often considered to be the most important ones - and institutions [...]”. Da mesma forma, Lundvall (1992a, p. 14) indica que “[...] most innovations are developed by firms [...]”, visão ecoada em uma análise da OCDE sobre a estrutura dos sistemas de inovação em que “[...] firms are the main vectors of technological innovation [...]” (OECD, 1996, p. 17).

Nesse sentido, as análises que utilizam o arcabouço teórico do SIS são centradas na firma. Consideram, assim, que os demais atores existem para fomentar os aspectos da demanda ou da oferta da firma (no sistema). Isto é, na perspectiva da oferta, os atores fornecem os componentes essenciais para a inovação das firmas, como capital, pesquisa, conhecimento e capacidade humana (NELSON; ROSENBERG, 1993). Já, na perspectiva da demanda, os usuários (médicos, pacientes, profissionais de saúde) indicam suas preferências, percepções e necessidades no processo de inovação das firmas (LUNDVALL, 1992a).

Mas a geração de conhecimento pode seguir caminhos diferentes da comercialização baseada em firmas. Isso é particularmente verdadeiro para P&D biomédico, em que a pesquisa pode ser traduzida para a aplicação, por meio de vínculos diretos entre universidade-hospital, através de um “caminho clínico”, que

exclui, predominantemente, as atividades de comercialização (ATKINSON-GROSJEAN; DOUGLAS, 2010; HOPKINS, 2006; LANDER; ATKINSON-GROSJEAN, 2011). Esse caminho clínico existe paralelamente ao “caminho comercial” e é identificado pelo movimento (para frente e para trás) de problemas e soluções entre universidades e hospitais (ATKINSON-GROSJEAN; DOUGLAS, 2010; LANDER; ATKINSON-GROSJEAN, 2011). As motivações para conduzir esse tipo de mobilidade do conhecimento se concentram, muitas vezes, na saúde, e não nos benefícios econômicos.

A ideia de um caminho clínico baseia-se no argumento apresentado por Hicks *et al.* (1996) de que os hospitais atuam como componentes-chave para a aplicação da pesquisa universitária dentro do que eles chamam de "*biomedical innovation system*", em contraste com o sistema de inovação baseado em firmas, mais comumente estudado. No sistema de inovação biomédica, o caminho clínico da inovação é dominado por interações entre duas formas organizacionais não comerciais: hospitais e universidades. Essa interação não se apresenta dominada pela necessidade de lucro e pode ter normas e padrões diferentes daqueles descritos pelos SIS (LANDER; ATKINSON-GROSJEAN, 2011).

As críticas de Ramlogan *et al.* (2007) seguem o mesmo sentido; os autores reforçam que a complexidade do setor de saúde não requer análises do tipo "*one-size-fits-all*". Em contraste, enfatizam que a construção de estruturas analíticas, no setor de saúde, deve ser específica para o problema e para o contexto. Esses estudiosos defendem que, na literatura sobre Sistema de Inovação, a saúde é definida como um setor, no entanto, a complexidade das atividades é tal que sua análise deveria se afastar da estrutura conceitual do SIS. Natera *et al.* (2020) vão na mesma linha. Defendem, pelo menos, três razões pelas quais os cuidados do setor de saúde não se enquadram em uma análise tradicional do SIS:

- a) a diversificação do setor de saúde, particularmente as colaborações não comerciais, tipicamente encontradas no início do processo de produção do conhecimento, que são difíceis de mensurar - visão também defendida por Hopkins (2006);

- b) a natureza dos atores envolvidos (hospitais, instituições de saúde, instituições reguladoras, pacientes, universidades, ONGs e outros prestadores de serviços de saúde) e sua quantidade que se mostram heterogêneas;
- c) a carga da estrutura institucional é considerável, com impacto substancial na introdução de novas aplicações baseadas no conhecimento.

Dito de maneira análoga, os estudos de inovação criam adaptações analíticas a partir das atividades de outros setores econômicos para explicar as particularidades da saúde. Desse modo, projetam processos que não contemplam todas as formas de aprendizagem necessárias para alcançar a validação do conhecimento. O que os estudos da inovação enfatizam é a necessidade de desenvolver novas formas de produção para transformar os novos conhecimentos em produtos e serviços, de maneira que forneçam novas soluções tangíveis ou que facilitem o acesso às soluções existentes, utilizando-se de mecanismos de mercado no processo de validação de aplicações de conhecimento (NATERA *et al.*, 2020).

Logo, em razão das críticas fundamentadas nos parágrafos anteriores, e com o objetivo de aprofundar o entendimento do processo de produção e transferência do conhecimento entre hospitais e universidades, para além da literatura oriunda do SIS, a próxima seção discute os modelos originados pela experiência da ciência translacional, campo de análise desenvolvido pela área da saúde, e que tem como atenção o processo de produção e transferência de conhecimento, sem a preocupação excessiva com a sua aplicabilidade no mercado.

2.2 FLUXOS DE CONHECIMENTO NA PERSPECTIVA DA SAÚDE: A CIÊNCIA TRANSLACIONAL

Para os pesquisadores da saúde, assim como para os pesquisadores envolvidos nos estudos do SIS, os caminhos entre a ciência básica, a prática clínica e os resultados de saúde são multifacetados e complexos. Nos últimos anos, a análise desses caminhos reforçou o interesse da comunidade de pesquisa biomédica e de agências de saúde pública. Pesquisadores e agências de financiamento estão preocupados com as maneiras pelas quais descobertas científicas e clínicas, baseadas

em evidências, são convertidas em práticas com impactos benéficos à saúde. Esse interesse é impulsionado, em grande parte, pela percepção do problema de que muitos resultados promissores da biomedicina básica não contribuíram sistematicamente para os tratamentos médicos e, em última instância, para as melhorias nos cuidados de saúde (CONTOPOULOS-IOANNIDIS; NTZANI; IOANNIDIS, 2003).

Em resposta, uma ampla gama de iniciativas com financiamento público foi criada para desvendar esse problema. A estratégia principal dessas iniciativas consiste em facilitar a “tradução” de descobertas científicas em aplicações e práticas benéficas. Muitas dessas iniciativas foram denominadas como *Translational Research* (TR). A TR ganhou espaço no meio científico após a discussão do tema no editorial do *Journal of the American Medical Association* (JAMA), em 2002. A partir da publicação, inicia-se, então, uma busca para compreender os mecanismos capazes de favorecer a translação do conhecimento entre os contextos da pesquisa e da clínica³.

O termo “*translation*” ou “translação” é utilizado na área da saúde para traduzir o conhecimento gerado na pesquisa em laboratório para o mundo real, com intuito de potencializar a qualidade e a eficácia dos serviços e cuidados da saúde (ANDRADE; PEREIRA, 2020). Diferentes abordagens foram efetivadas com o propósito de analisar o processo de translação (DAVIES; POWELL; NUTLEY, 2016; GAGNON, 2011; METZLER; METZ, 2010; STRAUS, S.; TETROE; GRAHAM, 2013; SUDSAWAD, 2007; SUNG *et al.*, 2003). As representações mais populares da TR assumem um modelo linear de inovação (ROGERS, 2003), priorizando a pesquisa básica como fonte primária de novas descobertas, que, posteriormente, são desenvolvidas em soluções terapêuticas e, finalmente, difundidas para os pacientes e a sociedade em geral.

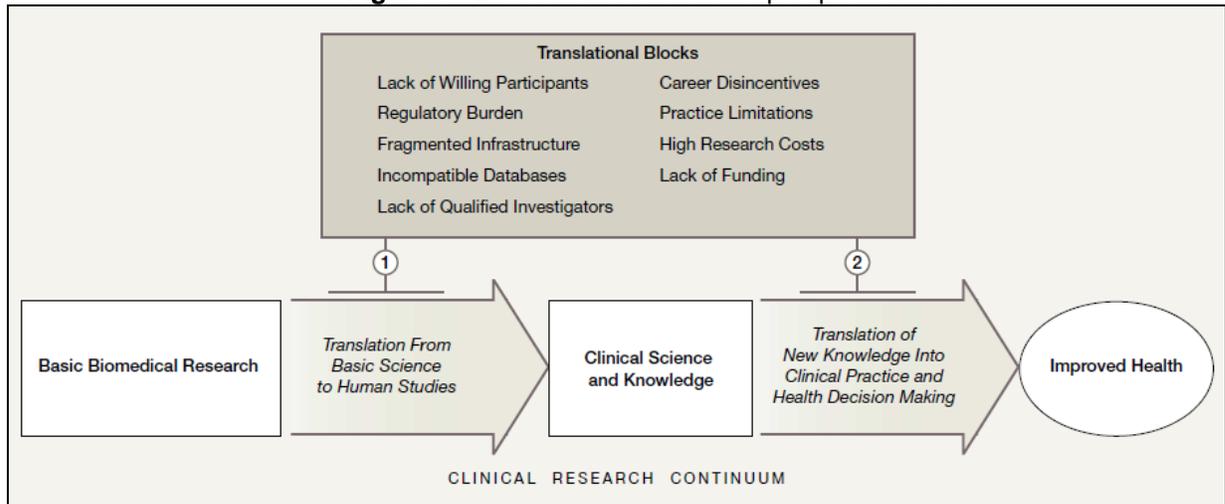
Na área médica, a adoção da abordagem TR coloca os cientistas básicos na origem do processo de inovação, produzindo uma grande quantidade de conhecimentos fundamentais, alguns dos quais relevantes para o desenvolvimento de novos medicamentos ou terapias (PARDRIDGE, 2003). O conhecimento fundamental

³ Um importante instrumento para ampliar a visibilidade desse campo de pesquisa foi a criação dos periódicos *Journal of Translational Medicine* (Inglaterra, 2003), *Translational Research* (USA, 2003) anteriormente *The journal of Laboratory and Clinical Medicine* (USA, 1915) e o *The American Journal of Translational Research* (USA, 2009), com projeção significativa em âmbito internacional. Para uma rápida ideia da ascensão do tema, em uma pesquisa atual (2021), é possível encontrar 52 revistas indexadas no *Web of Science* com o termo “*translational*” na área da saúde.

gerado pelos cientistas básicos avança pelos estágios de um “continuum translacional”, até que, eventualmente, é traduzido em benefícios específicos para os pacientes ou para a população em geral, na forma de novos medicamentos, dispositivos e novas opções de prevenção e tratamento. Cada passo nesta progressão linear aborda um problema específico e é realizado por um grupo especializado de pesquisadores. Nessa visão, a aplicação bem-sucedida de novos conhecimentos depende da conclusão exitosa de cada uma das etapas ao longo do “continuum translacional” (STRAUS, S.; TETROE; GRAHAM, 2013).

A ideia de avançar pelas etapas, ao longo do “continuum”, está profundamente enraizada na maioria das conceituações existentes da TR (tanto na academia, quanto entre profissionais e formuladores de políticas) (SUNG *et al.*, 2003). O que torna as abordagens de TR distintas é a identificação explícita de quais etapas, no decorrer desses processos, são mais problemáticas e retardam a progressão em direção à aplicação e aos benefícios em saúde. Assim, os modelos TR identificam uma série de fendas, lacunas, barreiras ou blocos translacionais que precisam ser transpostos (WOOLF, 2008). Esses blocos translacionais são vistos como obstáculos e normalmente são reconhecidos na literatura específica com a nomenclatura “T” (DOUGHERTY; HELLER, 1994), que consiste em uma lista de lacunas de “tradução” (T) a ser transposta. Assim, o objetivo principal da TR é compreender e resolver essas lacunas, de modo a facilitar o movimento mais rápido do conhecimento, nas sucessivas etapas da pesquisa básica, à aplicação.

Um dos primeiros modelos a adotar a terminologia “T” foi desenvolvido pela *US Institute of Medicine’s Clinical Research Roundtable*, que identificou duas lacunas principais: T1 e T2. A primeira lacuna (T1) está relacionada à transferência de descobertas básicas para testes clínicos em humanos; a segunda, T2, refere-se à disseminação e à adoção de descobertas clínicas bem-sucedidas na prática clínica diária (SUNG *et al.*, 2003; WOOLF, 2008). A Figura 3 apresenta os dois “blocos translacionais” no empreendimento de pesquisa clínica.

Figura 3 - Blocos translacionais na pesquisa clínica.

Fonte: Sung *et al.* (2003, p. 1.279).

O bloco T1 requer pesquisadores com domínio de biologia molecular, genética e de outras ciências básicas, do mesmo modo que exige cientistas clínicos, devidamente treinados, trabalhando em laboratórios fortes e com tecnologia de ponta e infraestrutura de apoio dentro da instituição (KERNER, 2006). Em contraste, o “laboratório”, para a pesquisa no bloco T2, compreende a comunidade e os ambientes de atendimento ambulatorial. Nesse ambiente, as intervenções, baseadas na população, e as redes de pesquisa, baseadas na prática, levam os resultados da pesquisa T1 até o público. Portanto, o bloco T2 requer pesquisadores com diferentes habilidades de pesquisa: o domínio da “ciência da implementação” e a avaliação de intervenções no mundo real. Requer, ainda, aptidões relacionadas à teoria da comunicação, à ciência do comportamento, às políticas públicas, ao propósito do financiamento, entre outras (WOOLF, 2008). Uma característica marcante desse modelo é a necessidade do pesquisador ter acesso à doença, ao paciente e à prática clínica. Nesse sentido, o hospital emerge como espaço privilegiado, pois reúne todos esses elementos em um único ambiente e se apresenta como um “laboratório vivo” (FRENCH; MILLER, 2012), providenciando os meios para fins múltiplos, além do atendimento.

Conforme a pesquisa de TR se desenvolveu, modelos mais detalhados foram propostos, incluindo mais fases “T” e mais barreiras a serem transpostas. Westfall *et al.* (2007) propõem um modelo de TR começando em T1, em que o conhecimento proveniente da ciência básica se move para a pesquisa clínica em humanos por meio

do desenvolvimento de ensaios clínicos de Fase I e Fase II. Segundo esse modelo de TR, o processo começa na “bancada do laboratório de pesquisa”, com descobertas fundamentais em biologia molecular, genética e outras ciências básicas. A lacuna T2 compreende as atividades relacionadas à tradução dos resultados iniciais dos testes em humanos para a prática clínica. Atividades, como ensaios clínicos de Fase III e Fase IV, além de estudos observacionais e pesquisas, são consideradas nessa etapa. A lacuna final (T3) trata da tradução para a prática e a disseminação do novo tratamento clínico (por exemplo, através do desenvolvimento de diretrizes para a prática clínica direcionada a pacientes e à população em geral). Outros modelos dividem o “continuum translacional” em outras partes ao propor uma lacuna final adicional (T4). Essa lacuna adicional surge do esforço de avançar em direção aos resultados de saúde para o mundo real, promovendo a adoção de recomendações baseadas em evidências observadas por profissionais de saúde (KHOURY *et al.*, 2007).

Alguns dos proponentes desses modelos lineares de TR reconhecem que o conhecimento pode fluir no sentido inverso, ou seja, da prática clínica para a bancada do laboratório. Por exemplo, Marincola (2011) enfatiza que as hipóteses testadas em experimentos de pesquisa básica podem ser originadas em evidências observacionais de profissionais da saúde. A pesquisa baseada em evidências clínicas é particularmente importante porque fornece conhecimento coletado por meio da observação do profissional da saúde (através do contato direto com os pacientes), que pode ser traduzido em hipóteses específicas a serem testadas em laboratório. No entanto, embora a natureza bidirecional de TR seja reconhecida na maioria dos modelos de TR, o maior número das iniciativas de política de TR é baseado, implicitamente, em um entendimento unidirecional, conforme refletido nos modelos TR, os quais consideram a superação consecutiva dos obstáculos (T1, T2, T3, ...) e que precisam ser interligados. Com a evolução das discussões sobre o tema, surgiram novas abordagens, as quais sugerem uma perspectiva mais interativa.

2.2.1 O processo interativo das abordagens *Translational Research* (TR)

A perspectiva "centrada na lacuna", implícita ou explicitamente, vê o conhecimento se acumulando em diferentes estágios, desde a pesquisa fundamental até a aplicada. No entanto, alguns estudiosos expressaram preocupação sobre o modelo TR linear (GRAHAM *et al.*, 2006; MARINCOLA, 2011). Uma conceituação linear de TR pode colidir com as evidências de como os processos de inovação médica surgem e se desenvolvem no setor de saúde. Constatou-se, assim, que o modelo de TR baseado em uma progressão da ciência básica para as aplicações de saúde não pode explicar, por exemplo, a existência de “pesquisa básica inspirada pelo paciente”. Nesse sentido, os estudiosos da saúde passaram a observar o processo de pesquisa médica como algo interativo, no qual os *insights* fornecidos por diversos grupos de partes interessadas estimulam o avanço dos grupos profissionais e epistêmicos circundantes (CONSOLI; MINA, 2008; HOBIN *et al.*, 2012).

Essa compreensão interativa tomou corpo e abriu novas vertentes de pesquisa. Tal mudança na análise fez emergir outra abordagem, agora mais abrangente, denominada “*Translational Knowledge*” (KT) (SUDSAWAD, 2007). Formalmente, a KT é definida pelo *Canadian Institutes of Health Research* como “[...] a dynamic and iterative process that includes the synthesis, dissemination, exchange and ethically sound application of knowledge to improve health, provide more effective health services and products, and strengthen the health care system [...]”. Essa definição foi adaptada por outras organizações, incluindo o *United States National Center for Dissemination of Disability Research* e a *World Health Organization* (WHO).

A abordagem KT não coloca as ciências básicas e biomédicas no início do processo de tradução do conhecimento e propõe uma alternativa à linearidade (LANDRY *et al.*, 2006; RAJS; NATERA, 2019). Tal abordagem reflete o fluxo de conhecimento para frente e para trás em diferentes estágios de pesquisa. Logo, esse modelo concentra-se em garantir a aplicação clínica de evidências científicas e o encurtamento do tempo gasto no desenvolvimento e na adoção de conhecimento

científico em saúde^{4,5} (STRAUS; TETROE; GRAHAM, 2009; STRAUS, S. E.; TETROE; GRAHAM, 2013).

A perspectiva do KT destaca o caráter social e cultural dos processos, uma vez que envolve interações humanas, pesquisadores e conhecimento dos usuários finais, ao contrário do modelo TR, que limita as análises a um sentido único e considera os resultados de pesquisa da bancada como ponto de partida. O modelo KT ressalta, portanto, a perspectiva de atores e suas interações, salientando que a inter-relação entre as partes interessadas e os tomadores de decisão é essencial para o sucesso dos processos de translação (GRIMSHAW *et al.*, 2012). Em tal sentido, os usuários do conhecimento são reconhecidos como atores com certo grau de influência nos processos de tradução, não representando, assim, apenas destinatários passivos de produtos ou ideias (RAJS; NATERA, 2019).

A partir da compreensão de que a tradução do conhecimento deve destacar o caráter social, as elaborações teóricas sobre os processos implicados na tradução do conhecimento ficaram mais complexas (RYCROFT-MALONE *et al.*, 2016). Nessa perspectiva, o processo de “*Knowledge to action*” (KTA) foi proposto por Graham *et al.* (2006) e resultou em um impacto institucional e acadêmico considerável (LANDER, 2016).

Na Figura 4, é possível entender que a estrutura da abordagem KTA compreende dois componentes distintos, mas relacionados entre si:

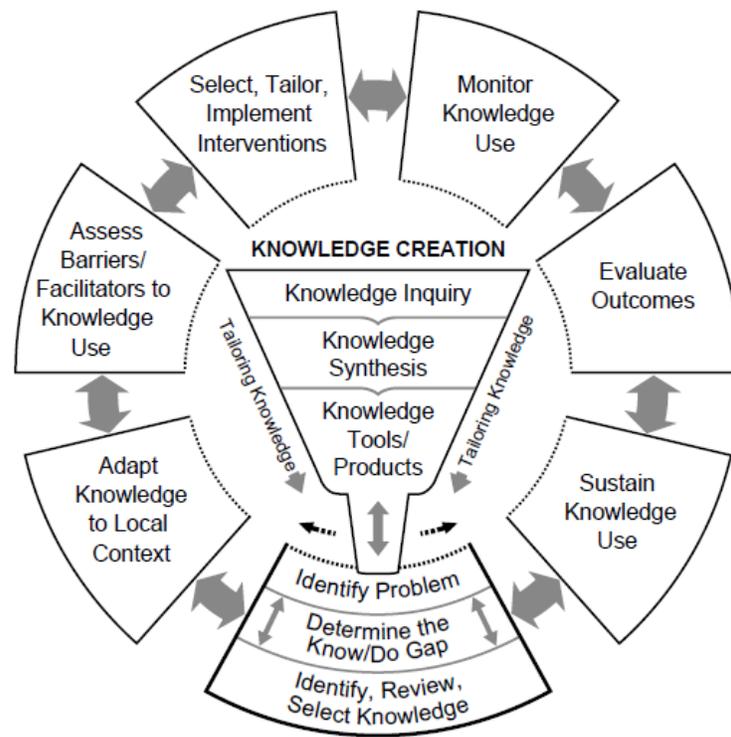
- a) criação de conhecimento que está cercado pelo
- b) ciclo de ação.

⁴ Cabe destacar a distinção entre o conceito de translação do conhecimento (*Knowledge Translation*) e o da translação de pesquisa (*Translation Research*), no qual o último refere-se exclusivamente à comunicação e ao uso dos resultados da pesquisa, e o primeiro abrange todas as formas de conhecimento. Ao usar o termo “translação de conhecimento”, assume-se que existem várias formas de evidências, incluindo dados de pesquisa, dados locais (por exemplo, administrativos), resultados de avaliações diversas, prioridades organizacionais, cultura e contexto organizacional, experiência e preferência do paciente e disponibilidade de recursos (STRAUS; TETROE; GRAHAM, 2009).

⁵ Algumas organizações podem usar o termo translação de conhecimento como sinônimo de comercialização ou transferência de tecnologia, mas essa é uma visão restrita e não considera as várias partes envolvidas ou o processo real de uso do conhecimento na tomada de decisão. Da mesma forma, surgem confusões em torno da educação continuada *versus* a translação do conhecimento. Certamente, as intervenções educacionais são estratégias para a implementação do conhecimento, mas deve-se ter em mente que o público para a translação do conhecimento é maior do que o compreendido pelos profissionais de saúde, alvos da educação médica contínua, ou do desenvolvimento profissional contínuo (STRAUS, S. E.; TETROE; GRAHAM, 2013).

Cada componente envolve várias fases que se sobrepõem e podem ser interativas; Graham *et al.* (2006, p. 20) descrevem as fases como “[...] dynamic [that].can influence each other [...]” Assim, as fases de ação podem ser realizadas sequencialmente ou simultaneamente; e as fases do conhecimento, por sua vez, podem impactar as fases da ação. O ciclo de ação delinea um processo, representando as atividades necessárias para que o conhecimento seja aplicado à prática. O conhecimento, então, é adaptado ao contexto local de acordo com as barreiras e os facilitadores para seu uso. Desse modo, o envolvimento das partes interessadas e a adaptação do conhecimento às necessidades das pessoas que irão utilizá-lo tornam-se cruciais (FIELD *et al.*, 2014). Em resumo, o modelo propõe-se a abranger todos os resultados possíveis da prática clínica, do conhecimento tecnológico e da divulgação de resultados em um único modelo de ação. O KTA é, portanto, o resultado de uma síntese baseada na revisão de mais de 30 teorias de uso de pesquisa, de pesquisa-ação e de transferência de conhecimento (SUDSAWAD, 2007).

Figura 4 - Ciclo do conhecimento em ação.



Fonte: Straus *et al.* (2013b, p. 116) adaptado de Graham *et al.* (2006, p. 19).

Embora a proposta do KTA seja conceitualmente rica, ela depende, em grande parte, de forte apoio institucional (como a existência de recursos específicos para a implementação do modelo). Além disso, ela apresenta dificuldades práticas, de modo que sua aplicação no mundo real não parece fácil, especialmente se considerada fora de uma estrutura institucional capaz de apoiar os requisitos dessa matriz (RAJS; NATERA, 2019).

Em síntese, observa-se que o termo “translação” foi “selecionado” pela área da saúde para expressar como o conhecimento produzido no processo de pesquisa pode ser transformado em soluções. As estruturas analíticas destacadas nos parágrafos anteriores foram expressamente desenhadas por pesquisadores de saúde para as questões desse contexto. As abordagens translacionais possuem em comum a preocupação com a transposição das lacunas (barreiras ou blocos translacionais) existentes no processo de transferência do conhecimento. Diferentemente de muitos estudos propostos pela abordagem do SIS, que observam as relações nos níveis organizacional e institucional (EDQUIST, 2004; POWELL; COLYVAS, 2008; SCOTT, 2007), sem contemplar, criteriosamente, certas especificidades oriundas do contexto e, além disso, privilegiar o foco na interpretação econômica, os modelos translacionais analisam a descrição do processo, mas não se referem às interações entre os atores (NATERA *et al.*, 2020).

Torna-se interessante sublinhar que as abordagens do SIS e da ciência translacional convergem ao considerar dois atores importantes na produção de novos conhecimentos:

- a) a comunidade científica, como ator-chave (incluindo universidades, centros e instituições de pesquisa, institutos de pesquisa em saúde e hospitais); e
- b) os prestadores de serviços de saúde (nomeadamente hospitais de cuidados, centros de cuidados médicos e laboratórios) (NATERA *et al.*, 2020).

Nessa convergência, alguns elementos são centrais no processo de produção de conhecimento: o primeiro é o profissional da saúde (médico), que facilita a comunicação entre diferentes domínios de conhecimento. O segundo é o paciente, o qual se manifesta através dos *feedbacks* direcionados aos profissionais da saúde. O terceiro é o hospital, que se habilita como local que oferta os meios para a aplicação dos

conhecimentos e que congrega médicos, pacientes e pesquisadores em um mesmo espaço.

No entanto, como observam Gibbons *et al.* (1994), a transferência do conhecimento não pode ser vista como um simples elo entre médico-paciente ou, ainda, comunidade-científica e prestadores de serviço. De forma geral, pode-se estabelecer que as barreiras para a ocorrência da colaboração entre diferentes instituições, organizações e indivíduos relacionam-se a condições e fatores diversos, os quais impedem ou dificultam a transferência do conhecimento (ECKL, 2012). Alguns autores advogam que compreender os obstáculos e os facilitadores existentes no processo de colaboração representa o elemento mais importante a ser considerado pelos pesquisadores interessados na transferência do conhecimento (LÉGARÉ; ZHANG, 2013). Por esse motivo, a próxima subseção pretende avançar nessa discussão, com atenção especial ao papel das instituições no processo de interação organizacional.

2.2.2 O papel das instituições no processo de interação organizacional

Embora as organizações sejam frequentemente chamadas de instituições, neste trabalho as instituições são conceitualmente diferentes das organizações. Enquanto as instituições podem ser vistas como detentoras de regras implícitas e explícitas que influenciam a ação, as organizações são um tipo de coletivo social (PARSONS, 1956). Parsons (1956) distingue as organizações de outras coletividades sociais ao notar que as primeiras possuem algum propósito ou objetivo. Pfeffer (1997) amplia essa percepção e argumenta que as organizações diferem de outros tipos de coletivos sociais de várias maneiras. Primeiramente, uma organização é formada em torno de um objetivo coletivo, sendo a mais básica dessas metas a própria sobrevivência da organização. Em segundo lugar, uma organização pode ser diferenciada de outros tipos de coletivos sociais pela natureza de seus limites, constatando-se que ela possui limites claros. A inclusão ocorrida dentro desses limites e o grau em que esses são permeáveis são amplamente controlados pela organização. Isso difere do que acontece em outros coletivos sociais. As famílias, por exemplo, são um coletivo social, mas não uma

organização, porque a esfera social familiar não tem controle total sobre seus membros. Pfeffer (1997) argumenta, ainda, que as organizações geralmente são reconhecidas por uma entidade governamental, o que lhes confere legitimidade. Isso distingue as organizações de outros coletivos sociais menos formais, que, muitas vezes, não têm o mesmo *status* econômico aos olhos da administração pública.

Além disso, as organizações são influenciadas por seu contexto institucional, ou seja, por compreensões sociais generalizadas (mitos racionalizados) que definem o que significa ser racional. Desse modo, agem em conformidade com as regras e normas (tornam-se isomórficos com relação ao seu contexto institucional) a fim de sinalizar sua adequação social e ganhar legitimidade aos olhos de constituintes críticos. Por "parecerem ser racionais" (SCOTT, 2007) que as organizações evitam a censura social, minimizam as demandas por responsabilidade externa, aumentam suas chances de garantir os recursos necessários e aumentam sua probabilidade de sobrevivência (GREENWOOD *et al.*, 2008).

Meyer *et al.* (1977) referem-se ao contexto institucional como “[...] the rules, norms, and ideologies of the wider society [...]”. As instituições fornecem informações concernentes ao comportamento dos outros, aos mecanismos de aplicação de acordos, às penalidades, em caso de desistência de contratos, etc. e, com isso, afetam o comportamento do indivíduo e de organizações (DIMAGGIO; POWELL, 1991; MARCH; OLSEN, 1984; NORTH, 1990; SELZNICK, 1996). As instituições formam a base do que é considerado legítimo, e a adesão às instituições aumenta a legitimidade. Assim, as instituições podem apoiar e inibir a ação e são produzidas e reproduzidas por meio de atividades e interações sociais específicas (DEEPHOUSE; SUCHMAN, 2008; GREENWOOD *et al.*, 2008). São, também, elas que aumentam a probabilidade de determinado comportamento ocorrer, ao estabelecer limites à racionalidade e ao restringir oportunidades e alternativas percebidas (BARLEY; TOLBERT, 1997; DEEPHOUSE; SUCHMAN, 2008; GREENWOOD *et al.*, 2008; SCOTT, 2007).

Scott (2007) define instituições como elementos reguladores, normativos e culturais cognitivos que, juntamente com atividades e recursos associados, fornecem estabilidade e significado para a vida social. As instituições são prescrições legitimadas pelo grupo social. A ação coletiva descreve o comportamento ao mesmo tempo em que

incorpora as instituições de tal forma que os comportamentos passam a ser considerados óbvios. A legitimidade é percebida como particularmente importante para indivíduos e organizações.

Legitimidade é, talvez, o conceito mais central na pesquisa institucional (COLYVAS; POWELL, 2006; DEEPHOUSE; SUCHMAN, 2008; POWELL; COLYVAS, 2008). Conforme definido por Suchman (1995, p. 574), legitimidade é “...*a generalized perception or assumption that the actions of an entity are desirable, proper, or appropriate within some socially constructed system of norms, values, beliefs, and definitions...*”. Nesse sentido, quase todas as teorias institucionais argumentam que, uma vez que determinados resultados ou práticas tornam-se legitimados, eles são “integrados” à ordem social, reproduzidos sem mobilização substancial e resistentes à contestação (JEPPERSON, 1991).

Greif (2006) capta esse elemento endógeno, em sua definição de instituição, como um sistema de regras, crenças, normas e organizações que podem gerar, em conjunto, uma regularidade de comportamento em uma situação social. Assim, uma característica fundamental da legitimidade é sua autorreprodução, refletida na concepção de uma prática, crença ou regra como desejável, apropriada e compreensível. À medida que as pessoas agem coletivamente em direção a um propósito comum, as atividades legitimadas são interpretadas reciprocamente e se tornam “habituais” (COLYVAS; POWELL, 2006). Logo, as instituições legitimadas pelo grupo social podem apoiar ou inibir a ação, e são produzidas e reproduzidas por meio de atividades específicas e interações sociais.

As organizações podem ter suas próprias instituições, que são compartilhadas por indivíduos afiliados à organização. Em última instância, as instituições organizacionais influenciam a ação desses indivíduos (BARLEY; TOLBERT, 1997; WILLIAMSON, 2005). Outras instituições podem ser específicas de um departamento organizacional, de um determinado setor econômico, de uma profissão, de um grupo social ou de uma sociedade (SCOTT, 2007). As distintas instituições organizacionais são compartilhadas dentro de diferentes setores, com cada setor incluindo diversas organizações. Por exemplo, neste trabalho, hospitais e universidades são entidades consideradas organizações (que atuam em distintos setores) e não instituições. Logo, hospitais e

universidades possuem diferentes sistemas de regras, crenças e normas. As instituições organizacionais são importantes quando indivíduos afiliados a diferentes organizações procuram colaborar. Como todas as instituições, aquelas criadas pelas organizações são capazes de afetar o modo como os indivíduos tomam decisões, agem e limitam sua racionalidade (MARCH; OLSEN, 1984). Com base nas instituições específicas da organização, os indivíduos pertencentes a diferentes organizações podem experimentar distintos conceitos do que constitui uma tomada de decisão racional. Essa divergência pode influenciar a capacidade dos indivíduos de colaborar entre as organizações.

2.2.3 A lógica institucional e a intrincada interface entre ciência básica e ciência aplicada

Embora os hospitais atuem como espaço fundamental para a produção de conhecimento, visto que reúnem diversos elementos em um mesmo ambiente (profissionais da saúde, pacientes, gestores, equipamentos de análise, etc.), são os indivíduos, influenciados pelas instituições e suas ações, que afetam o comportamento organizacional (BERENDS; BOERSMA; WEGGEMAN, 2003). Em última análise, é o indivíduo que cria conexões e traduz o conhecimento entre as organizações.

As instituições são frequentemente representadas por meio das interações entre indivíduos, porque as instituições que um indivíduo internalizou apenas se tornam aparentes por meio de suas ações (BOURDIEU, 1986; GIDDENS, 1979; SCOTT, 2007). A colaboração entre indivíduos é, por isso, um excelente exemplo para entender como as instituições afetam a ação. Se a colaboração envolve indivíduos afiliados a diferentes organizações ou setores (que são influenciados por instituições divergentes), isso ocorre porque as instituições permitem (ou restringem) a colaboração entre esses indivíduos.

Giddens (1984) e Bourdieu (1986) argumentam que as colaborações envolvem o acesso ao capital de outro indivíduo dentro das estruturas institucionais existentes. Giddens (1984) propõe que, além das instituições, as estruturas sociais (por exemplo, as organizações) são compostas por humanos e recursos não humanos que podem ser

usados para aumentar e manter o poder. Bourdieu desenvolve uma teoria dos recursos por meio de seu conceito de capital, argumentando que o capital está subjacente às estruturas sociais da sociedade e pode se apresentar de várias formas, incluindo a econômica, a humana, a cultural e a social. O capital econômico representa dinheiro ou recursos financeiros, já o capital humano inclui o estoque de conhecimentos e de competências possuídos por uma pessoa. O capital cultural pode ser incorporado como capital simbólico por um indivíduo, representado em objetos culturais ou institucionalizado, por exemplo, por meio de uma qualificação educacional. O capital social é composto de obrigações sociais criadas e por membros de grupo impostos. Desse modo, o capital é importante na medida em que é valorizado nas relações sociais (BOURDIEU, 1986; SEWELL, 1992).

Na colaboração científica, diferentes formas de capital estão presentes nas distintas estruturas colaborativas (BOURDIEU, 1991). Melin (2000), por exemplo, defende que os cientistas frequentemente colaboram para obter acesso a métodos, equipamentos ou competências especiais. Hackett (2005, p.35) chama esses equipamentos e competências especiais de “*ensemble of research technologies*”, composto de materiais, técnicas, instrumentos, ideias e teorias que definem a pesquisa científica. As colaborações são frequentemente motivadas pelo desejo de obter acesso a esse conjunto de tecnologias de pesquisa (LANDER, 2011). Conhecimento e técnicas podem ser concebidos como parte do capital humano, pois representam duas formas diferentes de compreensão da pesquisa científica (ETZKOWITZ, 1992). O conhecimento, como recurso, concentra-se na posse do saber, enquanto as técnicas concentram-se na experiência prática, com base nos aspectos técnicos de um projeto (HACKETT, 2005; PRICE, 1984).

A partir da perspectiva de que os indivíduos são os verdadeiros responsáveis pela promoção das colaborações, os cientistas que trabalham na interface entre a ciência básica e aplicada podem desempenhar um papel crucial na “extensão das fronteiras do conhecimento”, pois eles têm a capacidade de intermediar as necessidades e os objetivos dos diferentes atores e transmitir o conhecimento de maneira rápida e oportuna (KELLEY *et al.*, 2012). Para serem eficazes, tais cientistas precisam de habilidades de gerenciamento, de coordenação e de conhecimento das

diferentes “lógicas institucionais”, empregadas pelas diversas “culturas epistêmicas” de cientistas básicos e clínicos (GIERYN, 1983; LENFANT, 2003; ROBERTS *et al.*, 2012; ROSENBERG, Leon E., 1999; ZERHOUNI, 2005). Estudos defendem que isso é mais facilmente alcançado se os pesquisadores individuais se envolvem tanto no trabalho básico, quanto no clínico (BEN-DAVID, 1960; LANDER; ATKINSON-GROSJEAN, 2011; LONG; CUNNINGHAM; BRAITHWAITE, 2013; SWAN *et al.*, 2007)

Como já sublinhado anteriormente, lógicas institucionais são regras sociais implícitas e socialmente compartilhadas. Assim, a lógica institucional é a base do que é visto como comportamento legítimo. A legitimidade é conferida à lógica institucional por vários meios, incluindo regras e regulamentos formais, normas, valores sociais e conceitos compartilhados de realidade social (SCOTT, 2007). Lógicas institucionais são, portanto, incorporadas a ideias e podem apoiar certas práticas enquanto inibem outras, estabelecendo limites à racionalidade e restringindo oportunidades e alternativas. De modo análogo, pode-se afirmar que diferentes grupos pertencem a diferentes organizações e seguem diferentes regras sociais implícitas e respondem a diferentes conjuntos de incentivos e critérios de desempenho. Essas distintas lógicas institucionais são geralmente conflitantes (SAUERMAN; STEPHAN, 2013) e possuem diferentes culturas epistêmicas (KNORR-CETINA, 1999).

Em tal perspectiva, a cultura epistêmica reconhece a diversidade da prática científica que inclui seus aspectos simbólicos e seus significados, de modo que o conceito de cultura epistêmica opõe-se à visão única de ciência e advoga que existem práticas especializadas que variam de acordo com diferentes ramos da ciência (KNORR-CETINA, 1999). A cultura epistêmica remete a uma prática específica. Assim, a ciência básica e a ciência aplicada, por exemplo, são dois modos específicos de ciência produzidos por diferentes culturas epistêmicas, nos quais os cientistas organizam distintas estratégias de aquisição e produção de conhecimento. Logo, os cientistas acabam “enculturados” em determinadas práticas epistêmicas decorrentes das estruturas, dos processos e dos meios que configuram os cenários epistêmicos específicos (KNORR-CETINA, 1999).

Essas diferenças (institucionais e epistêmicas) podem dificultar o alinhamento de objetivos e o estabelecimento de fluxos de informação. As partes interessadas,

separadas por limites institucionais e organizacionais, têm dificuldade em comunicar necessidades e resultados. Nessa mesma direção, Ferlie *et al.* (2005) mostram que a separação institucional entre diferentes profissões médicas é uma barreira importante para o desenvolvimento de inovações no campo da saúde.

Dunn *et al.* (2010) identificaram duas lógicas institucionais principais para o avanço do conhecimento em saúde: cuidado e ciência. Espera-se que os hospitais consigam reunir e integrar essas lógicas institucionais. Assim, as lógicas institucionais do cuidado dominam o trabalho dos profissionais de saúde, ao passo que as lógicas institucionais da ciência dominam o trabalho dos profissionais acadêmicos de saúde que, muitas vezes, estão locados em universidades ou institutos de pesquisa (MILLER; FRENCH, 2016).

Tais cientistas influenciados por ambas as lógicas institucionais tentam constantemente quebrar as fronteiras sociais; são indivíduos que facilitam as transações e o fluxo de informações entre pessoas, grupos ou organizações que não têm acesso físico ou cognitivo uns aos outros ou, alternativamente, que não têm base para confiar uns nos outros. Nota-se, portanto, que o setor de saúde configura-se como um contexto rico em aglomerados isolados, como silos e “tribos” profissionais, carentes de conectividade. Assim, torna-se um desafio conectar agrupamentos díspares a sistemas maiores (LONG; CUNNINGHAM; BRAITHWAITE, 2013).

Os hospitais, por sua vez, são percebidos como organizações que visam encorajar atividades, para além das fronteiras institucionais, incorporando elementos de diferentes lógicas institucionais em uma organização (PACHE; SANTOS, 2013), assim como as universidades (ETZKOWITZ, 2004). Muitos hospitais (especialmente aqueles que abrigam pesquisa) atuam como organizações que possuem lógicas institucionais de cuidado e de ciência (GELIJNS; ZIVIN; NELSON, 2001; HOPKINS; IBANEZ; SKINGLE, 2021).

É possível, dessa forma, compreender os hospitais como o espaço que facilita a conexão entre indivíduos que trabalham sob diferentes lógicas institucionais. Ao emergir como ambiente de integração, os hospitais tornam-se um lugar comum capaz de satisfazer as lógicas institucionais de cada indivíduo (LANDER, 2016; STAR; GRIESEMER, 1989). Em tal perspectiva, espera-se que os indivíduos atuantes nos

hospitais que abrigam pesquisa sejam influenciados por ambas as lógicas institucionais, sendo os maiores responsáveis pela ponte entre cuidado e ciência. Esse elo pode ser materializado dentro do mesmo estabelecimento (por exemplo, entre os diferentes departamentos de um hospital), ao serem conectadas duas lógicas institucionais, e, em sentido semelhante, essa conexão pode ocorrer entre duas organizações distintas (por exemplo, entre uma universidade pública e um hospital privado). Nesse último caso, existe a necessidade de conectar diferentes saberes que estão “instalados” em diferentes organizações (BEN-DAVID, 1960; HOPKINS; IBANEZ; SKINGLE, 2021; LANDER; ATKINSON-GROSJEAN, 2011; LONG; CUNNINGHAM; BRAITHWAITE, 2013; WAINWRIGHT *et al.*, 2006).

2.2.4 O hospital como centro de convergência da produção de conhecimento

Diversos estudos compreendem os hospitais, em particular, os Hospitais Escola, como parte importante do sistema de inovação em saúde. Essa compreensão ocorre por conta da extensa divisão de trabalho, do papel que a instituição hospitalar ocupa na aplicação de conhecimento útil (COOMBS; HARVEY; TETHER, 2003) e na particularidade de incorporar as lógicas de cuidado e de ciência (GELIJNS; ZIVIN; NELSON, 2001; HOPKINS; IBANEZ; SKINGLE, 2021). Assim, o papel dessa natureza institucional foi destacado em vários estudos (BARBOSA; GADELHA, 2012; DJELLAL; GALLOUJ, 2005; GELIJNS; ROSENBERG, 1994; HICKS; KATZ, 1996; THUNE; MINA, 2016; WINDRUM; GARCÍA-GOÑI, 2008).

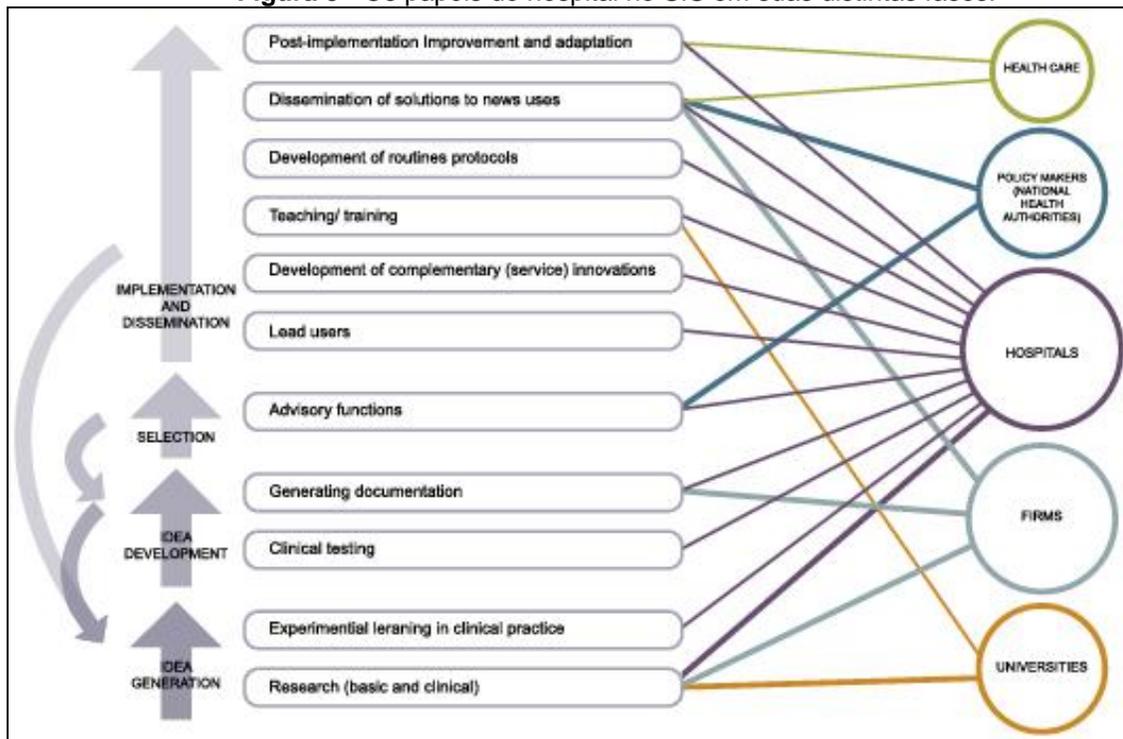
Em tais análises, o hospital é tratado como o espaço que abriga a produção de novas ideias e a experimentação inicial na prática clínica (KESSELHEIM; XU; AVORN, 2014; SMITH; SFEKAS, 2013; XU; KESSELHEIM, 2014); que auxilia na adoção de novas práticas médicas (DIAS; ESCOVAL, 2015; SALGE, 2012; SALGE; VERA, 2009); que integra conhecimentos clínicos e biomédicos (LANDER, 2013; LANDER; ATKINSON-GROSJEAN, 2011); que atua na formulação inicial de problemas e no desenvolvimento de inovações complementares (MORLACCHI; NELSON, 2011); e que promove a integração de distintas fontes de conhecimento. É, também, esse estabelecimento que conecta os sistemas de saúde em todas as etapas do processo de

transferência de conhecimento, pois está envolvido na geração, no teste, na verificação, na implementação e na difusão desses saberes (ANDERSON; STEINBERG; HEYSSEL, 1994).

Ademais, os hospitais de pesquisa estão inseridos em redes bidirecionais “*from research bench to bedside and from bedside to bench*” (LENFANT, 2003), atuando como suporte na conceitualização da investigação-translação, que aponta para a necessidade desse local no estabelecimento de relações bidirecionais entre a investigação fundamental e a sua aplicação (ROSENBERG, L. E., 1999).

Thune *et al.* (2016) propõem um modelo que evidencia a participação do hospital na geração, no desenvolvimento, na seleção e na disseminação de ideias. Na Figura 5, o tamanho da esfera, no modelo, ressalta a relevância do hospital no sistema e indica que tal organização está presente em todas as etapas de desenvolvimento de um produto ou processo. O modelo destaca, também, a proeminência do hospital na fase de geração de ideias, em decorrência do aprendizado promovido pela prática clínica e pela participação nas pesquisas básicas e clínicas. Sem que isso implique linearidade nos estágios ou nas dimensões, a Figura 5 realça, por fim, a ocorrência de uma série de atividades que são paralelas e simultâneas, sendo relacionadas ao contexto hospitalar.

Figura 5 - Os papéis do hospital no SIS em suas distintas fases.



Fonte: Thune e Mina (2016, p. 1547).

Em síntese, Thune *et al.* (2016) procuram demonstrar o papel do hospital como *locus* central da construção do conhecimento em saúde. Nesse espaço, dois grupos específicos de indivíduos frequentemente estão associados à produção de conhecimento e, portanto, merecem especial atenção: o paciente e o profissional da saúde (METCALFE; JAMES; MINA, 2005).

De fato, há inúmeros exemplos na literatura que demonstram a importância dos pacientes no processo de geração de conhecimento e na elaboração de novos produtos. Smith *et al.* (2013a) defendem que as patentes desenvolvidas com a colaboração de pacientes podem ser mais importantes no ciclo de vida do produto do que patentes que não utilizam tal colaboração. Chatterji (2014b) indica que os usuários dos produtos e serviços, no setor da saúde, talvez, representem a fonte mais importante de conhecimento externo. Bullinger *et al.* (2012) descobriram que pacientes e grupos de interesse (ONGs) são membros ativos e importantes das comunidades de inovação. Oliver (2014) observa que a confiança, o respeito mútuo e os relacionamentos duradouros são os principais facilitadores da transmissão do conhecimento entre o

paciente e o profissional da saúde. Finalmente, Douglas *et al.* (2015) afirmam que o paciente desempenha um papel produtivo no início do desenvolvimento de pesquisas sobre doenças que ainda são pouco exploradas pela comunidade científica.

Com base nas informações especializadas e na experiência diária propiciada pelo manejo da própria doença, o envolvimento do paciente ganha cada vez mais destaque no processo de construção de novos conhecimentos (CARON-FLINTERMAN; BROERSE; BUNDERS, 2005) e passa a ter um papel ativo através dos constantes *feedbacks* direcionados aos profissionais de saúde (MITTRA, 2015). Dessa forma, muitos autores sublinham os inúmeros benefícios da parceria entre os pacientes e o profissional da saúde, especialmente os pesquisadores. Tal envolvimento permite que os primeiros melhorem seus conhecimentos e suas habilidades no manejo da doença (GRIFFITHS; JORM; CHRISTENSEN, 2004), convertendo-se de pessoas doentes em protoprofissionais, os quais assumem parte de responsabilidade na própria melhora (CARON-FLINTERMAN; BROERSE; BUNDERS, 2005), e passam a empenhar-se em fortalecer sua estima e confiança (MINOGUE *et al.*, 2005). As vantagens abrangem, portanto, maior difusão dos resultados e maior relevância da pesquisa.

Outro grupo que merece atenção, e que ocupa uma área de destaque na produção e disseminação de conhecimento, é o representado pelo profissional da saúde. A literatura que trata da dinâmica da inovação, a partir do envolvimento do profissional médico (*medical innovation*), está repleta de exemplos sobre suas contribuições (CHATTERJI *et al.*, 2008; CHATTERJI; FABRIZIO, 2014; SMITH; SFEKAS, 2013). Demonaco *et al.* (2006) observam que 57% das novas indicações de princípios ativos são originadas pelos médicos na prática clínica, e não em P&D. Weigel (2011) e Kesselheim *et al.* (2014) afirmam que uma proporção substancial das ideias de novos produtos surgiu, de fato, da interação entre médicos e academia. Chatterji *et al.* (2008) demonstram que patentes associadas às tecnologias nascentes apresentam grande participação de médicos no seu desenvolvimento. Xu *et al.* (2014) concluem que o principal motor da inovação em equipamentos médicos concentra-se na sólida base científica e na ampla rede de colaboração entre médicos. Von Hippel (1976) demonstra que 80% das inovações em instrumentos científicos considerados mais úteis pelos usuários médicos originaram-se de necessidades dos próprios usuários médicos.

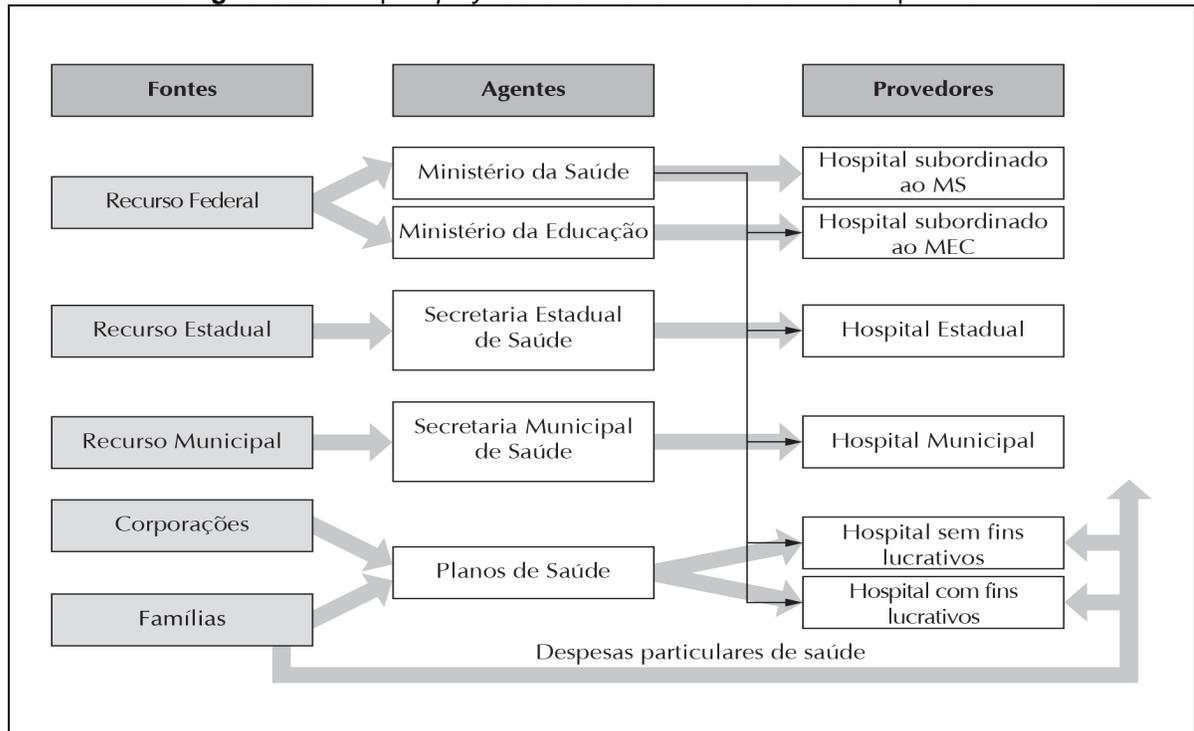
Zucker *et al.* (1998) defendem que inovações em biotecnologia exigiram conhecimentos específicos dos médicos envolvidos na descoberta. Smith *et al.* (2013) descobriram que, nas décadas de 1950 e 1960, foram os médicos “inovadores” que desenvolveram o primeiro marca-passos confiável introduzido no mercado.

As razões para a atenção direcionada ao profissional médico decorrem do conhecimento específico (de difícil transferência) e do benefício próprio ao associar o papel do médico à inovação de dispositivos, processos e procedimentos (BOGERS; AFUAH; BASTIAN, 2010). As ideias originais para novos produtos, por exemplo, podem surgir em ambientes clínicos, na relação íntima médico-paciente, quando se descobre que os dispositivos existentes não resolvem problemas ou não atendem às necessidades de forma satisfatória (KESSELHEIM; XU; AVORN, 2014). De posse dos *feedbacks* dos pacientes, inicia-se a busca pela resolução dos problemas, em que os profissionais da saúde se valem de colaborações entre diferentes fontes de conhecimento, a fim de elaborarem novas ideias que se materializam em novos processos, produtos ou serviços (OWEN-SMITH; POWELL, 2008).

Assim, ao compreender o hospital como peça-chave no processo de geração de conhecimento em saúde, e ao tratar, nessa tese, sobre a interação entre hospitais e universidades no Brasil, a próxima seção ocupa-se das características do setor hospitalar brasileiro com objetivo de compreender os principais *players*, os fluxos de fundos e de financiamentos, e os principais subsetores.

2.2.5 Características do setor hospitalar brasileiro

Essa subseção explora algumas características do setor hospitalar brasileiro a partir da literatura que aborda o tema. Inicialmente, vale salientar que o setor de saúde brasileiro engloba dois sistemas principais: o Sistema Único de Saúde (SUS), financiado e administrado publicamente, e um grande sistema de financiamento privado, composto principalmente por seguradoras privadas e planos de pré-pagamento (FORGIA; COUTTOLENC, 2008). A Figura 6 apresenta um esquema simplificado dos principais atores e fluxos de recursos.

Figura 6 - Principais *players* e fluxos de fundos no setor hospitalar brasileiro.

Fonte: Forgia *et al.* (2008).

Nota: As setas significam fluxos financeiros. As setas cinza largas são para fluxos/pagamentos diretos. As setas pretas estreitas são para transferências do Ministério da Saúde para hospitais públicos e privados.

O financiamento do setor de saúde brasileiro ocorre por diversas fontes e por meio de vários tipos de arranjos intermediários. As principais fontes de financiamento público estão nas esferas estaduais e municipais, enquanto as empresas constituem as principais fontes privadas. Os recursos são canalizados para os hospitais por meio de diversos agentes de financiamento e mecanismos de pagamento. Por exemplo, a esfera federal o Ministério da Saúde repassa os recursos às secretarias estaduais e municipais de saúde e, diretamente, a alguns hospitais, incluindo unidades operadas pelo próprio Ministério da Saúde, e unidades privadas conveniadas ao SUS (FORGIA; COUTTOLENC, 2008).

Em 2017, cerca de 45% dos gastos nacionais com saúde⁶ foram provenientes de fontes públicas (SUS), compostas pelos três níveis de governo; o restante originou-se de fontes privadas. O financiamento privado, em geral, é distribuído quase igualmente

⁶ Conta-Satélite IBGE de saúde (2017) disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9056-conta-satelite-de-saude.html?=&t=resultados>

entre várias seguradoras privadas e gastos diretos das famílias, mas os gastos das famílias, principalmente com medicamentos, suprimentos médicos e serviços de saúde, constituem-se como a maior fonte individual de financiamento privado (VIEIRA, 2020).

A fonte de receita mais importante para os hospitais públicos geralmente é o orçamento público do respectivo nível de governo. O financiamento do SUS é baseado em um complexo sistema de transferências de fundos e mecanismos de pagamento destinados a canalizar recursos para hospitais; segundo Forgia *et al.* (2008) fazem parte desse sistema de transferência:

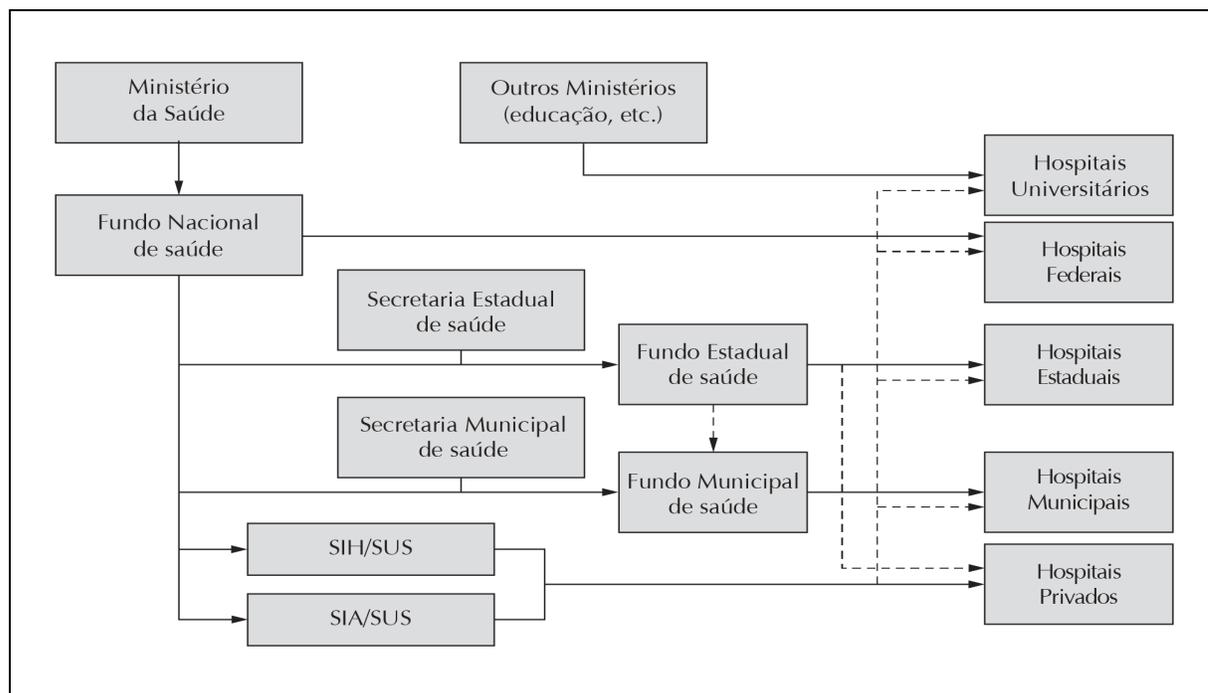
- a) o Sistema de Autorização e Internação Hospitalar (AIH); Sistema de Informação Hospitalar (SIH) que consiste em pagamentos federais do Ministério da Saúde para internação⁷;
- b) o Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) que consiste em pagamentos federais para serviços ambulatoriais e de emergência;
- c) as transferências federais às secretarias estaduais e municipais de saúde relativas à assistência hospitalar. Esses pagamentos são destinados a fundos ou contas estaduais ou municipais de saúde;
- d) os pagamentos federais adicionais para estabelecimentos universitários e de alta complexidade (FIDEPS) e para estabelecimentos de atendimento especializado (por exemplo, cirurgia cardíaca e transplantes), atendimento de emergência e incentivo de produção científica;
- e) os recursos orçados a partir de receitas tributárias gerais ou destinadas, dos governos federal, estadual ou municipal. Esses são direcionados para hospitais públicos geridos diretamente pelo governo;
- f) outras fontes, incluindo a venda de serviços para planos de saúde privados e pagamentos diretos de pacientes particulares.

Os agentes de financiamento privado, como seguradoras e planos de pré-pagamento, são responsáveis pela maioria dos fundos privados pagos a hospitais não

⁷ O AIH/SIH é um sistema de informação que autoriza e registra as internações do SUS. O AIH/SIH funciona como um sistema de cobrança para fins de ressarcimento quando o hospital é pago diretamente, como costuma ser o caso dos hospitais privados conveniados ao SUS. É também um sistema de pagamento prospectivo baseado em procedimentos ou tratamentos hospitalares gerais, em vez de serviços individuais.

vinculados ao SUS, geralmente por meio de um mecanismo de pagamento de taxa por serviço. Corporações privadas autosseguradas e algumas grandes empresas públicas também podem pagar aos provedores diretamente quando gerenciam suas próprias redes de provedores. Os indivíduos podem pagar do próprio bolso por alguns cuidados hospitalares (geralmente partos e cirurgias estéticas). Ambos os tipos de mecanismos de pagamento privado são uma grande fonte de financiamento para a maioria dos hospitais privados e para algumas grandes instalações públicas (FEDERAÇÃO BRASILEIRA DOS HOSPITAIS, 2020). A Figura 7 mostra o fluxo de transferência desses recursos.

Figura 7 - Fluxo de transferências de recursos para o Hospital do SUS.



Fonte: Forgia *et al.* (2008).

O hospital financiado pelo SUS pode ser pago por meio de orçamentos ou baseado na produção (por exemplo, AIH/SIH, SIA); o meio de pagamento dependerá da situação da gestão dos estados e municípios onde a unidade está localizada, e da situação pública ou privada do hospital. Nos casos em que o município tem total responsabilidade pela rede SUS em seu território (gestão integral do sistema), os hospitais privados são custeados pela secretaria municipal de saúde com recursos

recebidos do Ministério da Saúde. No caso dos municípios que não estão nessa condição, os hospitais privados são custeados pela secretaria estadual de saúde ou diretamente pelo governo federal. Os recursos federais são cada vez mais transferidos para as secretarias estaduais e municipais de saúde, em vez de diretamente para os hospitais individuais (incluindo os privados). Vale sublinhar que a partir de 2005 o AIH e o SIA deixaram de ser utilizados como mecanismos de pagamento pelo governo federal e servem apenas como base para o cálculo do valor das transferências federais para a atenção de média e alta complexidade. Estados e municípios ainda utilizam o AIH e o SIA como base de pagamento dos hospitais privados conveniados ao SUS (CHIORO *et al.*, 2021).

Conforme apontam Forgia *et al.* (2008), o setor hospitalar brasileiro pode ser dividido em três subsetores principais:

- a) **Hospitais públicos de propriedade e administrados por autoridades de saúde federais, estaduais ou municipais.** Quase todos são financiados e geridos publicamente. A maioria são hospitais municipais e a maior parte do restante consiste em instalações estaduais. O governo federal opera um número relativamente pequeno de hospitais por meio do Ministério da Saúde e do Ministério da Educação.
- b) **Hospitais privados conveniados ao SUS.** Cerca de 4545% das instalações privadas recebem financiamento público. Estes incluem a maioria das instalações sem fins lucrativos (filantrópicos e beneficentes) e cerca de metade dos hospitais com fins lucrativos. As instituições sem fins lucrativos contratadas pelo SUS operam sob um acordo conhecido como convênio, e são obrigadas a oferecer, pelo menos, 60% de seus leitos para pacientes do SUS. A maioria dos hospitais privados que recebem financiamento do SUS, em maior ou menor grau, também recebe recursos de fontes privadas.
- c) **Hospitais privados com fins lucrativos e alguns sem fins lucrativos não financiados pelo SUS.** Esses hospitais financiados e administrados pela iniciativa privada constituem cerca de 20% de todas as instalações, mas 30% de todos os hospitais privados. Em suma, o setor privado, com 65% dos

hospitais e quase 70% dos leitos, é o principal prestador de serviços hospitalares no Brasil.

De acordo com o CNES (2021)⁸, tal setor contempla 7.575 hospitais com 421.086 leitos (CNES, 2021). A Tabela 1 apresenta uma repartição de todas as unidades de saúde por propriedade.

Tabela 1 - Hospitais brasileiros por propriedade, 2021.

Propriedade	Número de Hospitais	% total
Público		
Federal	152	2,0
Estadual	621	8,2
Municipal	1879	24,8
Subtotal	2651	35,0
Privado		
Financiado (SUS)	3439	45,4
Não Financiado (SUS)	1485	19,6
Subtotal	4924	65,0
Total	7.575	100

Fonte: Datasus, 2021.

A maioria dos hospitais públicos são de propriedade e operados pelo município. O governo federal é responsável por apenas 152 hospitais, incluindo as instalações de ensino.

2.2.6 Os Hospitais de Ensino no Brasil (HEs)

Hospitais de Ensino (HEs) são estabelecimentos de saúde que pertencem ou são conveniados a uma Instituição de Ensino Superior (IES), pública ou privada, que servem de campo para a prática de atividades de ensino na área da saúde, e que sejam certificados conforme o estabelecido na Portaria Interministerial N° 285 de 2015

⁸ Ver mais em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/cnv/estabbr.def>. Acesso em dez. 2021.

(que redefiniu o programa de certificação dos HEs)⁹. Podem solicitar a certificação como HE os estabelecimentos hospitalares e complexos hospitalares, públicos ou privados, próprios ou conveniados a IES públicas ou privadas, inscritos no Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), que atendam aos seguintes requisitos gerais:

- a) ser campo de prática para atividades curriculares na área da saúde, para programas de residência médica e em outras áreas profissionais da saúde;
- b) dispor de convênio ou contrato formal de cooperação entre o estabelecimento hospitalar e a IES, caso o hospital não pertença à mesma instituição que desenvolve as atividades, com implantação de mecanismos atuantes na gestão das atividades de pesquisa e ensino;
- c) possuir oferta de programas de residência médica, ou em outras áreas profissionais da saúde, credenciados à Comissão Nacional de Residência Médica (CNRM) ou à Comissão Nacional de Residência Multiprofissional em Saúde (CNRMS);
- d) possuir, no mínimo, 80 (oitenta) leitos operacionais, no caso de hospitais gerais;
- e) possuir, no mínimo, 50 (cinquenta) leitos operacionais, no caso de hospital especializado ou maternidade;
- f) prestar ações e serviços de saúde ao SUS, colocando a oferta sob regulação do gestor do SUS; e
- g) possuir instrumento contratual formal vigente com o gestor do SUS.

O termo Hospital de Ensino abrange os diferentes conjuntos de organizações hospitalares que possuem atividade de ensino. O entendimento do Ministério da Educação estabelece que o Hospital de Ensino é a denominação aplicável aos Hospitais Universitários, Hospitais Escola e Hospitais Auxiliares de Ensino. De forma geral, o Hospital Universitário é aquele que se encontra sob gestão de Universidade Pública ou Privada, caracterizando-se como propriedade destas ou vinculado por regime de comodato ou cessão de uso. O Hospital Escola encontra-se sob gestão das

⁹ Ver mais em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt0285_24_03_2015.html

Escolas Médicas Isoladas Públicas ou Privadas, ou a elas vinculado por regime de comodato ou cessão de uso. Por fim, o Hospital Auxiliar de Ensino é aquele que não se encontra sob propriedade ou gestão de uma Instituição de Ensino, mas nele ocorrem programas de treinamento em serviços em saúde da graduação ou pós-graduação, conveniados com uma instituição de Ensino Superior (BRASIL, 1991).

Ensino, pesquisa e atenção à saúde são interdependentes. Um sistema de saúde não pode existir sem o suprimento de profissionais treinados ou do conhecimento gerado por meio da pesquisa. Ao mesmo tempo, ensino e pesquisa necessitam das instalações do sistema de saúde como cenário para o seu desenvolvimento e como fonte de material clínico (MCKEE; HEALY, 2002-). Os campos de prática de ensino e de pesquisa em saúde abrangem todos os espaços de produção das ações e serviços de saúde, da promoção junto à coletividade ao atendimento nas unidades ambulatoriais e hospitalares (BRASIL, 2015).

Conforme alerta Medici (2001), os Hospitais de Ensino possuem uma atuação que se diferencia pelas peculiaridades inerentes à sua própria certificação e contratualização. São hospitais de referência assistencial em alta complexidade; polos formadores de recursos humanos; fontes de desenvolvimento de pesquisas, técnicas e procedimentos para a saúde pública. Além disso, eles cumprem o papel de incluir a avaliação e a incorporação de novas tecnologias que colaboram para a melhoria das condições do parque tecnológico e da formação profissional de cada instituição, obtendo como foco a assistência de qualidade à saúde da população (ARAÚJO; LETTA, 2014; CAMPOS, 1999; MEDICI, 2001).

Os Hospitais de Ensino são componentes estratégicos em qualquer sistema de saúde. Eles afetam diretamente a qualidade dos formados e indiretamente o sistema de saúde de maneira abrangente. Ao configurar-se como local de treinamento, suas crenças e valores influenciam os estudantes de medicina e de enfermagem, muitos dos quais trabalharão em outras partes do setor saúde (MCKEE; HEALY, 2002-). De acordo com a Portaria GM/MS nº 1.702/2004 (Anexo I): o Hospital de Ensino é o espaço de referência da atenção à saúde para a alta complexidade, a formação de profissionais de saúde e o desenvolvimento tecnológico, numa perspectiva de inserção e integração em rede aos serviços de saúde, obedecendo a critérios e à necessidade da população. A

Tabela 2 apresenta a frequência dos Hospitais de Ensino em 2021 e revela que as regiões Sudeste e Nordeste contemplam 66% dos estabelecimentos.

Tabela 2 - Hospitais de Ensino – Região e Unidade da Federação, 2021.

Unidade da Federação	Hospital Escola	Unidade Universitária	Unidade Auxiliar de Ensino	Unidade da Federação	Hospital Escola	Unidade Universitária	Unidade Auxiliar de Ensino
Região Norte	9	3	38	Região Centro-Oeste	13	3	34
Amazonas	4	-	11	Distrito Federal	6	-	8
Pará	5	1	6	Goiás	2	1	19
Acre	-	1	5	Mato Grosso	2	1	4
Tocantins	-	1	5	Mato Grosso do Sul	3	1	3
Rondônia	-	-	9				
Amapá	-	-	2				
Roraima	-	-	-				
Região Nordeste	22	10	109	Região Sudeste	85	17	168
Alagoas	-	1	8	Espírito Santo	-	1	11
Bahia	7	1	26	Minas Gerais	23	1	27
Ceará	3	1	18	Rio de Janeiro	16	6	61
Maranhão	1	-	7	São Paulo	46	9	69
Pernambuco	6	-	16				
Paraíba	1	2	16	Região Sul	39	7	65
Piauí	1	2	9	Paraná	15	2	23
Rio Grande do Norte	3	1	7	Rio Grande do Sul	17	3	25
Sergipe	-	2	2	Santa Catarina	7	2	17

Fonte: Datasus (2021).

Quando se observa o número de leitos, a Tabela 3 não só confirma a distribuição desigual dos HEs, como acentua as diferenças entre eles. A Região Sul tem duas vezes o número de leitos por 1.000 habitantes que a Região Norte e apresenta mais leitos/habitantes que a região mais dinâmica e populosa do país (Sudeste).

Tabela 3 - Leitos de HEs para cada 1.000 habitantes por região, Brasil.

Unidades da Federação	Frequência	%	População Estimada (2020)*	Total de Leitos/ Região	Taxa por 1000/hab
Norte	50	8,0	18.672.591	5.762	0,31
Nordeste	141	22,7	57.374.243	24.902	0,43
Centro-Oeste	50	8,0	16.504.303	8.747	0,53
Sudeste	270	43,4	89.012.240	46.770	0,53
Sul	111	17,8	30.192.315	20.094	0,67
Total	622	100,0	211.755.692	106.275	0,501876

Fonte: Datasus (2021).

* População estimada IBGE (2020). **Ensino/Pesquisa:** Unidade Universitária, Unidade Auxiliar de Ensino, Hospital de Ensino. **Tipo de Estabelecimento:** Hospital Especializado e Hospital Geral.

Uma possível explicação para tal fato é discutida por Forgia *et al.* (2008). Os autores atribuem a desigualdade a fatores políticos (todo prefeito e político local deseja leitos hospitalares e tecnologia para seu próprio eleitorado – sejam eles necessários ou não); a estrutura organizacional e financeira do SUS, que confere plena autonomia aos municípios; a ausência de políticas nacionais ou estaduais que normatize a avaliação e distribuição tecnológica; e incentivos econômicos. Por exemplo, reembolsos do SUS acima do custo para alguns procedimentos e diagnósticos complexos tornam-se incentivos para se especializar nesses procedimentos e minimizar os tratamentos com menor reembolso (FORGIA; COUTTOLENC, 2008).

Além da distribuição desigual dos HEs e dos seus respectivos leitos em relação às Unidades da Federação, em sua maior parte, esses leitos estão concentrados nas capitais. A Tabela 4 demonstra que 58% dos leitos estão concentrados nas capitais e 42% no interior. Por meio dessa tabela, também é possível observar que 73% dos HEs localizados em cidades do interior estão nas Regiões Sudeste e Sul do país. Ao observar o Norte, Nordeste e Centro-Oeste, todas as três Regiões têm seus Hospitais de Ensino, em sua maioria, localizados nas Capitais. A Região Centro-Oeste (que apresenta menor percentual) tem 78% de suas unidades de ensino nas capitais. A Região Sudeste tem 48% na capital e 52% no interior enquanto a Sul apresenta, respectivamente, 26% e 74%.

Tabela 4 - Localização e número de leitos (HEs).

Região	Capital				Interior				Total	
	Nr. Hospital	%	Nr. Leitos	%	Nr. Hospital	%	Nr. Leitos	%	Nr. Hospital	Nr. Leitos
Norte	36	72	4.456	77	14	28	1.306	23	50	5.762
Nordeste	84	60	18.535	74	57	40	6.367	26	141	24.902
Centro-Oeste	39	78	7.692	88	11	22	1.055	12	50	8.747
Sudeste	130	48	23.309	50	140	52	23.461	50	270	46.770
Sul	29	26	7.150	36	82	74	12.944	64	111	20.094
Total	318	51	61142	58	304	49	45133	42	622	106.275

Fonte: Datasus (2021).

2.2.7 Os Hospitais Universitários (HUs)

A concepção tradicional define o HU como um ambiente que se caracteriza:

- a) por ser um prolongamento de um estabelecimento de ensino em saúde (de uma faculdade de medicina, por exemplo);
- b) por prover treinamento universitário na área de saúde;
- c) por ser reconhecido oficialmente como hospital de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, estando submetido à supervisão das autoridades competentes; e
- d) por propiciar atendimento médico de maior complexidade (nível terciário) a uma parcela da população (MEDICI, 2001).

Os HUs possuem características que fazem com que seus custos sejam ainda mais elevados do que o dos hospitais sem atividade universitária de alta tecnologia,, por incorporarem atividades docentes-assistenciais e por prestarem serviços básicos de saúde, enquanto sua estrutura é constituída para oferecer atividades de alta tecnologia (DALLORA; FORSTER, 2008; FORGIA; COUTTOLENC, 2008). Segundo Dallora *et al.* (2008), os HUs dificilmente poderiam ser competitivos em um sistema de “reembolso por serviço”, e seriam pouco atrativos aos planos de seguro médico, logo, a tendência é que se mantenham custeados pelo setor público com boa parte dos serviços prestados de forma gratuita ou subsidiada.

Os HUs no Brasil estão divididos em 40 unidades que respondem (juntamente com os Hospitais Escola e unidades auxiliares de ensino), pela graduação e pós-graduação dos profissionais em saúde (BARATA; MENDES; BITTAR, 2010). Quando se recorre novamente à Tabela 2, observa-se que, em números absolutos, a quantidade de unidades universitárias distribuídas no Brasil é desigual, com ausência em oito estados ofertantes de saúde coletiva e, ao mesmo tempo, apresentando-se numerosa em outros estados. No caso de São Paulo e do Rio de Janeiro, as unidades chegam a 9 e 6, respectivamente. Fica demonstrado, por conseguinte, que a oferta de ensino não segue uma matéria lógica ou proporcional na distribuição da oferta dos Hospitais Universitários.

A definição de Hospital Universitário no âmbito nacional sofreu modificações nos últimos anos, e passou a ter um conceito mais amplo que o dado pela Portaria MEC nº 375/91, porém atrelado ao cumprimento de requisitos mínimos. Essa definição foi modificada pela Portaria Interministerial MEC-MS nº 1.000 de 15 de abril de 2004, marco legislativo da atual política para o conjunto de HEs que, em seu artigo 1º, estabelece que possam certificar-se como Hospital de Ensino as instituições hospitalares que servirem de campo para a prática de atividades curriculares na área da saúde, sejam Hospitais Gerais ou Especializados, de propriedade de Instituição de Ensino Superior, pública ou privada, ou ainda, formalmente conveniada com Instituição de Ensino Superior (BRASIL, 2015). A partir de então, não basta ser um Hospital Universitário, Hospital Escola ou unidade auxiliar de ensino para ser denominado HE; é necessária a certificação do MEC-MS para fazer jus à denominação. A Portaria Interministerial MEC-MS nº 2.400 de 2 de outubro de 2007 estabelece, ainda, que para ser certificada como HE, a unidade hospitalar deve estar inscrita no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES)¹⁰.

O conjunto de Hospitais Universitários vinculados às Instituições Federais de Ensino Superior (HU/IFES) são hospitais heterogêneos com relação à natureza jurídica, ao número de leitos e à modalidade (geral ou especializado), porém são mais parecidos entre si quando comparados aos demais Hospitais de Ensino. Os HU/IFES representam uma parcela importante do gasto total com saúde. Ao utilizarem alta tecnologia e envolverem ensino e pesquisa, seu peso na despesa com saúde é o dobro de sua participação no volume de atendimento (MÉDICI, 2001). Campos (1999) lembra que, mesmo obtendo alta concentração tecnológica e de especialistas, os HUs desenvolvem também atividades de baixa complexidade (como vacinação), sendo esse fato uma realidade, sobretudo, nos países de menor desenvolvimento, inclusive, em muitos HUs brasileiros.

¹⁰ Existem diversas fontes que listam os Hospitais de Ensino (Universitário, Escola e unidade auxiliar) no Brasil. Essa tese utilizou os dados disponíveis no CNES por considerar a Portaria Interministerial MEC-MS nº 1.000 de 15 de abril de 2004 que indica que para ser certificada como HE, a unidade hospitalar deve estar inscrita no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.

2.2.8 O Financiamento dos Hospitais Universitários e de Ensino

O financiamento dos Hospitais de Ensino encontra-se em constante transição (ALEMÃO; GONÇALVES; FERREIRA, 2021; CHIORO *et al.*, 2021). Assim como em outros hospitais, os HEs recebem grande parte dos seus recursos através do pagamento por produção, baseado no Sistema de Informações Hospitalares (SIH/SUS) (BITTAR, 2002). O principal ponto deste modelo é que ao remunerar o procedimento realizado, assim como os materiais e medicamentos empregados, estimula-se o consumo (FORGIA; COUTTOLENC, 2008; VECINA NETO; MALIK, 2007). Esse estímulo pode gerar uma distorção nos procedimentos produzidos pelo hospital levando a um aumento daqueles que são mais bem remunerados em detrimento dos procedimentos necessários para atender às demandas de saúde da população.

Uma alternativa ao modelo apresentado acima, e que influenciou sobremaneira a política para o segmento dos HEs, é a contratualização. Nesse modelo, estabelece-se um contrato entre um órgão financiador, quase sempre público, e um prestador de serviços (com acordos de metas). Ao final de um período, é previsto o pagamento assumindo a produção nas condições estipuladas. O contrato da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo com as Organizações Sociais da Saúde é um exemplo de contratualização (VECINA NETO; MALIK, 2007; VIEIRA, 2015).

Segundo Bittar (2002), os HE são financiados por múltiplas fontes, dependendo da natureza jurídica da organização. Os HEs públicos são mantidos com recursos dos orçamentos públicos, de recursos de transferências públicas conveniadas (investimento para obras, compra de equipamentos etc.) e recursos provenientes do pagamento de acordo com sua produção, conforme descrito anteriormente. Alguns hospitais recebem também recursos de fontes privadas referentes ao atendimento de pacientes cobertos por operadoras de saúde. Já os HEs privados, sem fins lucrativos, se mantêm com recursos de suas mantenedoras e com aqueles provenientes da prestação de serviços ao SUS. O financiamento dos HEs, públicos e privados, conta, também, com recursos referentes ao Fator de Incentivo ao Desenvolvimento do Ensino e da Pesquisa Universitária em Saúde (FIDEPS).

A Portaria de criação do FIDEPS, no início da década de 90, trouxe a necessidade de conceituar os HEs, até então sem uma definição exata (VIEIRA, 2015). Ao longo da década de 90 e início dos anos 2000, algumas Portarias Interministeriais (MS-MEC) e Ministeriais (MS) referentes a este fator de incentivo foram editadas. A primeira delas (Portaria MS-MEC nº 01 de 16 de agosto de 1994) estabelecia novos critérios para a concessão do FIDEPS, com adicionais de 25, 50 e 75% sobre a receita das internações, de acordo com critérios específicos, entre eles, o estímulo à produção científica.

A Portaria GM/MS nº 1.127 de 31 de agosto de 1999 determinava que a Secretaria de Atenção à Saúde (SAS), em conjunto com os gestores do SUS (que mantinham sob sua gestão hospitais habilitados ao recebimento do FIDEPS), procedesse à verificação *in loco* das condições de funcionamento dos hospitais e do cumprimento dos requisitos definidos pela Portaria conjunta nº 01/94 (BRASIL, 2004). O objetivo de todas essas medidas era ampliar a cooperação dos hospitais de ensino com o sistema de saúde e pesquisa. No entanto, o FIDEPS não serviu para estimular nem fortalecer as atividades de ensino e pesquisa nos hospitais (os recursos advindos desse incentivo nunca foram utilizados para essa finalidade) (BRASIL, 2004; VIEIRA, 2015).

O programa, na prática, foi utilizado de maneira indiscriminada para favorecer hospitais que, por alguma razão (questões políticas, de organização do sistema etc.), eram considerados merecedores de tratamento especial. Assim, hospitais que não eram considerados de ensino foram incluídos no programa de incentivos. Por outro lado, vários hospitais, efetivamente de ensino, foram deixados fora do programa (LORDELLO, 2019). Esse recurso tampouco contribuiu de maneira significativa para promover uma efetiva integração dos hospitais de ensino à rede de serviços do SUS, já que perpetuou a lógica da prestação de serviços. Para piorar a situação, ao longo do tempo, os recursos do FIDEPS terminaram sendo incorporados ao custeio dos hospitais, em uma tentativa de contornar problemas de financiamento de natureza variada (BRASIL, 2004). Para o Ministério da Saúde (MS), a problemática que envolve os HUs e HEs é complexa, pois inclui além dos aspectos financeiros, os gerenciais, organizacionais e assistenciais, exigindo uma resposta ampla por parte dos ministérios envolvidos.

Para avaliar a situação desses hospitais e reorientar a política para o setor, os Ministérios da Educação e da Saúde instituíram, em 2002, uma Comissão Interinstitucional representativa dos diversos segmentos envolvidos para elaborar medidas de enfrentamento dos problemas (BRASIL, 2002). O trabalho da referida comissão resultou no Programa de Reestruturação dos HEs, mediante a certificação dos hospitais junto ao Ministério da Educação, que passou a denominá-los de Hospitais de Ensino (HE), e a contratualização com os gestores regionais do SUS. Essa contratualização prevê uma nova lógica de financiamento, cuja ideia, segundo o MS, é fazer com que os HEs se integrem totalmente à rede de cuidados no sentido de contribuir para o fortalecimento do SUS (LORDELLO, 2019).

Observou-se, adicionalmente, ser indispensável o desenvolvimento de políticas específicas para o setor que considerassem suas peculiaridades assistenciais, de ensino e de pesquisa, e que contemplassem não apenas as questões financeiras e de pessoal, mas também a definição do papel dos HEs junto aos sistemas de saúde locais, com vistas à sua inserção definitiva e adequada ao SUS (BRASIL, 2004). Um dos principais temas trabalhados pela Comissão foi a revisão do FIDEPS e a certificação dos HEs. Considerando todos os problemas identificados no FIDEPS, propôs-se a extinção e substituição por uma modalidade de vinculação dos hospitais de ensino ao SUS que contribuísse para o seu fortalecimento gerencial e para o desenvolvimento das atividades de atenção à saúde, de formação e de pesquisa de maneira articulada com o sistema de saúde (NOGUEIRA; MACHADO; LIRA, 2021).

Os Programas de Reestruturação¹¹ dos HEs também trazem o Termo de Referência para contratualização entre Hospitais de Ensino e gestores de saúde. Esse destina-se à descrição das diretrizes gerais, as quais têm como objetivo a orientação da relação entre as partes, bem como dos serviços e atividades pactuados e formalizados por meio de contrato de gestão, plano operativo e de metas. O contrato, o plano e as metas devem contemplar as ações relativas à atenção à saúde, gestão, educação, pesquisa, avaliação e incorporação tecnológica e ao financiamento. Com relação ao

¹¹ Programa de Reestruturação dos Hospitais de Ensino no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS (Portaria GM/MS nº 1.702 de 17 de agosto de 2004) e o Programa de Reestruturação dos Hospitais de Ensino do Ministério da Educação no SUS (Portaria MEC-MS nº 1.006 de 27 de maio de 2004), que engloba os HUs vinculados às Instituições Federais do Ensino Superior.

orçamento anual pactuado, este é proposto considerando-se a produção de procedimentos de média complexidade dos últimos 12 meses, e, novamente, a incorporação do FIDEPS e de outros incentivos a que os HEs têm direito. Dessa forma, os recursos referentes ao FIDEPS deixam de ser extraordinários e passam a compor o orçamento definido para o hospital. O modelo de financiamento prevê um componente com valor fixo mensal (85%) e um componente com valor variável conforme cumprimento de metas estabelecidas (15%) - liberado ou não para pagamento mensalmente pelo gestor de saúde (LORDELLO, 2019). Além do orçamento para os procedimentos de média complexidade, o contrato prevê tetos financeiros para o pagamento por produção de serviços de alta complexidade. Os recursos financeiros recebidos pela composição do orçamento e da produção de alta complexidade destinam-se ao custeio da unidade hospitalar.

O FIDEPS foi formalmente extinto a partir da competência maio de 2007 (Portaria GM/MS nº 1.631 de 20 de julho de 2006). A data inicial de extinção do FIDEPS, conferida pela Portaria GM/MS nº 1.082 de 04 de julho de 2005, era a competência de janeiro de 2006. A partir da extinção do incentivo, apenas os HEs certificados e que celebraram Contrato de Metas com o gestor local continuaram a receber o montante referente ao FIDEPS, incorporado a seu orçamento.

Cabe ainda uma última nota referente ao Programa Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais (REHUF), instituído através do decreto nº 7082/2010. Esse programa apresenta-se com uma proposta de novas práticas de gestão e organização do sistema de serviços de saúde destinada à reestruturação e revitalização dos hospitais das universidades federais integrados ao SUS. Em síntese, o REHUF dispõe sobre o financiamento compartilhado dos HUs entre as áreas da educação e saúde, sob regime da pactuação global com os hospitais (SODRÉ *et al.*, 2013; SOUTO, 2015). Sodré *et al.* (2013) comentam, a respeito do Programa REHUF, que o financiamento dos hospitais de ensino é destaque no Decreto nº 7.082, que estipula a partilha igualitária entre MEC e MS nas despesas dos HUs. Nesse contexto, saúde e educação necessitam de uma programação orçamentária, de forma a cumprir as parcelas cabíveis, respectivamente. Há, nessa partilha, a intencionalidade do MEC em

reduzir sua participação no orçamento dos HUs, ao mesmo tempo que seria ampliada a do MS (LORDELLO, 2019).

Apesar de prevista no art. 4 do Decreto nº 7.082, de 27 de janeiro de 2010, a partilha igualitária entre MS e MEC, a partir do ano de 2012, não ocorreu. O artigo 7º do Decreto nº 8.587, de 11 de dezembro de 2015, o revogou. O artigo 3º também foi alterado, prevendo que, no tocante à instituição de mecanismos adequados de financiamentos, essa será compartilhada entre as áreas de educação e saúde, e que qualquer eventual diferença de recursos relativos aos anos de 2010 a 2014, na vigência do Decreto nº 7.082, o MS estará dispensado de efetuar a complementação (BRASIL, 2015).

A universidade à que o hospital está vinculado deve apresentar ao MEC e ao MS um plano de reestruturação do HU, aprovado por seu respectivo órgão superior. Esse plano de reestruturação deverá conter: diagnóstico situacional da infraestrutura física, tecnológica e de recursos humanos; especificação das necessidades de reestruturação da infraestrutura física e tecnológica; análise do impacto financeiro previsto para desenvolvimento das ações de reestruturação do hospital; elaboração de diagnóstico da situação de recursos humanos e proposta de cronograma para a implantação do plano de reestruturação, vinculando-o ao desenvolvimento de atividades e metas (VIEIRA, 2015). Assim, por meio do REHUF, foram realizadas ações no sentido de garantir a recuperação física e tecnológica, das atividades de pesquisa e também de atuar na reestruturação do quadro de recursos humanos das unidades, sendo o REHUF responsável pela gestão do programa (SOUTO, 2015).

Após tratar, neste material, sobre a importância do hospital na geração de conhecimento no campo da saúde, e também discutir, através da literatura, que para ocorrer a transferência do conhecimento torna-se necessário a transposição de uma série de barreiras institucionais e organizacionais, a próxima subseção ocupa-se em discutir os fatores estruturais que são capazes de auxiliar na colaboração entre hospitais e universidades, na busca de perseguir o objetivo de pesquisa deste material.

2.3 FATORES ESTRUTURAIS COMO CARACTERÍSTICA DIRECIONADORA DA COLABORAÇÃO

Nesta subseção o trabalho enfoca um conjunto de características organizacionais que podem influenciar os fatores que atuam como direcionadores na formação das colaborações interorganizacionais. Parte-se da ideia de que esses fatores atuam como *drivers* na colaboração porque contribuem na superação das barreiras estabelecidas entre a ciência básica e a aplicada. Considera-se a literatura do tema que trata da ciência organizacional para a construção de hipóteses que serão elaboradas ao longo desta seção para posterior análise econométrica. Para tanto, inicialmente, serão discutidas as características estruturais, como o porte do estabelecimento, a participação em estudos clínicos, o perfil assistencial dos hospitais e o nível de complexidade das atividades prestadas.

2.3.1 Fatores relacionados ao porte das organizações

Há escassa literatura que considera o porte enquanto característica capaz de influenciar (ou restringir) o estabelecimento de interações com outras organizações (TORRES *et al.*, 2011). De maneira geral, existem controvérsias no que se refere ao efeito da dimensão da organização sobre a probabilidade do seu engajamento na colaboração, porém é fato que as organizações possuem características diferentes que podem apresentar maior ou menor probabilidade de envolvimento em diversos projetos e, conseqüentemente, de benefícios diversos (BODAS FREITAS; MARQUES; SILVA, 2013).

De maneira ampla, os estudos empíricos que discutem a existência de uma relação entre o tamanho da organização e a propensão ao envolvimento na colaboração para a produção de novos conhecimentos estão relacionados ao nível relativamente elevado de atividade econômica da organização, de modo que as maiores organizações também apresentam um número maior de colaborações externas (BEISE; STAHL, 1999; FRITSCH; LUKAS, 2001; TETHER, 2002). Cassiolato *et al.* (2005), em síntese de evidências empíricas que correlacionam inovação e colaboração nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE),

salientam que o tamanho da organização importa. Advertem que existe uma forte correlação entre o tamanho da organização e a colaboração, em praticamente todos os setores e em diferentes países. Os resultados de Gallego *et al.* (2013) apontam na mesma direção: os autores comparam 15 países listados no *Fourth Community Innovation Survey* e concluem que o tamanho da organização é um fator determinante para explicar o seu engajamento na colaboração e produção de novos conhecimentos.

Ademais, as grandes organizações são mais propensas a empregar um *staff* com treinamento profissional em ciência básica e aplicada. Com tal *background* profissional, esse corpo qualificado é capaz de se beneficiar de relações com universidades para dar suporte ao trabalho de pesquisa na organização (MOHNEN; HOAREAU, 2003). Ainda segundo os autores, as grandes organizações são mais propensas a deter os meios para atrair pesquisadores competentes, a ter um programa de pesquisa contínuo e a reservar um orçamento à parte para colaborações com a ciência básica, para, assim, derivar os seus benefícios em uma perspectiva de longo prazo.

Côrtes *et al.* (2005) notam que a adoção de práticas de colaboração cresce nitidamente com o crescimento das dimensões da organização. À medida que a organização se consolida, cresce também a necessidade de realizar novas colaborações para além das previamente estabelecidas. Todavia, vale salientar que, embora as evidências empíricas indiquem que as maiores organizações tenham mais probabilidade de se engajar na colaboração, algumas organizações pequenas, de alta tecnologia, podem estar bem posicionadas para interagir com a ciência, especialmente as *spin offs* decorrentes de pesquisas universitárias (COHEN; NELSON; WALSH, 2002; LAURSEN; SALTER, 2004).

Há, ainda, um grupo de pesquisadores que destaca que as maiores organizações têm maior probabilidade de apresentar tamanho crítico e possuem a capacidade de absorção requerida para se envolver na colaboração. Em tal contexto, a capacidade de absorção refere-se à habilidade da organização para identificar, assimilar e aplicar conhecimento externo relevante (COHEN; LEVINTHAL, 1990). Assim, a capacidade de absorção é, em grande medida, uma função do nível de conhecimento prévio da organização. Nota-se, então, que a capacidade de absorção da

organização depende das capacidades de absorção de seus membros individuais. Dessa forma, o desenvolvimento dessa capacidade se construirá sobre investimento prévio no desenvolvimento das capacidades de absorção individuais constituintes. Nessa perspectiva, a referida capacidade de absorção organizacional tende a se desenvolver cumulativamente. Alguns autores argumentam, ainda, que essa habilidade é crítica para a colaboração e a produção de novos conhecimentos da organização (FABRIZIO, 2009).

Embora, como já se afirmou, haja menos estudos acerca da relação entre o tamanho do hospital e a colaboração com universidades, o porte das entidades hospitalares é igualmente considerado um fator determinante no estabelecimento de colaborações. Essa característica não está ligada unicamente à elevada atividade econômica, mas à capacidade de captar pacientes, de ter acesso ao tratamento de doenças específicas e de prover um conjunto de elementos (equipamentos e profissionais) para suportar a complexidade dos estudos colaborativos. Em suma, quanto maior o tamanho do hospital, maior será o quantitativo profissional, o número de internações, o acesso ao tratamento de doenças e, como consequência, as oportunidades ofertadas à pesquisa (ALVES *et al.*, 2016).

No trabalho de Botega *et al.* (2020), os autores observam que os hospitais de grande porte participam frequentemente de colaborações porque realizam atendimentos de alta complexidade de atenção à saúde¹², possuem uma alta taxa de ocupação média (64,73%) e apresentam atendimentos médicos com maior abrangência geográfica. Por outro lado, os hospitais de pequeno porte apresentam baixas taxas de ocupação (21,36%) e estão voltados para atendimentos de baixa e média complexidade. Além disso, recebem poucos pacientes não residentes, restringindo sua participação à população local. Os hospitais de médio porte, por sua vez, assemelham-se aos últimos: cerca de 80% dos atendimentos são de média complexidade, apresentam baixa taxa de ocupação (45,81%), elevada taxa de

¹² A classificação em baixa, média e alta complexidade em saúde é bastante discutida, sem um consenso ou um critério objetivo para sua definição (BRASIL, 2011; CALVO, 1999). De modo geral, a complexidade (ou a densidade tecnológica) das ações em saúde está relacionada com os procedimentos, as tecnologias e a especialização dos recursos humanos do hospital (CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE, 2007).

internações por condições sensíveis à atenção primária¹³ (17,10%) e relativa importância no atendimento de pacientes residentes de outras localidades (26%).

Vale salientar que os hospitais de pequeno porte possuem poucos recursos sobressalentes (pessoal, recursos financeiros, habilidades gerenciais) necessários para iniciar e organizar um contrato de pesquisa com outra organização. A escassez de recursos impacta, por exemplo, quando uma atividade de P&D é financiada por diferentes patrocinadores e pode exigir diferentes objetivos e formas específicas de contrapartidas (BOTEGA; ANDRADE; GUEDES, 2020). Carpanez *et al.* (2021) observam que, no Brasil, 62,3% dos estabelecimentos de saúde hospitalares possuem menos de 50 leitos. A literatura evidencia que hospitais com menos de 200 leitos não alcançam economia de escala, e essas organizações têm dificuldade de manter sua sustentabilidade econômico-financeira (POSNETT, 1999), o que pode influenciar as atividades de colaboração.

Finalmente, diversos trabalhos relacionam o tamanho dos hospitais ao número de leitos. Esse entendimento ocorre porque a oferta de leitos é capaz de representar a magnitude (quadro técnico, disponibilidade de atendimento, etc.) de um hospital para praticar suas atividades (CHERUBIN; SANTOS, 1997). Nesse sentido, os tamanhos dos hospitais são classificados em pequeno (até 50 leitos), médio (51 a 150 leitos), grande (151 a 500 leitos) e especial (acima de 500 leitos) (BRAGA NETO; BARBOSA; SANTOS, 2012; MCKEE; HEALY, 2002-). Portanto, com base nos argumentos discutidos acima:

h1 - o porte do hospital (i.e. número de leitos) age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre o hospital, as universidades e os institutos de pesquisa?

¹³ O nível de atenção primária (ou básica) é entendido como o primeiro nível da atenção à saúde no SUS, que se orienta por todos os princípios do sistema, inclusive a integralidade, mas emprega tecnologia de baixa densidade. Por tecnologia de baixa densidade, fica subentendido que a atenção básica inclui um rol de procedimentos mais simples e com baixo custo, capazes de atender à maior parte dos problemas comuns de saúde da comunidade. Os níveis secundário e terciário, caracterizadas como de média e alta complexidade (ou média e alta densidade tecnológica), envolvem o tratamento e diagnóstico de doenças, relacionando-se ao ambiente hospitalar, pronto-socorro, clínicas e atendimentos especializados (CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE, 2007).

2.3.2 Fatores relacionados à pesquisa clínica (*clinical trial*)

A pesquisa clínica é definida por se tratar de qualquer investigação em seres humanos, objetivando descobrir ou verificar os efeitos farmacodinâmicos, farmacológicos, clínicos ou as reações adversas do produto em investigação, com o intuito de averiguar sua segurança e eficácia (ZUCCHETTI; MORRONE, 2012).

Ressalta-se que a pesquisa clínica pode ser executada em hospitais, instituições universitárias e/ou clínicas privadas, contudo, o credenciamento para a participação exige o cumprimento de uma série de exigências nacionais e internacionais (KLEIN, 2015). Bendit (2017) destaca algumas exigências básicas, tais como leitos em caso de internação, laboratório de análises clínicas, equipamentos para exames (tomografias, ressonâncias magnéticas), equipe altamente qualificada, etc. Em razão dessas exigências, a participação de organizações hospitalares em pesquisa clínica fica restrita àquelas capazes de seguir normas e de realizar treinamento e reciclagem dos profissionais envolvidos, geralmente, classificadas como de grande porte (acima de 150 leitos) (MIYAOKA *et al.*, 2008).

Mesmo com a exigência de significativos esforços para a participação em estudos clínicos (financeiros, técnicos, etc.), os gestores procuram constantemente preparar os hospitais para tal processo. Essa constante preparação ocorre porque há certa compreensão de que existem ganhos na melhoria do atendimento de maneira ampla (MIYAOKA *et al.*, 2008), com consequente retorno mercadológico para a organização (SALGE; VERA, 2009). Majumdar *et al.* (2008), por exemplo, mostram que a participação dos hospitais em estudos clínicos está intimamente associada à melhor avaliação do tratamento e acompanhamento dos pacientes. Cooke (2005) sublinha que as organizações hospitalares que participam de *clinical trials* são capazes de estabelecer meios para aprimorar a experiência da prática clínica dos profissionais de saúde. Essa experiência reflete-se na performance clínica do hospital e em seus resultados financeiros e mercadológicos. Salge *et al.* (2009) defendem que as organizações hospitalares atuam em pesquisa clínica porque estas contribuem, direta ou indiretamente, na satisfação do paciente, na qualidade de serviço e nas menores

taxas de mortalidade, diferentemente das apresentadas por suas contrapartes menos ativas em colaboração.

Ademais, a experimentação com seres humanos caracteriza-se como uma valiosa fonte de produção de conhecimento científico e, conseqüentemente, de inovação no setor saúde. Trata-se de uma modalidade de estudo investigativo realizado tanto para responder a questionamentos específicos sobre novos tratamentos, quanto para investigar novas maneiras de se utilizar tratamentos já estabelecidos (OLIVEIRA; VIANA, 2019). Dessa maneira, para a realização de tais estudos, é exigida uma complexa infraestrutura científica e tecnológica que expressa, em alguma medida, a capacidade local de inovação (LONG *et al.*, 2014).

Oliveira *et al.* (2019) chamam a atenção para a formação de rede de interações que a atividade de pesquisa clínica é capaz de proporcionar. Os ensaios clínicos tornaram-se um campo global de experimentação, especialmente nas últimas décadas, ao conectar centros de pesquisa, hospitais, pesquisadores e pacientes de diferentes países, culturas e regiões (PETRYNA, 2009). A participação em estudos internacionais (multicêntricos) permite o intercâmbio de informações que aprimora os métodos de ensino e pesquisa, bem como a aplicação desse novo conhecimento (LIMA *et al.*, 2003). Desse modo, as organizações hospitalares que participam de estudos clínicos formam um agrupamento organizacional altamente especializado (LONG *et al.*, 2014). Esse agrupamento proporciona aos médicos e pesquisadores um ambiente que estimula a interação e a troca de conhecimento (COLEMAN, 1988). Assim, espera-se que os hospitais participantes de pesquisas clínicas estejam ativamente envolvidos em colaborações, logo

h2 – a participação do hospital em “*clinical trials*” age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre o hospital, as universidades e os institutos de pesquisa?

2.3.3 Fatores relacionados ao perfil assistencial dos estabelecimentos

Como já sugerido neste material, os HEs são componentes estratégicos no sistema de saúde, pois abrigam uma tríade considerada indissociável: o ensino, a pesquisa e a assistência em saúde. Assim, supõe-se que um sistema de saúde não pode existir sem profissionais que tenham o conhecimento adequado, gerado por meio da pesquisa, ao passo que o ensino e a pesquisa necessitam das instalações do sistema de saúde como cenário para o seu desenvolvimento (BARATA; MENDES; BITTAR, 2010; COSTA, 2010).

Os efeitos dos Hospitais de Ensino como *locus* na produção de novos conhecimentos médicos são percebidos por meio de quatro funções: (1) desenvolvedor de novas tecnologias, técnicas e aplicações; (2) incorporador de novos dispositivos, terapias e procedimentos; (3) avaliador, envolvido na avaliação de tecnologias e padrões de prática emergentes e estabelecidos; e (4) consultor para os setores público e privado (DEBAKEY, 1993).

Destaca-se, na função de desenvolvimento de novas tecnologias, técnicas e aplicações, o corpo docente do HE, dado que a maior parte do progresso na pesquisa científica advém do processo cumulativo do conhecimento do indivíduo, o qual se dá em etapas pequenas e incrementais (ATKINSON-GROSJEAN, 2006). Assim, é difícil identificar inovações médicas importantes que não tenham relação com um trabalho realizado dentro de HE através do suporte de um corpo médico voltado para o ensino e a aprendizagem. A título de exemplo, muito do trabalho de desenvolvimento e das pesquisas iniciais sobre vários tipos de transplante de órgãos, tecnologias de diagnóstico por imagem, articulações protéticas e terapia gênica ocorreram em HEs (ANDERSON; STEINBERG; HEYSSEL, 1994; DEBAKEY, 1993).

Outro destaque se dá à adoção de novos dispositivos, terapias e procedimentos. Essa função do HE estimula, constantemente, a pesquisa em razão da testagem e adoção de tecnologias emergentes. Em outros termos, dada a heterogeneidade de pacientes atendidos em um HE, é comum que esses estabelecimentos sejam os primeiros a adquirir e a utilizar inéditas tecnologias e novos instrumentos e medicamentos. Tais insumos geralmente são fornecidos aos HEs pelos fabricantes para

posterior desenvolvimento e aprimoramento. A adoção precoce é um resultado natural da busca dos HEs por novas maneiras de diagnosticar e tratar pacientes, do emprego do corpo docente pela indústria para a assessoria sobre ideias promissoras e do desejo da indústria de encontrar locais onde testes de tecnologia possam ser conduzidos. A familiaridade que os HEs ganham com novos dispositivos, durante o processo de avaliação, geralmente leva à adoção inicial e, posteriormente, à aceitação, em larga escala, desses dispositivos por outros hospitais, tendo sido aprovados pelas agências reguladoras. A tomografia computadorizada, a ressonância magnética, o cateterismo das artérias coronárias e a angioplastia são apenas algumas das inovações que foram adotadas pela maioria dos HEs quando essas tecnologias estavam em seus estágios iniciais de desenvolvimento (ANDERSON; STEINBERG; HEYSSEL, 1994).

Ademais, a missão de pesquisa encoraja a competição entre os HEs para serem vanguardistas na produção de novos conhecimentos, tendo em vista que os pesquisadores querem acesso antecipado a inovações médicas para competir por financiamento externo de pesquisa; as faculdades, por sua parte, querem ser capazes de atrair os melhores alunos que buscam treinamento para usar as tecnologias mais recentes, e os médicos e hospitais usam rotineiramente as novas tecnologias para atrair pacientes. Essa competição por novas tecnologias, alunos e pacientes estimula a pesquisa e a adoção de novas práticas (ANDERSON; STEINBERG; HEYSSEL, 1994).

Em tal sentido, trabalhos apontam que os Hospitais de Ensino desempenham papéis de destaque na inovação médica e têm sido o foco da maioria das pesquisas básicas e clínicas (ALI; GITTELMAN, 2016; ANDERSON; STEINBERG; HEYSSEL, 1994; CONSOLI; MINA, 2008; GELIJNS; ROSENBERG, 1994; SILVA *et al.*, 2020). Trata-se do local em que a maioria das novas tecnologias foi adotada e avaliada, onde os profissionais de saúde foram treinados para usar os equipamentos mais sofisticados com práticas médicas inovadoras e onde, também, grande parte dos consultores da indústria e do governo foram localizados (MARSHALL, 1994). Assim, espera-se que os Hospitais de Ensino estejam mais propensos a colaborações com outros pesquisadores com vistas à produção de novos conhecimentos, logo

h3 – o hospital que possui atividade de ensino age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre hospital, as universidades e os institutos de pesquisa?

2.3.4 Fatores relacionados ao tipo assistencial do estabelecimento

Quanto ao tipo assistencial dos estabelecimentos, os hospitais podem ser classificados como Geral e Especializados. O hospital classificado como “Geral” é destinado à prestação de atendimento nas especialidades básicas, pode dispor de serviço de emergência e deve oferecer à população o Serviço de Apoio Diagnóstico Terapêutico (SADT)¹⁴, com o objetivo de auxiliar na realização de diagnósticos dos casos dos usuários de uma determinada região (BRASIL, 2008).

O Hospital Geral é, portanto, preparado para ofertar as cinco “clínicas básicas” (gineco-obstetrícia, pediatria, saúde mental, clínica médica e clínica cirúrgica), com serviço de urgências de “porta aberta” e de nível de atenção secundária (DE NEGRI FILHO; BARBOSA, 2014). O nível de complexidade (ou atenção) secundária é constituído pelos serviços especializados em nível ambulatorial e hospitalar, com densidade tecnológica intermediária entre a atenção primária e a terciária (CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE, 2007). O nível de complexidade em saúde está ligado aos equipamentos, medicamentos, insumos e procedimentos utilizados na prestação de serviços de saúde, como relaciona-se, também, às tecnologias de que se dispõe para a infraestrutura e a organização desses serviços (CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE, 2007).

De maneira ampla, o Ministério da Saúde classifica os serviços de saúde em três níveis de atenção:

¹⁴ O Serviço Auxiliar de Diagnóstico e Terapia (SADT) é uma modalidade de prestação de serviços na área da saúde que se utiliza de recursos de uma fonte financiadora (SUS, particular, ou convênio), com o objetivo de esclarecer o diagnóstico ou de realizar procedimentos terapêuticos específicos para pacientes externos, internos ou de emergência de um serviço de saúde. Geralmente, organiza-se por um sistema informatizado que registra a oferta dos serviços em determinadas especialidades, sejam eles próprios, terceirizados ou contratados interna ou externamente pelo estabelecimento de saúde. É uma modalidade de prestação de serviço ofertada nas unidades de saúde e responsável pela realização de exames complementares das linhas de cuidado da atenção básica e da atenção especializada (BRASIL, 2013).

- a) atenção básica ou de baixa complexidade – principalmente atenção primária ambulatorial;
- b) cuidados de alta complexidade, muitas vezes definidos por seu custo unitário e pela estrutura tecnológica envolvida; e
- c) cuidados de média complexidade, classificação que inclui o que está excluído dos outros dois grupos.

A alta densidade tecnológica (alta complexidade) designa, portanto, um conjunto de terapias e procedimentos de elevada especialização. Esses procedimentos envolvem alta tecnologia e alto custo, como se observa nas seguintes especialidades e atividades: oncologia, cardiologia, oftalmologia, traumatologia-ortopedia, neurocirurgia, otologia (para o tratamento de doenças no aparelho auditivo), como também na realização de transplantes, partos de alto risco, diálise (para pacientes com doença renal crônica), etc. Entre os procedimentos ambulatoriais de alta complexidade, estão a quimioterapia, a radioterapia, a hemoterapia, a ressonância magnética e a medicina nuclear, além do fornecimento de medicamentos excepcionais, tais como próteses ósseas, marca-passos, *stent* cardíaco, etc. (BRASIL, 2011).

Ressalta-se que os três atributos centrais que distinguem a atenção terciária (alta densidade tecnológica) são:

- a) a exigência de *expertise* e habilidades especiais dos profissionais da saúde, acima dos padrões médios (alguns procedimentos exigem, ainda, equipamentos exclusivos de alto custo ou de tecnologia de ponta - inovação tecnológica - e requerem – obrigatoriamente - uma equipe multiprofissional com habilidades diferenciadas e pouco encontradas para o manejo desses equipamentos);
- b) a baixa frequência relativa de atendimento, isto é, procedimentos de alta densidade tecnológica têm uma frequência inferior aos da atenção básica e de média densidade; e
- c) o alto custo unitário do tratamento decorrente da tecnologia dos equipamentos utilizados, do tempo necessário para a qualificação da equipe de profissionais ou da duração do tratamento (como é o caso da terapia

intensiva, da hemodiálise e do encaminhamento de alguns medicamentos de dispensação excepcional) (VIANA; SILVA; ELIAS, 2007).

Tais procedimentos diferenciam o tipo de estabelecimento e acabam favorecendo a colaboração, porque apresentam vantagens relacionadas a sua estrutura tecnológica (acesso a equipamento de diagnóstico), à mão de obra qualificada (corpo técnico altamente qualificado) e ao acesso a tratamento (seletividade na captação de pacientes). Esses procedimentos podem ser considerados fundamentais para a implementação de estudos (GOMES *et al.*, 2012) já que oportunizam a colaboração dos agentes e organizações. Ainda no sentido de destacar as organizações hospitalares que apresentam estrutura tecnológica como característica distintiva no processo de colaboração, Katz *et al.* (1997) argumentam que a colaboração e a viabilização do avanço da pesquisa exigem uma demanda crescente de mão de obra técnica, uma progressiva especialização em ciências e uma necessidade de trabalhar com equipamentos e instrumentos sofisticados. Assim,

h4 – o hospital especializado (i.e. cuidados de alta complexidade) age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre hospital, as universidades e os institutos de pesquisa?

2.4 A DISTÂNCIA E SUAS DIMENSÕES: CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS E INSTITUCIONAIS NO PROCESSO DE INTERAÇÃO

Muitos pesquisadores utilizam as bases analíticas da TR e do SIS como apoio para a compreensão das lacunas, das barreiras ou dos limites que dificultam a interação entre indivíduos e organizações na colaboração e no aprendizado. Enquanto, para o SIS, o foco de análise reside nas organizações e instituições (EDQUIST, 2004; POWELL; COLYVAS, 2008; SCOTT, 2007), para a TR, as observações voltam-se para a descrição do processo de transmissão de conhecimento (NATERA *et al.*, 2020).

Uma estrutura desenvolvida por Boschma (2005) torna-se relevante para identificar diferentes tipos de fronteiras interorganizacionais. Tais fronteiras são percebidas como distâncias que precisam ser percorridas em cinco diferentes dimensões: a cognitiva, a organizacional, a social, a institucional e a geográfica. Desse

modo, o aumento da distância, em alguma dimensão, implica a dificuldade de interação entre organizações, tornando-se uma barreira para a geração ou a transferência de conhecimento e, de forma análoga, o encurtamento da distância propicia o acesso a experiências complementares (DAVIDS; FRENKEN, 2018).

A ideia de distância (ou, de maneira recíproca, de proximidade)¹⁵ será utilizada neste trabalho para elaborar hipóteses e auxiliar a compreender a relação entre os diferentes limites empregados nas análises organizacionais. As fronteiras institucionais e geográficas, por exemplo, exploram distintas motivações para colaborar, e podem ser conceituadas em diferentes dimensões de distância. Em essência, a colaboração ocorre se houver a redução da distância em alguma dimensão (SCHILLER, 2004; TORRE; RALLET, 2005).

Inicialmente, na década de 1990, a Escola Francesa das Dinâmicas de Proximidade argumentou que o conceito de proximidade cobre uma série de dimensões (CARRINCAZEAUX; LUNG; VICENTE, 2008; ZIMMERMANN; TORRE; GROSSETTI, 2021). Boschma (2005), em tal perspectiva, introduziu cinco dimensões:

- a) a distância cognitiva explora a extensão em que dois agentes compartilham a mesma base de conhecimento (FRENKEN; HARDEMAN; HOEKMAN, 2009). Ele aborda a natureza tácita, localizada e cumulativa da maioria dos conhecimentos. A criação do conhecimento envolve reunir novos saberes, mas, para ser eficaz, os agentes precisam ter a capacidade de absorção para receber esse novo conhecimento e, para absorvê-lo, efetivamente, deve haver conhecimentos relacionados, a priori (COHEN; LEVINTHAL, 1990; LANE; LUBATKIN, 1998; SZULANSKI, 1996);
- b) a distância organizacional pode ser definida como o grau em que dois agentes são afiliados à mesma organização (BOSCHMA, 2005; FRENKEN; HARDEMAN; HOEKMAN, 2009). As organizações, desse modo, irão reunir pessoas que, de outra forma, não se associariam (FELD, 1981), notando-se

¹⁵ Enquanto Boschma conceitua as dimensões em termos de proximidade, o trabalho segue a proposição de Bone *et al.* (2020) e D'Amore *et al.* (2013), ao adotar o termo distância para enfatizar os limites, as barreiras e as lacunas (T), que são (ou não) preenchidas no processo de colaboração. Proximidade e distância podem simplesmente ser consideradas negativamente relacionadas. Boschma (2005) interessou-se pela proximidade, contudo, o presente trabalho aplica suas reflexões acerca das distâncias.

que indivíduos, em uma mesma organização, costumam compartilhar rotinas, normas ou conhecimento (BOSCHMA, 2005; FRENKEN; HARDEMAN; HOEKMAN, 2009; TORRE; RALLET, 2005);

- c) a distância social baseia-se no conceito de “enraizamento” (GRANOVETTER, 1985; UZZI, 1997) e é definida como o conjunto de relações sociais enraizadas (micronível) entre os agentes, estando voltada para a percepção da confiança, da amizade e da experiência conjunta passada. Nessas relações enraizadas, os laços frequentemente existem ao longo de múltiplas dimensões, incluindo relações sociais e econômicas. E, pelo fato de os laços enraizados contemplarem várias dimensões, a confiança no vínculo aumenta, e as conexões enraizadas têm mais probabilidade de persistir (DAHLANDER; MCFARLAND, 2013);
- d) Boschma (2005) chamou sua quarta dimensão de proximidade de institucional. Enquanto a distância social está definida como o conjunto de relações enraizadas entre indivíduos (micronível), a distância institucional está vinculada ao ambiente institucional (macronível), ou seja, trata-se de instituições formais (leis e regras) e informais (hábitos e normas) que influenciam as extensões e maneiras das ações dos atores ou a coordenação das organizações. Diferentes organizações - como universidades, hospitais, etc. - compartilham distintas estruturas de incentivos, regulamentos, normas e formas de conhecimento (FRENKEN; HARDEMAN; HOEKMAN, 2009; LANDER, 2014; PONDS; OORT; FRENKEN, 2007). Desse modo, grandes distâncias institucionais (ex. universidade e hospitais) podem impor grandes impedimentos para uma interação frutífera. Caso o comportamento dos atores responda a diferentes conjuntos de incentivos ou valores, isso se torna um desafio para os agentes que precisam superar a distância institucional para colaborar;
- e) a distância geográfica é definida como a distância espacial ou física entre agentes econômicos de forma absoluta ou relativa. A proximidade geográfica é, portanto, de natureza espacial e física. O contato “face a face” costuma ser a chave para a troca de conhecimento tácito. Para superar a distância

física e permitir a troca de conhecimento, custos de deslocamentos e comunicação são incorridos. Assim, tais custos criam um impedimento à colaboração entre agentes geograficamente distantes (MORESCALCHI *et al.*, 2015).

Todas essas dimensões de distância estão interligadas. Algumas podem ser complementares, outras podem atuar como substitutas. Nesse sentido, Howells (2002) argumenta que a redução da distância geográfica facilita as interações “face a face”, e favorece as relações baseadas na confiança e na troca de conhecimento. Essa redução é capaz de reforçar a diminuição da distância social. Em contraste, algumas dimensões de distância podem cumprir a função de substitutas: como o que se percebe no caso da distância geográfica colocada como barreira à troca de conhecimento, a qual pode ser superada se os parceiros compartilharem uma divisão de trabalho bem definida dentro da mesma organização (o que se configura como distância organizacional) (RALLET; TORRE, 1999).

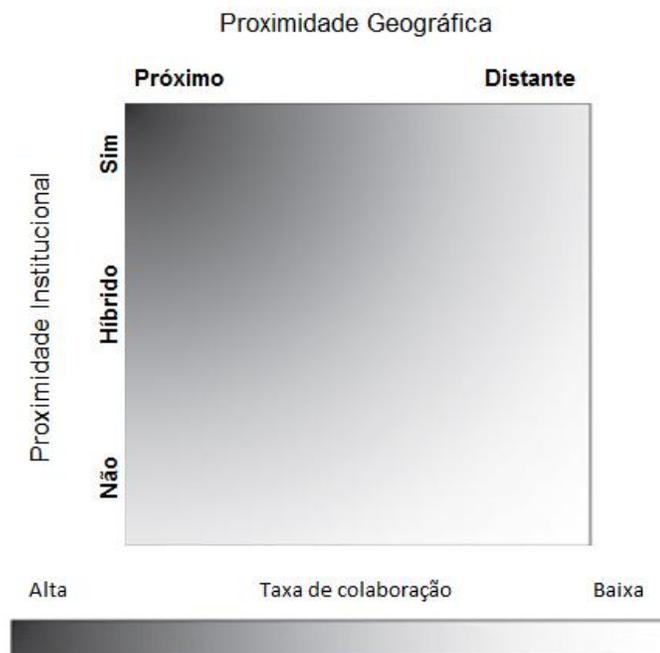
Ademais, os problemas de distância podem ser tratados ao longo de uma ou mais dimensões. Dessa forma, a comunicação e a compreensão entre pacientes, médicos e pesquisadores de distintas organizações representam um processo que envolve temporalmente:

- a) a distância cognitiva;
- b) o alinhamento de incentivos e normas que se reflete na distância institucional; e
- c) a confiança e a coesão entre os atores, em que se considera, ainda, a distância social (MOLAS-GALLART; TANG, 2011).

Especificamente quanto aos interesses deste trabalho, os efeitos das distâncias geográfica e institucional na colaboração podem ser observados na Figura 8, que mostra como cada dimensão pode compensar a falta da outra na formação de colaborações de pesquisa. Os agentes, observáveis no canto superior esquerdo, possuem uma pequena distância geográfica e institucional, o que significa que são regidos pelas mesmas leis, regras, bem como por idênticos hábitos e normas em uma área geográfica próxima. Esses agentes têm, portanto, alta probabilidade de colaboração.

Os agentes que figuram no canto superior direito encontram-se próximos institucionalmente, mas estão distantes geograficamente, o que significa que seguem a mesma lógica institucional, mas transcendem a localização geográfica. As colaborações internacionais, por exemplo, podem ser classificadas neste quadrante. Nesse último caso, a pequena distância institucional está compensando a alta distância geográfica, e os agentes estão colaborando mais intensamente em razão de serem institucionalmente próximos. Os agentes, na parte inferior esquerda, estão próximos geograficamente, mas seguem normas de diferentes instituições. Aqui, a distância geográfica compensa a alta distância institucional, permitindo que um *cluster* local se forme com organizações de vários setores. Os agentes, que figuram na parte inferior direita, não são nem institucional nem geograficamente próximos, e são, pois, os menos propensos a colaborar.

Figura 8 - Probabilidade de colaboração com base nas distâncias geográfica e institucional.



Fonte: Lander (2015, p. 579).

Ressalta-se que resultados anteriores, que exploraram essas conjecturas, encontraram diferentes conclusões. Ponds *et al.* (2007) testaram esses conceitos para colaborações de pesquisa, em diferentes áreas disciplinares (agricultura, biotecnologia,

tecnologia da informação, etc.), e encontraram resultados inconclusivos para a alegação de que a colaboração entre setores é mais localizada geograficamente. No setor de biotecnologia, D'Amore *et al.* (2013) descobriram que a distância geográfica compensa as diferenças institucionais. Hong *et al.* (2013) mostram que a grande distância geográfica é, de fato, um fator obstrutivo na obtenção de colaborações entre a universidade e a indústria, porém, a distância institucional parece atenuar esse efeito negativo. Bodas Freitas (2013) adverte que a distância institucional é a mais utilizada na formação de colaboração pelas grandes organizações.

Muitos autores consideram a conexão local como mais favorável. Isso se deve, essencialmente, à facilidade de contato em nível local, o que resulta em maior troca de conhecimento tácito (KATZ, 1994) e, ainda, em maiores transbordamentos de conhecimento (AUDRETSCH; STEPHAN, 1996; JAFFE; TRAJTENBERG; HENDERSON, 1993), muito embora a conexão local geralmente torne o conhecimento enclausurado (*lock-in*) (BOSCHMA, 2005). No entanto, relacionamentos de longa distância permitem maior variedade na base de conhecimento e nas redes de criação deste último (MALMBERG; MASKELL, 2002). Uma colaboração que contempla grande distância geográfica pode gerar custos (despesas com viagens, superação de diferenças culturais e necessidade de incentivos), mas permite ser compensada por benefícios em termos de inovação, os quais ocorrem em relacionamentos de longa distância, em que a base de conhecimento costuma ser mais ampla.

Por outro lado, nos últimos anos, para além da dimensão geográfica, há uma grande atenção à distância institucional como chave determinante de criação e difusão de novos conhecimentos (D'AMORE *et al.*, 2013). Uma grande distância institucional, nas colaborações, permite que as organizações e os indivíduos ampliem o conhecimento (confrontando suas variadas bases) e aumentem a velocidade de inovação. Bonaccorsi *et al.* (2007) argumentam que as colaborações caracterizadas por uma grande distância institucional têm melhor desempenho em patentes e em atividades empresariais, alcançando melhores resultados nas publicações científicas. Iorio *et al.* (2012) mostram que a baixa distância institucional, por outro lado, promove grandes avanços científicos no setor de biotecnologia, caracterizado como altamente complexo e tecnologicamente sofisticado. No entanto, a distância institucional também

envolve custos organizacionais e individuais: custos de coordenação e perda de controle (quanto maior a variedade institucional, mais difícil é controlar o resultado da pesquisa), custos para o alinhamento de diferentes motivações entre as diferentes organizações, etc. (BOUBA-OLGA; FERRU; PÉPIN, 2012). Logo, a distância geográfica e a distância institucional implicam custos e benefícios. Nesse sentido, uma escolha econômica deve ser feita e pode haver uma compensação entre as distâncias (D'AMORE *et al.*, 2013; PONDS; OORT; FRENKEN, 2007).

Ponds *et al.* (2007), por exemplo, mostram que a colaboração em pesquisa entre diferentes instituições é mais provável no contexto que prevê distâncias curtas, porque o compartilhamento de um mercado de trabalho local comum, juntamente com o acesso a fundos locais e com a confiança mútua induzida por contatos informais, ajuda a superar as dificuldades criadas pela distância institucional. Evans *et al.* (2011) mostram que acadêmicos das ciências sociais preferem colaborações intrainstitucionais, demonstrando que, quando procuram colaborar com outras instituições, selecionam colaboradores próximos geograficamente. D'Amore *et al.* (2013) avaliam a rede de colaboração do setor de biotecnologia italiano e encontram uma relação negativa entre distância geográfica e institucional, isto é, com o aumento de uma distância, há a redução de outra no decorrer do processo de colaboração. Lander (2015) estuda o setor de biotecnologia canadense e a conclusão de seu trabalho indica que a baixa distância institucional é mais importante para a formação das colaborações que a baixa distância geográfica. Tatsch *et al.* (2021) avaliam, ainda, a interação estabelecida entre universidades (GPs) e demais atores da sociedade no Brasil (hospitais, IPs, firmas e universidades), e suas conclusões são de que as interações são amplamente estabelecidas com a mesma relação institucional (universidade-universidade). Ponds *et al.* (2007), por outro lado, analisam o papel da proximidade geográfica para a pesquisa científica colaborativa em tecnologias de base científica entre universidades, empresas e institutos de pesquisa governamentais, e seus estudos revelam que a baixa distância geográfica parece ser importante para a colaboração, nos casos em que se observam diferenças institucionais. Assim, como é possível notar, a análise sobre o *trade-off* entre a distância institucional e a geográfica é inconclusiva e mantém-se aberta.

Vale salientar que a literatura adverte a respeito do tipo de conhecimento e sua influência sobre o *trade-off* entre distância geográfica e institucional (D'AMORE *et al.*, 2013). A baixa distância institucional pode referir-se aos estágios iniciais do processo de geração de conhecimento, o que se pode traduzir por pesquisa básica e por conhecimento de fronteira (GITTELMAN, 2007). A natureza dos conhecimentos trocados, portanto, parece ser um fator importante a ser considerado. Por esse motivo, ressalta-se que, no presente trabalho, procura-se captar a relação existente entre as distâncias geográfica e institucional, considerando-se, especificamente, a natureza aplicada da pesquisa, já que se tem, neste contexto de estudo, o hospital como objeto de análise. Assim,

h5 – a distância institucional é capaz de compensar a distância geográfica (*trade-off*) nas interações estabelecidas entre hospital, universidades e institutos de pesquisa?

3 OBJETIVOS E DESENHO METODOLÓGICO

Neste capítulo, serão apresentados os procedimentos metodológicos, cujo propósito consistirá em alcançar os objetivos geral e específicos, a saber:

a) objetivo geral: desvendar as características apresentadas pelas interações entre hospitais, universidades e IPs, com vistas à geração de conhecimentos e à inovação em produtos e em assistência médica;

b) objetivos específicos:

- identificar, a partir da base de dados do DGP/CNPq do ano de 2016, as interações estabelecidas entre os hospitais, os grupos de pesquisa e os institutos de pesquisa, com o objetivo de desvendar a geração e os fluxos de conhecimento no território nacional, no contexto das ciências da saúde,
- investigar quais características estruturais da organização hospitalar agem como direcionadoras da colaboração com Grupos de Pesquisa (filiais a universidades e a Institutos de Pesquisa), por meio da base de dados do DGP/CNPq de 2016,
- explorar a relação existente entre a distância geográfica e a institucional na colaboração entre hospitais e Grupos de Pesquisa (filiais a universidades e a institutos de pesquisa), por meio da base de dados do DGP/CNPq de 2016 do setor da saúde.

3.1 BASE DE DADOS

A análise empírica¹⁶ desta tese envolve a junção de distintas bases de dados, sendo as principais: o Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) do Conselho Nacional

¹⁶ Esta tese não distingue, nas estimações, universidades e institutos de pesquisa; contudo, essas organizações diferem em relação ao seu papel na produção e transferência de conhecimento. Os trabalhos que abordam especificamente os fatores que influenciam os relacionamentos com IPs são comparativamente muito mais escassos. Para um aprofundamento dessas diferenças, sugere-se (BEISE; STAHL, 1999; RAPINI, 2007b; TELLES, 2011; TETHER, 2002). Para uma leitura sobre as características dos institutos de pesquisa em saúde, sugere-se (CAMARGO; SANT'ANNA, 2004). É importante mencionar que a maior parte da literatura empírica aborda as universidades e os IPs conjuntamente. Esta tese acompanha essa metodologia.

de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), entidade ligada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) para incentivo à pesquisa no Brasil; e do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS), que figura como um órgão da Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa do Ministério da Saúde (SGEP) e possui a responsabilidade de coletar, processar e disseminar informações sobre saúde no Brasil. Considera-se, assim, a primeira base de dados o ponto de partida desta análise e, portanto, a próxima seção inicia-se com o propósito de apresentá-la.

3.1.1 Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil

Os dados primários das interações realizadas entre os hospitais e os Grupos de Pesquisa (GPs) são provenientes do DGP/CNPq referentes ao Censo de 2016¹⁷. Os Censos do DGP foram iniciados, no CNPq, no ano de 1992. Desde então, com certa frequência, a agência disponibiliza o censo da capacidade instalada de pesquisa no país, medida pelos grupos ativos em cada período. Rapini (2007a) e Righi *et al.* (2011) observam que a base de dados do DGP reúne informações sobre os GPs em atividade no território nacional, abrangendo pesquisadores, estudantes, técnicos, bem como as linhas de pesquisa em andamento e as produções científicas, tecnológicas e artísticas geradas pelos grupos. O Diretório reúne, assim, informações de diversas instituições. Entre elas, constam universidades federais, estaduais, particulares, institutos de pesquisa, instituições públicas tecnológicas, laboratórios de P&D, do próprio estado e das firmas, e de organizações não governamentais, permanentemente envolvidas em pesquisas científicas e tecnológicas.

Apesar de se caracterizar como uma base de informações cuja adesão é espontânea, o Diretório aumenta a cada ano sua cobertura sobre a base científica

¹⁷ Vale salientar que o presente trabalho acompanha a metodologia proposta por diversos pesquisadores que utilizam tal base para suas análises, isto é, no que toca à direção das interações, essas são consideradas bidirecionais. Assim, embora a declaração da interação seja fornecida pelo líder do grupo de pesquisa (DGP/CNPq), é plausível depreender que, para ocorrer a colaboração, há a necessidade de motivação das partes, o que evidencia a bidirecionalidade do fluxo. Essa interpretação e consequente metodologia pode ser observada, por exemplo, nos trabalhos de Oliveira *et al.* (2019), e Tatsch *et al.* (2016, 2021a, 2021b).

nacional, já que os editais públicos de fomento à pesquisa, muitas vezes, exigem como condição, para a participação e recebimento de recursos, o cadastramento dos pesquisadores e dos grupos (CARNEIRO JÚNIOR; LOURENÇO, 2003; RIGHI; RAPINI, 2011). Segundo os autores, pode-se supor, portanto, que tal base apresente relativa representatividade da comunidade científica nacional. A Tabela 5 demonstra a participação longitudinal dos GPs da saúde no total de GPs.

Tabela 5 - Evolução do número de instituições e grupos de pesquisa na área das Ciências da Saúde cadastrados no DGP/CNPq entre 1993-2016.

	1993	1995	1997	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2014	2016
Total de Instituições	99	158	181	224	268	335	403	422	452	492	531
Total de Grupos (T)	4.128	7.271	8.544	11.760	15.158	19.470	21.024	22.797	27.523	35.424	37.640
Total Grupos Saúde (S)	502	1.210	1.419	1.832	2.513	3.371	3.610	3.961	4.573	5.609	5.877
(S/T) %	12,16	16,64	16,61	15,58	16,58	17,31	17,17	17,38	16,62	15,83	15,61

Fonte: Elaboração própria a partir de DGP/CNPq.

Nota: De acordo com o CNPq, parcela significativa da tendência de crescimento observada nos números absolutos decorre, sobretudo, do aumento da taxa de cobertura do levantamento.

São inúmeras as formas de explorar os dados do DGP. Ressalta-se a riqueza de informações presentes em investigações, sob a ótica da apreensão de microdados, os quais podem ser conjugados com estudos de casos pontuais (RAPINI, 2007b). Righi *et al.* (2011) salientam que, no DGP, as informações disponibilizadas pelos censos podem ser extraídas do Plano Tabular, o que possibilita a formatação das tabelas de acordo com as variáveis escolhidas. Entre essas, constam as análises na perspectiva do número de grupos por Unidade da Federação (UF), da instituição, da região geográfica, área e grande área do conhecimento; dos relacionamentos com a sociedade, das linhas de pesquisa, dos estudantes, dos pesquisadores, da produção de Ciência, Tecnologia e Artes (CT&A) e dos técnicos. É possível, ainda, consultar séries históricas, súmulas estatísticas, com as informações mais gerais a respeito dos GPs e de seu potencial, e, também, realizar busca textual, para a efetivação de pesquisa sobre GPs individuais e de estratificação (RIGHI; RAPINI, 2011).

Logo, o DPG agrega informações sobre as atividades dos GPs e suas colaborações com organizações parceiras. Desse modo, o Diretório apresenta um amplo conjunto de informações sobre as interações estabelecidas entre universidades e institutos de pesquisa públicos (IPs) com os demais setores da sociedade (firmas,

hospitais, universidades, institutos de pesquisa e associações), além de apresentar atualizações periódicas (CALIARI; RAPINI, 2017). As informações dos GPs estão disponíveis no sítio do CNPq e podem ser obtidas de duas formas: pela Base corrente e pelo Censo. A Base Corrente apresenta informações atualizadas dos grupos constantes no Diretório do CNPq, podendo apresentar alterações no conjunto de dados disponibilizados por um determinado grupo entre uma consulta e outra. Já o Censo representa uma "fotografia" das informações obtidas na Base Corrente. É possível observar que o sistema oferece a possibilidade de cruzar variáveis e gerar uma diversidade de tabelas.

Embora o Diretório se apresente como uma base alternativa para auxiliar na compreensão das interações e de como essas podem contribuir para o avanço tecnológico do país (RIGHI; RAPINI, 2011), trabalhos anteriores apontam para uma subestimação das declarações dos líderes dos GPs (CALIARI; RAPINI, 2017; MARTINS *et al.*, 2018; NETO *et al.*, 2012; RAPINI, 2007a, 2007b; RAPINI *et al.*, 2009; RIGHI; RAPINI, 2011). A análise de Neto *et al.* (2012), por exemplo, valendo-se de utilização de questionário estruturado, revelou que a conexão existente entre universidades e organizações não é devidamente capturada pelo DGP, pois a decisão de declarar a interação é uma tarefa subjetiva e exclusiva do líder do grupo de pesquisa. Isso posto, assume-se que nem todas as interações vigentes dos GPs são captadas nessa base de informações. Assim, o problema de subestimação permanece no atual Censo (2016) e deve ser levado em consideração ao longo desta tese.

No Brasil, diversos autores, como Garcia *et al.* (2015, 2019), Oliveira *et al.* (2019), Rapini *et al.* (2009), Suzigan *et al.*, (2009) e Fernandes *et al.* (2010), utilizam a declaração de relacionamento dos líderes dos grupos de pesquisa no DGP como *proxy* da atividade interativa entre universidades e organizações. Especificamente, no campo da saúde, é possível encontrar tal metodologia em Alves *et al.* (2019), Gadelha *et al.* (2019), Martins *et al.* (2018), Tatsch *et al.* (2016, 2021a, 2021b).

Influenciada por esses pesquisadores, a organização da base de dados desta tese seguiu o modelo proposto por Tatsch *et al.* (2016, 2019, 2021a, 2021b) e Martins *et al.* (2018), entre outros. De acordo com os procedimentos recomendados, foram filtrados os Grupos de Pesquisa que informaram interagir com, pelo menos, um hospital

no Censo de 2016 na área de conhecimento das Ciências da Saúde¹⁸ em todo o território nacional. O recorte permitiu a identificação de 264 colaborações, que envolvem 216 GPs e 130 hospitais no Brasil.

A base de dados do DGP/CNPq utilizada neste trabalho foi fornecida pela equipe de pesquisa coordenada pela Professora Ana Lúcia Tatsch (FCE/UFRGS) e pela professora Janaina Ruffoni (UNISINOS). Originalmente, essa base contempla todas as interações estabelecidas entre os GPs¹⁹ e os diversos atores da sociedade (firmas, hospitais, universidades, institutos de pesquisa e associações) no ano de 2016. A partir dessa base, buscou-se confirmar os dados mediante consultas *on-line* ao Censo 2016 do Diretório, no módulo “Plano Tabular”, o que permitiu avaliar qualitativamente as informações de pesquisa no Brasil²⁰. Essa etapa possibilitou listar os GPs e confirmar as informações referentes a eles, como instituição de origem, região geográfica, tempo de existência, área e grande área do conhecimento, número de pesquisadores e produção de CT&I. Foi, também, possível selecionar da base de dados o número de interações dos GPs com hospitais, a identificação das instituições hospitalares que interagem com os GPs, bem como os tipos de relacionamento existentes. O Quadro 1 resume as informações capturadas em tal base, durante a primeira etapa de coleta de informações para o estudo.

¹⁸ A grande área de conhecimento das Ciências da Saúde abarca as seguintes subáreas: Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Fonoaudiologia, Medicina, Nutrição, Odontologia e Saúde Coletiva.

¹⁹ A base original contempla as seguintes áreas de conhecimento: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharias e Linguística, Letras e Artes.

²⁰ Cabe salientar que um número significativo dos grupos de pesquisa constantes no Censo de 2016 não foi encontrado na consulta *on-line* ao Diretório, limitando o acesso aos dados de natureza individual. Essa dificuldade também foi relatada por outros pesquisadores que utilizam a plataforma (Vanessa Oliveira – UNICAMP e Nathalia Alves – UFRJ). As prováveis justificativas para esse efeito são a alteração do nome do grupo, a extinção do grupo de pesquisa, a não certificação do dirigente institucional de pesquisa, a desatualização do grupo (automaticamente excluído após 24 meses sem atualização), ou, ainda, a falha no envio dos dados ao CNPq.

Quadro 1 - Dados extraídos da plataforma do DGP/CNPq, Censo 2016

Grupos e Institutos de Pesquisa	Hospitais
Nome do Grupo de Pesquisa	Nome
Nome do Instituto de Pesquisa	Unidade da Federação
Longitude	Município
Latitude	CNPJ
Unidade da Federação	Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE)
Município	Tipo de relação
Ano de criação	
Número de Pesquisadores (total)	
Número de Pesquisadores (doutores)	
Grande área de atividade	
Artigos publicados (circulação nacional)	
Artigos publicados (circulação internacional)	

Fonte: Elaboração própria a partir de DGP/CNPq

Cabe, ainda, mencionar que as informações referentes aos hospitais apontados pelos líderes dos GPs, no campo "instituições parceiras relatadas pelo grupo", apresentam algumas limitações:

- a) todos os hospitais constantes na base de dados interagem com GPs, o que implica a ausência de um grupo de controle;
- b) a caracterização das organizações interativas na Base Corrente é limitada pela indisponibilidade de informações em vários campos do questionário do CNPq;
- c) todas as informações sobre as organizações interativas são reportadas, pelo líder do GP, diretamente ao CNPq, através da plataforma do Diretório, sem posterior exame acerca da consistência das informações prestadas.

Nesse sentido, pesquisadores que utilizam os dados extraídos do Diretório em suas análises para o Brasil apontam deficiências adicionais à coleta de dados do DGP. Segundo Suzigan *et al.* (2009), a principal falha na base de dados do DGP/CNPq é o fato de a adesão ao Diretório ser espontânea e os dados serem coletados por autodeclaração, sem qualquer inspeção com relação à sua consistência. Desse modo,

há elevada possibilidade de que as interações entre os GPs e as declarações sejam subestimadas na base de dados do DGP/CNPq. Rapini (2007b) e Righi *et al.* (2011) também identificam limitações e problemas inerentes à coleta dos dados, os quais decorrem da subjetividade das percepções individuais dos líderes. Dessa forma, esse aspecto é considerado no momento da avaliação e interpretação dos resultados. Tais deficiências são, por isso, inerentes ao questionário do DGP e ao conteúdo das opções disponíveis que, segundo os autores, limitam o preenchimento dos dados pelos líderes dos GPs.

Adicionalmente, Righi *et al.* (2011) chamam atenção para a ausência de data de início e prazo de execução dos projetos, não sendo possível afirmar que os declarados, bem como as interações deles decorrentes, estejam em andamento, ou, caso tenham sido finalizados, qual foi a sua duração²¹. Caliaro *et al.* (2017) acrescentam que, em função da informação sobre interação ainda não ser considerada um critério relevante de avaliação das atividades acadêmicas dos pesquisadores, não há incentivo para que os líderes dos GPs mantenham esse dado atualizado no DGP.

As informações, nesta análise apresentadas, sofreram tratamentos, com auxílio do *software Microsoft Excel*. Após o recorte dos dados de interesse (interações entre GPs e hospitais), na base de dados do DGP/CNPq, a próxima etapa consistiu na conferência dos CNPJs dos hospitais. Em tal sentido, um extenso trabalho de confrontação foi realizado para assegurar que os parceiros indicados pelos GPs, de fato, pudessem ser categorizados como hospitais. O conjunto de investigações será detalhado na próxima seção.

²¹ As autoras destacam que a forma de coleta e a disponibilização das informações pelo DGP/CNPq necessitam de adaptações e melhorias para uma maior contribuição na análise desse tema. Primeiramente, a sistematização da informação deveria ser feita integralmente no Diretório e não em partes, isto é, os microdados deveriam ser disponibilizados via base do Diretório e não somente pela Base Corrente, como é feito atualmente. Além disso, o questionário aplicado aos líderes deveria explicar melhor o que cada tipo de relacionamento significa e apresentar um campo para que o líder informasse o tempo de relacionamento. Isso porque o CNPq não disponibiliza o significado de cada um dos relacionamentos, ficando a sua interpretação a critério dos líderes.

3.1.2 Identificação e validação do hospital

Conforme mencionado na seção anterior, o estudo de Righi e Rapini (2011) alerta para o fato de que o questionário do Diretório é preenchido pelo pesquisador, por meio de autodeclaração. Desse modo, as informações, nele contidas, estão suscetíveis a erros de preenchimento²². Isso posto, a primeira medida adotada foi a conferência de todas as organizações com as quais os GPs indicavam interações na grande área de conhecimento das ciências da saúde, tendo-se o propósito de selecionar aquelas cuja classificação explicitava a instituição hospitalar.

No sítio da Receita Federal, é possível reconhecer, através do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), o nome empresarial, o título do estabelecimento e o código/descrição da atividade econômica principal das entidades pesquisadas. Esse reconhecimento foi executado em todos os CNPJs da base de dados das ciências da saúde, com o objetivo de autenticar a presença dos hospitais como parceiros dos GPs²³. Preliminarmente, no Brasil, 1.915 organizações realizam interações com GPs da grande área de ciências da saúde. A Tabela 6 mostra as organizações parceiras de acordo com suas classificações.

²² As autoras salientam que os erros de preenchimento do Diretório podem compreender, por exemplo, o Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), ou mesmo a localização da empresa/organização declarada. No trabalho de conferência e organização do recorte dos dados para o presente estudo, foi detectada a falta de um padrão, inclusive, no cadastro do “nome da organização parceira”. Um exemplo é o Hospital Geral de Nova Iguaçu (Rio de Janeiro) que foi cadastrado como Hospital Geral (nome “popular” na região). Essas peculiaridades dificultaram a identificação de muitos estabelecimentos, exigindo um grande trabalho de conferência.

²³ Além do sítio da Receita Federal, outras plataformas foram utilizadas com o propósito de assegurar o nome e os dados dos hospitais como parceiros dos GPs. Entre os mais utilizados, estão a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/>), o Portal Hospital Brasil (<https://portalhospitaisbrasil.com.br/>) e a Federação Brasileira dos Hospitais (<https://www.fbh.com.br/>).

Tabela 6 - A Quantidade total e percentual relativo de Organizações por categoria - ciências da saúde, Brasil

Categorias	2016
Associação	118 (6,16%)
Firma (Manufatura)	139 (7,26%)
Firma (Serviços)	97 (5,07%)
Universidade	1.122 (58,59%)
Institutos de Pesquisa	308 (16,08%)
Hospital	131 (6,84%)
Total	1.915 (100%)

Fonte: Elaboração a partir de DGP/CNPq.

É possível observar que a interação dos grupos de pesquisa no campo da saúde é realizada, majoritariamente, com universidades e institutos de pesquisa (IPs)²⁴. Juntas, essas organizações representam, aproximadamente, 75% das entidades parceiras. As firmas aparecem em seguida, representando 12,33% das organizações colaborativas, restando os hospitais com, aproximadamente, 7% e as associações²⁵, com pouco mais de 6%.

²⁴ O instituto de pesquisa (IP) é considerado um estabelecimento capacitado para fazer pesquisas e pode se especializar em pesquisa básica ou, ainda, orientado para a investigação aplicada. Os IPs, devido ao seu qualificado corpo técnico e à proximidade com a comunidade científica, apresentam novos temas de pesquisas; podem proporcionar conhecimento científico fundamental ou tecnológico, mas, mais comumente, proporcionam conhecimento aplicado, informação e habilidades especializadas (BEISE; STAHL, 1999; RAPINI, 2007b; TELLES, 2011). Camargo *et al.* (2004) argumentam que os IPs foram criados para atender, objetiva e rapidamente, à demanda da saúde contemporânea e à necessidade de resultados imediatos; em contraste, as universidades preconizam a geração e a transmissão de conhecimentos, sem a preocupação com barreiras externas e aparentemente indiferentes às pressões externas.

²⁵ No Brasil, associações são organizações sem fins lucrativos e entidades de direito privado que reúnem pessoas em favor de um bem comum em prol do bem-estar, do social, da cultura, da política, da filantropia ou da realização de processos produtivos de bens e/ou serviços coletivos. Segundo o artigo 53 do Código Civil Brasileiro, associações constituem-se pela união de pessoas que se organizem para fins não econômicos, sendo formadas por pessoas naturais (ou físicas, como denominadas na área tributária) que têm objetivos comuns, (por exemplo, a pesquisa) exceto o de auferir lucro através da pessoa jurídica. As organizações não governamentais (ONGs) são, do ponto de vista legal, associações (SEBRAE, 2021).

Uma segunda camada de validação dos hospitais ocorreu junto ao sítio do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), sistema que integra a base de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Tal cadastro contempla todos os estabelecimentos de saúde (públicos ou privados) no território nacional. Além disso, é possível, através do código CNES, identificar diversas características dos hospitais que realizam parceria com os grupos de pesquisa.

Nessa perspectiva, o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) trata-se de um projeto da Secretaria executiva do Ministério da Saúde, que tem, como objetivo, reunir, processar, integrar e disseminar dados para auxílio na gestão dos diversos níveis de atenção em saúde. O processamento das contas hospitalares e ambulatoriais do SUS remonta aos aplicativos implementados pela Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (DATAPREV), empresa pública de processamento de dados da Previdência Social. A criação DATASUS ocorreu de forma concomitante com a criação da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), instituída pelo Decreto 100 de 16.04.1991, publicado no D.O.U. de 17.04.1991 e retificado, conforme publicado no D.O.U. de 19.04.1991 (LOPES, 2014).

O DATASUS mantém um portal governamental e adota, como política, o amplo acesso às informações em saúde do Brasil. Merece destaque, nesse aspecto, a integração entre o DATASUS e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que tem permitido o acesso e o cruzamento de vários bancos de dados e cujos técnicos têm participado de projetos específicos da saúde, especialmente nos âmbitos da Rede Interagencial para a Saúde (RIPSA) e no dos Indicadores para Dados Básicos para a Saúde (IDB). Para ilustrar a magnitude do projeto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Panamericana de Saúde (OPAS) consideraram, conforme documento enviado ao Ministério da Saúde (BRASIL, 2002), que o conjunto de informações sobre saúde disponível no DATASUS é um dos mais completos do mundo.

A necessidade de a área da saúde obter informações de forma ágil para cada assunto a ser analisado fez com que o DATASUS desenvolvesse um instrumento simples para realizar tabulações com os dados provenientes dos sistemas de informações do Sistema Único de Saúde. O tabulador permite ao usuário realizar, de

maneira rápida e na modalidade *on-line*, as mais diversas consultas de dados (LOPES, 2014).

Também é possível, por meio do tabulador, extrair dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). O CNES é uma base que contém dados da totalidade dos estabelecimentos de saúde brasileiros. A inclusão de um estabelecimento, nesse sistema, é feita por meio do preenchimento de formulários específicos com dados sobre área física, recursos humanos, equipamentos, assim como sobre serviços ambulatoriais e hospitalares em funcionamento, independentemente de prestarem ou não atendimento aos usuários do SUS. Uma vez cadastrado, o Ministério da Saúde gera um código numérico para o estabelecimento (código CNES). Os gestores responsáveis por cada instituição podem solicitar alterações ou até mesmo a sua exclusão da base periodicamente (OPAS, 2008).

O CNES é a base cadastral para operacionalização de mais de noventa sistemas de base nacional, como Sistema de Informação Ambulatorial (SIA), Sistema de Informação Hospitalar (SIH), e-SUS Atenção Primária de Saúde (e-SUS APS), entre outros. Trata-se de uma ferramenta de auxílio, que proporciona o conhecimento da realidade da rede assistencial existente e de suas potencialidades, de forma a apoiar o planejamento em saúde, nas três esferas de Governo, para a realização de gestão eficaz e eficiente (BRASIL, 2002).

No sítio do CNES, a aba “módulo de consulta” permite o acesso e a extração de ampla gama de informações dos estabelecimentos cadastrados. Esse conjunto de elementos consiste em: identificação, caracterização, infraestrutura, atividades, atendimento, informações gerais, equipamentos, mantenedora, entre outros dados. Todos esses aspectos são atualizados e disponibilizados mensalmente e é possível efetuar consulta a respeito deles do período que compreende julho de 2007 a julho de 2021.

Embora os dados do CNES procurem refletir a situação do sistema de saúde brasileiro, alguns estudos evidenciaram inconsistências na plataforma. Matos *et al.* (2003), por exemplo, ao analisarem a situação contratual da rede assistencial privada vinculada ao SUS, tendo por base os dados do CNES, identificaram inconsistências no número de contratos registrados. As divergências no cadastro do CNES também foram

fonte de limitações para o Programa Nacional de Avaliação dos Serviços de Saúde (PNAAS) de 2004 a 2006, tal como o ocorrido com os cadastros de Centros de Alta Complexidade em Oncologia, os quais não apresentavam atividades de quimioterapia, de radioterapia ou de cirurgia oncológica (BRASIL, 2015).

Santos *et al.* (2009) e Costa *et al.* (2012) realizaram estudos sobre a distribuição de profissionais cadastrados no CNES, por estabelecimento, e puderam constatar as limitações, no que diz respeito à fragilidade de dados, de uma parcela dos estabelecimentos analisados. Medeiros *et al.* (2014), ao descreverem a distribuição dos serviços públicos de fisioterapia cadastrados na média complexidade ambulatorial em Santa Catarina, observaram que o CNES estava desatualizado, principalmente em relação à quantidade de profissionais e aos tipos de equipamentos. Finalmente, Rocha *et al.* (2018) avaliam o cadastro de 2.777 hospitais quanto à localização geográfica, ao *status* de funcionamento e ao número de leitos, e os resultados obtidos indicaram que o *status* de funcionamento estava atualizado em 89% dos casos, e o número de leitos, em 44%. Ademais, constatou-se que 82% das instituições mantinham o quantitativo de equipamentos correto e 63% apresentaram coordenadas geográficas precisas.

Isso posto, assume-se que as informações podem, em alguma medida, distanciar-se da realidade dos estabelecimentos de saúde no Brasil. Em tal contexto, o problema de subestimação, novamente, deve ser levado em consideração ao longo da presente tese.

Finalmente, é importante ratificar que todos os hospitais relacionados às análises empíricas da tese foram validados no sítio do CNES. Isso foi possível através do módulo “identificação”, o qual disponibiliza a informação do “tipo de estabelecimento”²⁶. Os tipos selecionados para a tese foram: Hospital Geral (cód. 05) e Hospital Especializado (cód. 07). A escolha decorre, objetivamente, das características apresentadas por esses estabelecimentos, o que os torna centrais para a geração de conhecimento em saúde. Tais características compreendem: tipo de atendimento (a internação, por exemplo, proporciona o aprofundamento do vínculo com o paciente), o

²⁶ A tabela completa dos códigos, conceitos, tipos e subtipos de estabelecimentos determinados pelo Ministério da Saúde em suas diversas portarias está disponível em: <https://jundiai.sp.gov.br/saude/wp-content/uploads/sites/17/2014/09/Tabela-de-Tipos-e-Subtipos-de-Estabelecimento-SCNES.pdf>.

nível de atenção (habilitado para o atendimento de alta complexidade), a equipe multidisciplinar (médicos, enfermeiras, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, etc.), o acesso a resultados de precisão (diagnóstico por imagem, ultrassom, equipamentos extracorpóreos, entre outros) e a atividade de ensino.

Para atingir os objetivos geral e específico do trabalho, atributos estruturais foram extraídos dos hospitais selecionados, já que se entende que estes influenciam a cooperação entre hospitais, universidades e institutos de pesquisa. O Quadro 2 detalha as etapas de coleta das informações a partir do DGP/CNPq e do DATASUS/CNES.

Quadro 2 - Síntese das etapas metodológicas.

Etapa	Objetivo	Fonte	Ambiente de Validação	Resultado
1	Selecionar os Grupos de Pesquisa que estabelecem interação com hospitais na área da saúde em 2016	Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP/CNPq)	Sítio do Diretório do Grupo de Pesquisas	143 Estabelecimentos da Saúde 274 colaborações 222 GPs
2	Validação dos estabelecimentos de saúde	CNPJ Endereço Razão Social	Receita Federal Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSRH) Portal Hospital Brasil Federação Brasileira dos Hospitais (FBH)	135 Estabelecimentos da Saúde 270 colaborações 219 GPs
3	Validação dos hospitais (Geral e Especializado)	DATASUS CNES	Sítio do CNES Módulo "Tipo de Estabelecimento"	130 Hospitais 264 colaborações 216 GPs
4	Identificação e caracterização do Hospital	CNES	Sítio do CNES Módulo "Identificação"	Tipo de Estabelecimento Gestão Nr Leitos Natureza Jurídica Atividade de Ensino

Fonte: Elaboração própria.

A primeira etapa selecionou as organizações parceiras que estavam identificadas como hospital, maternidade, secretaria de saúde, pronto-socorro, policlínica e centro de saúde. Essa fase resultou em 143 estabelecimentos, 274 colaborações e 222 GPs. Uma segunda camada de confrontação consistiu na confirmação do CNPJ, endereço e razão social dos estabelecimentos inicialmente selecionados. Desses, 5 estabelecimentos apresentaram divergências no CNPJ, e outros 3 demonstraram inconsistência no endereço e razão social. Com a exclusão desses (8) estabelecimentos, o novo banco de dados resultou em 135 estabelecimentos da saúde, 270 colaborações e 219 GPs. Finalmente, uma terceira e última averiguação foi aplicada. Os CNPJs passaram por nova consulta no cadastro do DATASUS, com o

propósito de checar sua classificação no CNES. Como a ideia central do trabalho é verificar a interação entre hospitais, universidades e IPs, foi necessário ocorrer a certificação de que os estabelecimentos da saúde escolhidos eram, de fato, classificados como hospitais (Geral ou Especializado). Assim, essa última etapa resultou em 130 estabelecimentos da saúde, 264 colaborações e 216 GPs.

Nesse ponto, cabe uma reflexão. Segundo dados atualizados do DATASUS (2021) a soma de hospitais, em todo o território nacional, corresponde a 7.575 entidades. Caso se considere a participação dos hospitais colaborativos encontrados na base de dados do DGP/CNPq, tem-se que os hospitais da base de dados representam 0,018% sobre o total de hospitais brasileiros. Ademais, quando observado apenas o recorte dos HEs, (hospitais escola, universitários e de apoio ao ensino) os dados do DATASUS (2021) no Brasil revelam a existência de 622 estabelecimentos com tal característica. Ao selecionar, à análise, somente este último dado, a representatividade do Diretório sobe para 20,90%, um número estatisticamente pouco expressivo.

Esses elementos evidenciam os achados de Hicks *et al.* (1996), Hopkins (2006), Hopkins et al (2016), Lander (2016), entre outros, isto é, alertam para o que esses autores chamam de “*hidden research system*”. Em outros termos, é plausível admitir que o número de fluxos de conhecimento existente entre hospitais e universidades é muito maior, contudo, tais colaborações não são evidenciadas nas bases de dados convencionais em razão de diversos fatores. Tatsch *et al.* (2019), em tal sentido, revelam que muitos médicos-cientistas, embora sejam contratados por uma universidade, possuem seus gabinetes de trabalho em um HE. Esse comportamento gera uma “confusão” entre os limites do trabalho voltado para os cuidados de ciência e o trabalho voltado para os cuidados da saúde. Portanto, o hospital é percebido como uma “extensão” da atividade acadêmica e a colaboração interinstitucional não é entendida (ou, pelo menos, evidenciada) como distinta. Esse efeito oculta um sistema de pesquisa essencial para a geração de conhecimento, principalmente sob a ótica interinstitucional.

Feita a extração, a conferência e o tratamento das informações do banco de dados, o trabalho discute, na próxima subseção, o detalhamento das ferramentas utilizadas nas análises quantitativas.

3.2 ESTRATÉGIA QUANTITATIVA: ANÁLISE BIVARIADA

A análise estatística bivariada permite observar como duas variáveis se comportam quando confrontadas. Essa análise tanto pode ser feita em termos de distribuição (para duas variáveis ordinais) como em termos de frequências para variáveis nominais. Neste trabalho, a análise bivariada verifica a existência de associação entre o número de interações e as variáveis explicativas investigadas. A análise bivariada inclui métodos de análise de duas variáveis, podendo ser ou não estabelecida uma relação de causa e efeito entre elas. São exemplos de métodos de análise bivariada os Coeficientes de Correlação (Correlação de Pearson, Correlação de Spearman) (GUJARATI *et al.*, 2011).

Os Coeficientes de Correlação são aplicados em duas variáveis quantitativas (x,y) para medir se elas estão correlacionadas, ou seja, avaliar se determinado comportamento da variável x é observado na variável y. Quando não é possível verificar um padrão no comportamento entre essas duas variáveis, conclui-se que elas não possuem correlação (FIELD, 2009).

Se as variáveis seguem uma distribuição normal, utiliza-se o Coeficiente de Correlação de Pearson para mensurar a correlação. Nos casos, em que as variáveis não seguem distribuição normal, a alternativa usual é utilizar o Coeficiente de Correlação de Spearman (amostra grande, em geral, maior ou igual a 30) ou mesmo o Coeficiente de Correlação de Kendall (amostra pequena). Tanto o Coeficiente de Spearman quanto o de Kendall são não paramétricos, ou seja, eles não têm como pressuposto que os dados seguem uma distribuição específica.

O Coeficiente de Correlação varia de -1 a 1, sendo que, quanto mais próximo de zero, menor a correlação entre as variáveis. Valores negativos indicam uma correlação negativa, ou seja, com o aumento de x, há a diminuição de y. Valores positivos indicam uma correlação positiva, isto é, com o aumento de x, há acréscimos igualmente positivos em y. A intensidade da correlação pode ser dada conforme apresenta-se abaixo, embora a literatura não apresente consenso sobre essa tema:

- a) correlação menor que 0,3 = intensidade fraca;

- b) correlação entre 0,3 e 0,7 = intensidade moderada;
- c) correlação maior que 0,7 = intensidade forte.

Para inferir sobre essa correlação em termos populacionais, torna-se necessário o uso do teste de normalidade. O Teste de Shapiro-Wilk e o Teste de Kolmogorov-Smirnov avaliam se os dados de uma variável são provenientes de uma distribuição paramétrica. As hipóteses do teste são:

- a) hipótese nula (H0): a variável segue uma distribuição normal;
- b) hipótese alternativa (H1): a variável não segue uma distribuição normal.

3.2.1 Análise quanti-quanti

O coeficiente ρ de Spearman mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais. Utiliza, em vez do valor observado, a ordem das observações. Desse modo, esse coeficiente não é sensível a assimetrias na distribuição, nem à presença de *outliers*, e não exige que os dados provenham de populações normais (FIELD, 2009). O coeficiente avalia com que intensidade a relação entre duas variáveis pode ser descrita pelo uso de uma função monótona²⁷ (SPEARMAN, 1904). A correlação de Spearman entre duas variáveis é igual à correlação de Pearson entre os valores de postos daquelas duas variáveis. Contudo, enquanto a correlação de Pearson avalia relações lineares, a correlação de Spearman avalia relações monótonas, sejam elas lineares ou não (GUJARATI *et al.*, 2011).

De maneira intuitiva, o coeficiente ρ de Spearman varia entre -1 e 1. Quanto mais próximo estiver desses extremos, maior será a associação entre as variáveis. O sinal negativo da correlação significa que as variáveis variam em sentido contrário, isto é, as categorias mais elevadas de uma variável estão associadas a categorias mais baixas da outra variável (FIELD, 2009). O ρ de Spearman pode ser matematicamente definido como:

²⁷ Uma função entre dois conjuntos ordenados é monótona quando ela preserva (ou inverte) a relação de ordem. Quando a função preserva a relação, ela é chamada de função crescente. Quando ela inverte a relação, ela é chamada de função decrescente. Usa-se o prefixo estritamente para enfatizar que a função é injetiva, mas, em muitos contextos, isso fica implícito.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

em que , n é o número de pares (x_i, y_i) e d_i é a subtração entre (postos de x_i dentre os valores de x) – (postos de y_i dentre os valores de y). Se os postos de x são exatamente iguais aos pontos de y, então todos os d_i s serão zero e ρ será 1.

3.2.2 Análise quali-quali

Para avaliar a relação entre a variável numérica e uma variável qualitativa, o trabalho utiliza a ferramenta de análise de boxplot e o teste de Mann-Whitney. Boxplot é o gráfico adequado para a análise quali-quantitativa porque é possível representar a relação entre uma variável quantitativa (numérica) que não apresenta distribuição normal e uma variável qualitativa. Nesses casos, os grupos não devem ser comparados através da média e desvio padrão, mas pela mediana e o primeiro e terceiro quartil, isto é, uma medida de tendência central (mediana) e duas medidas de variabilidade (quartis) (GIFI, 1990).

O eixo vertical do boxplot representa os valores da variável quantitativa, e o eixo horizontal representa as categorias da variável qualitativa. Na estatística, essa técnica é uma maneira gráfica de representar a alteração dos dados de uma variável por meio de quartis. Em um boxplot são apresentadas cinco estatísticas: o mínimo, o primeiro quartil, a mediana, o terceiro quartil e o máximo. Além disso, é possível observar os valores atípicos na distribuição dos dados (*outliers*).

O teste de Mann-Whitney é um teste não paramétrico aplicado a duas amostras independentes. Esse teste é uma alternativa ao teste “t” para amostras independentes quando a amostra for pequena e/ou os pressupostos exigidos pelo teste “t” estiverem seriamente comprometidas. A única exigência do teste de Mann-Whitney é que as observações sejam medidas em escala ordinal ou numérica (FIELD, 2009).

3.3 ESTRATÉGIA QUANTITATIVA: MODELO ECONOMÉTRICO

Para investigar os fatores estruturais que direcionam a colaboração entre hospitais, universidades e IPs, este trabalho utiliza ferramentas estatísticas, com o objetivo de compreender a relação entre variáveis por meio da aplicação de um modelo matemático. Nesse modelo, a unidade de análise adotada denomina-se como “hospital interativo” (isto é, os 130 hospitais que foram sinalizados colaborativos pelos GPs do DGP/CNPq no Censo de 2016). A análise envolve a mensuração de variáveis que podem influenciar a intensidade das interações pela perspectiva dos hospitais.

A partir da revisão de estudos empíricos e de alguns estudos de caso sobre as colaborações, foram definidas as características estruturais que possuem potencial para influenciar a intensidade das colaborações entre hospitais, universidades e IPs. Esses fatores compreendem o porte do hospital, a participação em estudos clínicos, a atividade de ensino e o perfil assistencial dos estabelecimentos (isto é, Hospital Ensino e Hospital Especializado). Esta última característica é tomada como *proxy* dos hospitais que possuem cuidados de alta complexidade. A próxima subseção descreve as variáveis (dependente e independentes) incluídas nas estimativas.

3.3.1 Variável dependente

A variável dependente - *número de interações* - foi tomada como *proxy* da intensidade das conexões estabelecidas, isto é, conjectura-se que a ocorrência de um número maior de interações está associado a determinadas características estruturais da organização hospitalar, bem como a características apresentadas pelas distâncias geográficas e institucionais que apresentam potencial para reforçar o estímulo das colaborações organizacionais.

3.3.2 Variáveis independentes

Neste trabalho, foram observadas, com base na literatura sobre colaborações, determinadas variáveis relacionadas à categoria estrutural dos hospitais interativos. O pressuposto central associado ao modelo é de que determinadas características

estruturais dos hospitais são capazes de direcionar a intensidade da colaboração entre hospitais, universidades e IPs. Algumas das variáveis adotadas, nesses modelos, foram investigadas em trabalhos prévios que procuram explicar tal fenômeno, contudo, não foram examinadas detalhadamente para a interação entre hospitais, universidades e IPs. As características inseridas, no modelo, são:

- a) **porte do hospital:** para capturar os fatores direcionadores das colaborações entre hospitais, universidades e IPs, este trabalho extraiu do CNES o número de leitos de cada hospital considerado “interativo” (DGP/CNPq, 2016) com GPs de universidades e IPs. A variável dependente - *número de leitos* - foi tomada como *proxy* do porte do hospital, conforme evidenciado na literatura (BRAGA NETO; BARBOSA; SANTOS, 2012; CHERUBIN; SANTOS, 1997; MCKEE; HEALY, 2002-). Assim, os hospitais puderam ser classificados em quatro categorias: pequeno (até 50 leitos), médio (51 a 150 leitos), grande (151 a 500 leitos) e especial (acima de 500 leitos);
- b) **pesquisa clínica:** para verificar se a atuação do hospital em pesquisa clínica se destaca como um fator direcionador das colaborações entre hospitais, universidades e IPs, este trabalho utiliza a base de dados da Plataforma Brasil. A escolha pela referida plataforma justifica-se pelo fato de essa ser uma base nacional e unificada de registros de pesquisas que envolvem seres humanos para todo o sistema do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e do Conselho Nacional de Pesquisa (CONEP). Desse modo, a submissão de qualquer estudo clínico, experimental ou não, em suas distintas fases, ocorre, preliminarmente, à Plataforma Brasil. Ressalta-se que existem diversas plataformas (Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – ReBEC, *ClinicalTrials.Gov*, *International Clinical Trials Registry Platform*, *Australian Clinical Trials Registry*, etc.) que se apresentam como alternativas unificadas de acesso aos estudos em seres humanos, contudo a escolha pela Plataforma Brasil ocorreu por esta ser, de maneira hierárquica, o local em que o registro deve ser realizado pelos hospitais para a sua efetiva aprovação, ao passo que outros repositórios objetivam apenas a divulgação

dos ensaios clínicos realizados, reportando-os apenas aos interessados²⁸. Além disso, a Plataforma Brasil permite que as pesquisas sejam acompanhadas pelos pesquisadores em seus diferentes estágios - desde sua submissão até a aprovação final pelo CEP/CONEP, quando necessário – e possibilita, inclusive, o acompanhamento da fase de campo, do envio de relatórios parciais e dos relatórios finais das pesquisas (quando concluídas), dos dados dos pesquisadores, dos hospitais vinculados ao projeto e das datas de início e término da pesquisa. Salienta-se que a data de corte para a seleção dos hospitais participantes de estudo clínico se deu no intervalo entre 2014 e 2016, em razão do período estabelecido pela base de dados do DGP/CNPq (2016). Assim, os hospitais foram classificados em duas categorias: os participantes de estudos clínicos, entre os anos de 2014 e 2016, e os não participantes;

- c) **Hospital de Ensino:** a classificação da atuação do hospital como unidade de ensino ocorreu através no Cadastro Nacional de Estabelecimento Social (CNES), que identifica e disponibiliza, detalhadamente, todos os estabelecimentos de assistência à saúde do país. Os hospitais foram classificados em duas categorias: possui atividade de ensino entre 2014 e 2016, ou não possui atividade de ensino;
- d) **Hospital Especializado:** o acesso à classificação do perfil assistencial do estabelecimento hospitalar ocorreu através do CNES. Cabe salientar que os hospitais especializados possuem uma característica de assistência à saúde de cuidados de alta complexidade. Assim, toma-se a participação dos Hospitais Especializados como *proxy* dos cuidados de alta complexidade na investigação dos direcionadores das colaborações entre hospitais, universidades e IPs. Os hospitais foram classificados em duas categorias: “0” se for cadastrado no CNES como Hospital Geral ou “1” como Hospital Especializado;

²⁸ Para uma discussão das plataformas disponíveis e suas características, sugere-se (GUIMARÃES, 2007).

- e) **sumário de variáveis:** o Quadro 3 apresenta uma descrição das variáveis (dependente e independentes), incluídas nas estimativas.

Quadro 3 - Descrição e fontes das variáveis.

NOME DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	TIPO DE VARIÁVEL	FONTE
NR	Número de interações estabelecidas entre Hospitais e GPs - 2016	Quantitativa Contínua	DGP/CNPq
Nr_leitos	Número de leitos do hospital	Quantitativa Contínua	CNES DATASUS
Porte_Hosp	Categorização do número de leitos do hospital ^a	Qualitativa Ordinal ^a	CNES DATASUS
Clin_Trail	Participação do hospital em estudos clínicos ^b	Qualitativa Duas categorias ^b	CEP CONEP
Hosp_Ens	Classificação hospital quanto ao ensino ^c	Qualitativa Duas categorias ^c	CNES DATASUS
Tipo_Hosp	Tipo de estabelecimento hospitalar - Hospital Geral ou Especializado ^d	Qualitativa Duas categorias ^d	CNES DATASUS

Fonte: Elaboração própria.

^a 50 leitos = 0; 51 até 150 leitos = 1; 151 até 500 leitos = 2; acima de 501 leitos = 3

^b se participa de estudo clínico entre 2014-2016 = 0; caso contrário = 1

^c se hospital de ensino = 0; caso contrário = 1

^d se Hospital Geral = 0; se Hospital Especializado = 1

3.3.3 Seleção e ajuste do modelo

Para a escolha da modelagem estatística que responda ao objetivo específico (b) desta pesquisa, a saber: investigar quais características estruturais da organização hospitalar agem como direcionadoras da colaboração com grupos de pesquisa (filiados a universidades e a institutos de pesquisa), através da base de dados do DGP/CNPq de 2016, o trabalho utiliza as ferramentas estatísticas constantes nos Modelos Lineares Generalizados (MLGs).

Inúmeros trabalhos que procuram analisar quantitativamente uma determinada variável de contagem como *proxy* das colaborações, utilizam uma extensão dos modelos de regressão simples e múltipla, denominado Modelos Lineares Generalizados (MLGs) (STASINOPOULOS *et al.*, 2017). Especialmente duas distribuições constantes nos MLGs são encontradas nos trabalhos de contagem de interações (como *proxy* da intensidade da colaboração) no campo Universidade-Indústria: o modelo binomial negativo (CHEN *et al.*, 2020; GARCIA *et al.*, 2019; GONZÁLEZ-PERNÍA; KUECHLE;

PEÑA-LEGAZKUE, 2013; GUAN; ZHAO, 2013; LANDER, 2015) e o modelo de Poisson (ABBASI; ALTMANN; HOSSAIN, 2011; OLIVEIRA; GARCIA; BACIC, 2018; PONDS; OORT; FRENKEN, 2007).

Nesses modelos, a variável dependente assume valores inteiros não negativos e, portanto, adequa-se aos modelos de contagem. Contudo, o modelo de regressão de Poisson tem como pressuposto a igualdade entre a variância e a média da amostra. É importante observar que nos dados investigados do presente trabalho a variância (3,16) é maior do que a média (2,03). A ocorrência da variância ser superior à média implica superdispersão dos dados. Dessa forma, coloca-se em dúvida a suposição de equidispersão do modelo de Poisson, isto é, de média igual à variância (HAUER, 2001; HILBE, 2011; LORD; WASHINGTON; IVAN, 2005).

Ademais, ambos incluem a contagem de zeros na modelagem, portanto não devem ser a primeira opção a ser usada para analisar dados excluindo contagens com zero casos, como os dados de interação entre hospitais e GPs²⁹. Nessa perspectiva, o modelo de escolha deve apresentar soluções para a alta variabilidade (dados de contagem altamente dispersos) e o truncamento à esquerda (correção do problema de atribuir probabilidade diferente de zero quando se tem zero interações). Sob essa ótica, as funções de probabilidade de Poisson ou de Binomial Negativo e suas respectivas funções de probabilidade logarítmica precisam ser modificadas para levar em conta a exclusão de zeros contagens. Essas funções modificadas estão disponíveis no pacote denominado GAMLSS do software R (GROGGER; CARSON, 1991; GURMU, 1991; HILBE, 2011; STASINOPOULOS *et al.*, 2017)³⁰.

Portanto, para a decisão do modelo, o trabalho segue a proposta de Stasinopoulos *et al.* (2017), que utiliza o critério de informação de Akeike Generalizado (AIC) e análise gráfica para a escolha do modelo que melhor se ajusta a dados truncados em zero. Ao utilizar essa abordagem, ajustam-se os modelos truncados em zero de Poisson, e em Binomial Negativo tipo II (que é uma variação do Binomial

²⁹ Como já se observou neste material, para compor a base de hospitais interativos foram selecionados os hospitais com pelo menos 1 (uma) interação entre hospitais e GPs de universidades e IPs. Sendo assim, sob a ótica dos dados analisados, a probabilidade de se observar 0 (zero) interações é nula.

³⁰ Para uma discussão sobre dados de contagem truncados, sugere-se a análise de Gurmu (1991) e Grogger *et al.* (1991).

Negativo usual, mas que simplifica a interpretação do modelo), de Delaporte e de Sichel. O critério de informação de Akaike generalizado (AIC) é uma métrica que mensura a qualidade de um modelo estatístico visando também à sua simplicidade. O AIC é amplamente utilizado na literatura como parâmetro de definição de modelo, e pode ser definido como $GAIC_{(\alpha)} = GD + \alpha$ onde, GD é o desvio global ajustado e α é a quantidade de graus de liberdade efetivos utilizada no modelo proposto. O AIC fornece, portanto, uma métrica para comparação e seleção de modelos, em que menores valores de AIC representam uma maior qualidade e simplicidade do modelo, segundo esse critério. O AIC estima a quantidade relativa de informação perdida por um determinado modelo: quanto menos informações um modelo perde, maior a qualidade desse modelo e menor será a pontuação AIC (RIGBY; STASINOPOULOS, 2005).

Os resultados são apresentados no Apêndice A, e revelam que o modelo Binomial Negativo truncado em zero (ZTNB) tipo II é o que apresenta o melhor ajuste aos dados, apesar da pequena diferença entre os modelos de Delaporte e de Sichel, seja pelo critério gráfico ou de informação AIC.

No software R, as funções `fitDist()` e `histDist()` auxiliaram na escolha da distribuição da variável-resposta. A primeira utiliza a função `gamlss()` para ajustar diferentes distribuições à variável dependente. Os argumentos da função `fitDist` são o vetor dos valores da variável dependente, o valor α do critério GAIC e o tipo de distribuições a ser ajustada. A função `histDist` permite visualizar diferentes distribuições ajustadas à variável dependente.

Se, por um lado, o modelo ZTNB tipo II é adequado para analisar os dados excluindo zeros, por outro, como em qualquer modelo de dados de contagem, apresenta algumas limitações. A principal que deve ser explicitada neste trabalho é de que o modelo ZTNB tipo II analisa a variável-resposta média. Contudo, a média, muitas vezes, pode não representar totalmente a distribuição dos dados. Por exemplo, a média das interações entre hospitais e GPs é 2,03, enquanto a mediana é 1. Logo, utilizar apenas a média pode superestimar o nível de interações para uma grande proporção de observações. De todo o modo, como a média deste banco de dados não está

excessivamente distante da mediana, esse efeito não compromete a interpretação e, por isso, opta-se pela utilização de tal modelo para a análise.

Finalmente, os resíduos quantílicos aleatorizados foram utilizados para avaliar a adequação do modelo de regressão, pois, segundo Dunn *et al.* (1996), esses são os resíduos considerados mais apropriados para dados quando a resposta assume apenas um pequeno número de valores distintos, o que é observado nos dados analisados. Ademais, se a escolha do modelo foi feita corretamente, esses resíduos devem seguir a distribuição normal (STASINOPOULOS *et al.*, 2017). Para verificar a suposição de normalidade dos resíduos, foram utilizados os testes Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov (Apêndice A).

4 RESULTADOS

Neste capítulo, busca-se realizar uma análise exploratória dos hospitais colaborativos com medidas e dados que retratam as características básicas de variáveis individuais quantitativas da base de dados (número de interações; porte do hospital; participação em pesquisas clínicas; participação na atividade de ensino e o nos cuidados de alta complexidade). Na subseção 4.1, são discutidos os dados por meio de análises descritivas; na subseção 4.1.1, são apresentadas as análises bivariadas, norteadas pelos objetivos desta tese, em que se busca estudar algum tipo de relação entre as variáveis exploradas. Na subseção 4.1.2, são expostos aspectos teóricos da modelagem estatística, do número de relações entre hospitais e grupos de pesquisa e seus resultados. A subseção 4.2 está calcada nas análises das distâncias geográfica e institucional da colaboração. Por fim, a subseção 4.3 se propõe a examinar os resultados extraídos dos dados levantados.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

De maneira preliminar, os dados discutem sobre os hospitais nacionais que estabelecem colaboração com grupos de pesquisa³¹. A Tabela 7 apresenta os estados, os respectivos hospitais interativos e o número de interações (links). O estado de São Paulo destaca-se com 21,67% dos hospitais interativos que estabelecem 29,32% dos links. O Rio de Janeiro, em segundo lugar, apresenta 13,33% e 12,05%, respectivamente. Os cinco estados com maior participação no número de hospitais interativos são: São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Rio Grande do Sul (RS), Minas Gerais (MG) e Bahia (BA). Juntos, representam, aproximadamente, 60% dos hospitais que promovem interações com grupos de pesquisa. Um exame do número de interações mostra que SP tem um papel de destaque entre as unidades federativas. O Rio Grande do Sul, porém, chama a atenção devido ao alto percentual de links estabelecidos (14,46%), relativamente.

³¹ Os resultados que contemplam os hospitais internacionais serão discutidos na próxima seção.

É possível observar que diversos pesquisadores, com distintas metodologias, encontraram semelhante característica (ALBUQUERQUE *et al.*, 2002; ARAÚJO; GARCIA, 2019; SANTOS; CALIARI, 2012; SIDONE; HADDAD; MENA-CHALCO, 2016). Chiarini *et al.* (2014), ao analisarem a dinâmica da evolução espacial da produção de novos conhecimentos, concluem que há um destaque para quatro estados brasileiros, denominados, pelos autores, como “quarteto científico” (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul). Rapini *et al.* (2021), ao proporem a análise das colaborações realizadas pelas universidades com diversos atores da sociedade brasileira, incluindo hospitais, defendem que há uma concentração de interações de ativos intelectuais nas regiões brasileiras do Sul e Sudeste. Essa tendência parece ocorrer também na área da saúde, conforme apontam os trabalhos de Tatsch *et al.* (2021a, 2021b), embora essas últimas discussões não contemplem todos os estados do território nacional.

Tabela 7 - Estados, número de hospitais e interação

Estados	Nr Hospitais interativos	% Hospitais	Número de Links	% Links
Alagoas	1	0,83%	1	0,40%
Amazonas	2	1,67%	9	3,61%
Bahia	9	7,50%	13	5,22%
Ceará	4	3,33%	7	2,81%
Distrito Federal	3	2,50%	4	1,61%
Espírito Santo	1	0,83%	2	0,80%
Goiás	4	3,33%	4	1,61%
Maranhão	1	0,83%	2	0,80%
Minas Gerais	11	9,17%	15	6,02%
Pará	5	4,17%	10	4,02%
Paraíba	2	1,67%	2	0,80%
Pernambuco	5	4,17%	17	6,83%
Paraná	5	4,17%	6	2,41%
Rio de Janeiro	16	13,33%	30	12,05%
Rio Grande do Norte	5	4,17%	8	3,21%
Rio Grande do Sul	11	9,17%	36	14,46%
Santa Catarina	6	5,00%	7	2,81%
Sergipe	3	2,50%	3	1,20%
São Paulo	26	21,67%	73	29,32%
TOTAL	120	100,00%	249	100,00%

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

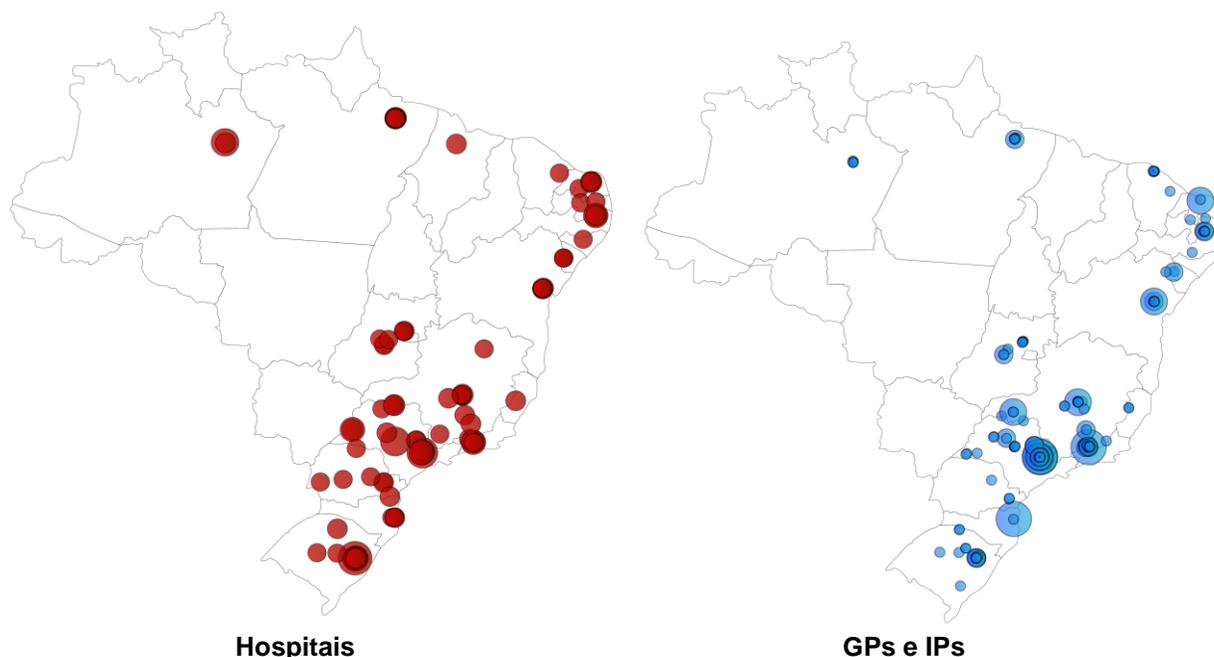
Nota: Oito Estados brasileiros não apresentam interação com hospitais: Acre, Amapá, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Piauí, Roraima, Rondônia e Tocantins. Vale deixar claro que o hospital interativo pode apresentar um número maior de interações (links) porque o mesmo hospital pode estabelecer parceria com diversos grupos de pesquisa.

Na Figura 9, é possível observar a localização dos hospitais e dos GPs e IPs nacionais. O tamanho dos círculos representa o número de interações. A posição foi determinada de acordo com a latitude e a longitude dos estabelecimentos. Os círculos, em vermelho, representam os hospitais e, em azul, indicam a posição dos GPs e IPs. O mapa estilizado demonstra a distribuição espacial dos hospitais e GPs por estado. É possível observar que a ocupação espacial dos hospitais e GPs é muito semelhante, com exceção do que ocorre no Maranhão, que possui hospital interativo, mas não apresenta reciprocidade de GPs ou IPs. O número de hospitais interativos divididos pelo número de GPs e IPs é maior na região Sul (1,91), seguida, em ordem decrescente, pelas regiões Sudeste (1,89), Nordeste (1,41), Centro-Oeste (1,00) e

Norte (1,00). Em outros termos, é possível admitir que na região Sul cada hospital interativo realiza colaboração com, aproximadamente, dois diferentes Grupos de Pesquisa, enquanto, nas regiões Centro-Oeste e Norte, cada hospital interage com apenas um GP.

Ainda quanto à localização espacial dos hospitais interativos e dos GPs, de maneira geral, estão localizados principalmente nas grandes cidades, em capitais como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Recife, entre outras, reforçando que a estrutura urbana brasileira é assimétrica e marcada pela forte concentração em poucas grandes cidades (RUIZ, 2005). Com exceção das capitais, é possível destacar as cidades de Barretos e Niterói, com cada uma apresentando, igualmente, 3 hospitais interativos.

Figura 9 - Localização dos hospitais, GPs e IPs no território nacional.

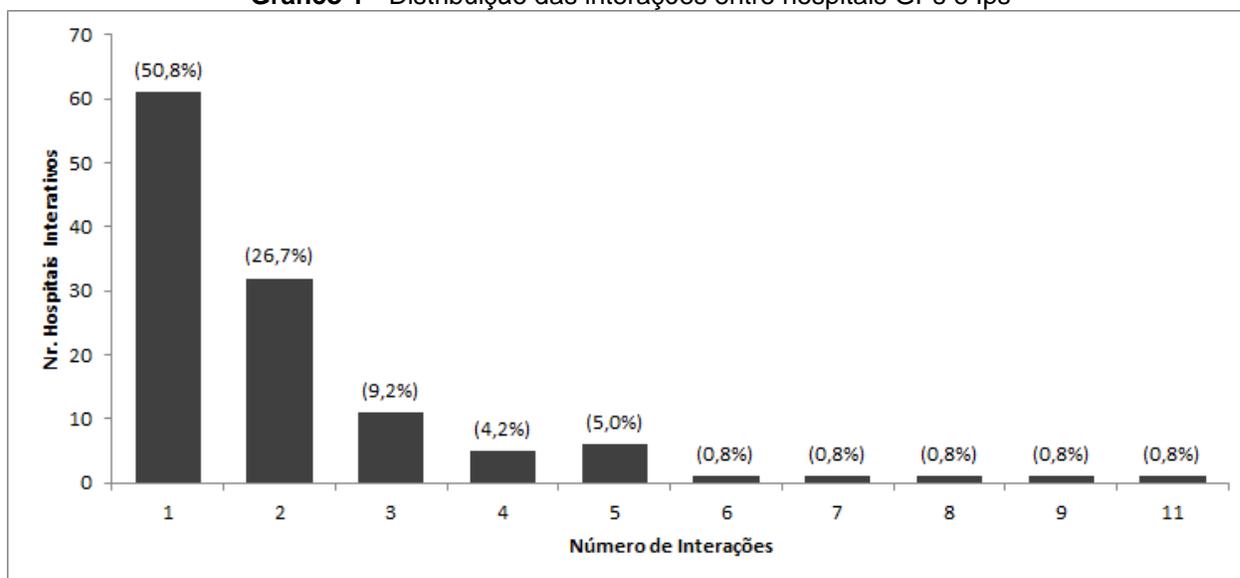


Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016) e Gephi 0.9.2.

Quanto à distribuição das colaborações, é possível observar, no Gráfico 1, que a maioria dos hospitais parceiros (50,8%) efetuam apenas uma colaboração, enquanto 32 desses estabelecimentos (26,7%) efetuam duas colaborações. Esses números de interações agrupados perfazem aproximadamente três quartos (77,5%) das relações

estabelecidas e indicam uma característica sobre a qual vale aprofundar a análise. Isto é, com o aumento do número de colaborações, observa-se uma redução acentuada no número de hospitais envolvidos. Essa característica é retratada na literatura como uma tendência denominada *power-law*³² (BARABÁSI; ALBERT, 1999).

Gráfico 1 - Distribuição das interações entre hospitais GPs e Ips

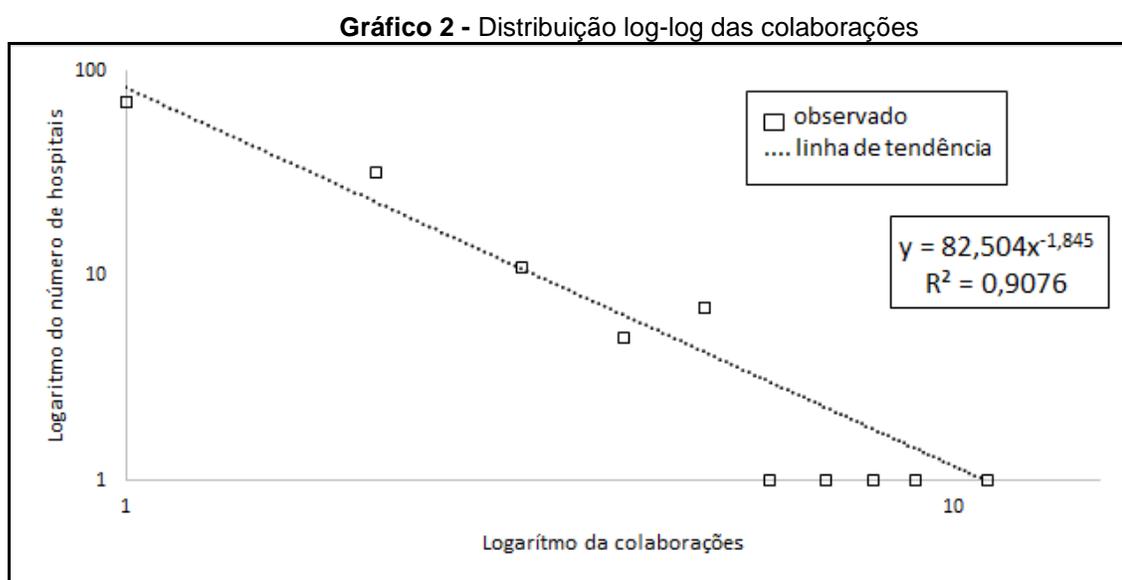


Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

A *power law* pode ser confirmada quando plotadas em uma escala log-log. O eixo x reflete o grau logarítmico dos hospitais e o eixo y, o log das relações. Ao contrário da cauda de uma curva de sino aleatória (Gaussiana), os dados mostram uma distribuição gerada por um viés de preferência (distribuição de cauda longa). A inclinação linear, ajustada por mínimos quadrados, sugere que essa característica se apresenta de maneira consistente. Em outros termos, tal resultado indica que a distribuição imita o que seria esperado para a formação de colaborações preferenciais. O resultado sinaliza que:

³² Uma lei de potência (*power law*) é uma expressão matemática para uma distribuição diferente de uma curva de sino, que representa uma distribuição aleatória de números em que o pico é a média. As curvas de sino possuem uma cauda exponencialmente declinante, que é um decréscimo muito mais rápido que o revelado pela lei de potência. Essa cauda exponencial é responsável pela ausência dos hubs. Em comparação, um histograma que segue a lei de potência indica que eventos “muito pequenos” coexistam com poucos eventos de “grande magnitude” (BARABASI, 2014).

- a) poucos hospitais emergem com grande destaque no processo de colaboração; e
- b) a evolução da distribuição das colaborações aponta para uma forte característica de que poucos hospitais continuarão a promover relativamente mais colaborações^{33,34} e que permanecerão hegemônicos no estabelecimento de interações. O Gráfico 2 é produto das distribuições agregadas das relações entre hospitais, GPs e IPs.



Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

Os hospitais que apresentam destaque no número de colaborações (preferenciais) podem ser observados na Tabela 8. Cinco hospitais estão envolvidos em 41 parcerias, o que representa aproximadamente 16% do total de colaborações estabelecidas. Quanto às suas localizações espaciais, três hospitais estão em São

³³ Embora se tenha a ciência de que uma avaliação longitudinal apresentaria maior robustez para essa predição.

³⁴ Vale ressaltar que a distribuição *power-law* não é suficiente, por si só, para identificar o processo de vinculação na formação das colaborações, mas pode apontar algumas pistas sobre os mecanismos envolvidos. Em essência, a distribuição *power-law* testa a existência de um processo de vinculação preferencial, ao invés de presumi-la. É por compreender que outros processos substantivos estão operando na formação de colaboração que uma série de exames estatísticos será explorada nessa seção.

Paulo (Oswaldo Ramos, Albert Einstein e Hospital das Clínicas), um localiza-se no Rio Grande do Sul (Hospital de Clínicas) e outro no Amazonas (Heitor Vieira Dourado).

Tabela 8 - Grupo de hospitais com seis ou mais colaborações

Hospitais	Nr. Interações	% Interações
Hospital de Clínicas de Porto Alegre	11	4,17%
Hospital do Rim e Hipertensão Oswaldo Ramos	9	3,41%
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu	8	3,03%
Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado	7	2,65%
Hospital Israelita Albert Einstein	6	2,27%
TOTAL	41	15,53%

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq, 2016.

Outra característica é a heterogeneidade desse grupo. São hospitais de variados portes, distintas naturezas jurídicas e que podem ou não participar de estudos clínicos. Na Tabela 9 é possível efetuar uma observação individual dessas características. Chama atenção a participação de dois hospitais privados entre aqueles com maior destaque em colaboração com GPs e IPs no país.

Tabela 9 - Característica dos hospitais com seis ou mais colaborações

Hospitais	Porte	Hospital de Ensino	Natureza Jurídica	Participação em Estudos Clínicos	Tipo de Hospital	RNK Web of Hospital
Hospital de Clínicas de Porto Alegre	Especial	Sim	Público	Sim	Geral	349
Hospital do Rim e Hipertensão Oswaldo Ramos	Médio	Sim	Privado	Não	Especializado	9890
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu	Grande	Sim	Público	Sim	Geral	4529
Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado	Médio	Sim	Público	Sim	Geral	8572
Hospital Israelita Albert Einstein	Especial	Sim	Privado	Sim	Geral	59

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq, 2016.

O *Ranking Web of Hospitals*, elaborado pelo *Cybermetrics Lab*, integrante do CSIC³⁵, dedica-se à análise quantitativa dos conteúdos da Internet e da Web, especialmente daqueles relacionados aos processos de geração e comunicação acadêmica do conhecimento científico. A classificação leva em consideração, tanto o

³⁵ A classificação elaborada pelo *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC), ligado ao Ministério da Educação da Espanha, tem como principal objetivo promover a investigação científica de forma a acompanhar o progresso do nível científico e tecnológico no mundo. Ver mais em: <https://www.csic.es/es/el-csic/sobre-el-csic>

volume de informações acadêmicas publicadas, quanto o impacto ou a visibilidade de tais conteúdos, medidos pelo número de links externos que as páginas da web receberam de outras.

Considerando esse indicador, os estabelecimentos hospitalares mais bem classificados são aqueles que demonstram possuir indivíduos (gestores, pesquisadores, etc.) mais propensos a compartilhar suas informações não apenas com outros colegas (médicos, acadêmicos), mas também com a sociedade, pacientes, líderes comunitários e cidadãos em geral. Esse medidor demonstra, por conseguinte, a ideia institucionalizada nestes estabelecimentos sobre a necessidade de propagação de informações e conhecimentos. Considerando os hospitais nacionais mais colaborativos evidenciado pela tese, o Albert Einstein destaca-se por inserir-se entre os 60 hospitais com melhor classificação no mundo. Outro destaque vai para o Hospital de Clínicas de Porto Alegre, que figura entre os 350 hospitais mais bem avaliados.

Ao considerar esses resultados em conjunto (*preferential attachment e Web of Hospital*), é possível constatar que aqueles hospitais mais dedicados à produção e divulgação científica também são os que mais demonstram colaboração (DGP/CNPq). Esse efeito acaba por reforçar a posição de destaque (hierárquica) do hospital no conjunto dos hospitais colaborativos, provocando um efeito similar ao descrito por Merton (1973), denominado “vantagem cumulativa”, em que o acúmulo de capital promove o “apego preferencial” que resulta na emergência do ator no contexto em que está envolvido.

Quando se volta o olhar para as universidades que abrigam os GPs com parcerias junto a hospitais, destaca-se que existem 69 estabelecimentos. A Tabela 10 apresenta as principais universidades, suas respectivas localizações, o número de colaborações e o número de GPs afiliados. Essas cinco universidades representam 31,43% das colaborações e 31% dos GPs colaborativos. O destaque fica para a Universidade de São Paulo, com 29 colaborações e 21 GPs filiados.

Tabela 10 - Universidades que abrigam GPs colaborativos

Universidades	UF	Nr de Colaborações	Nr de GPs Filiados
Universidade de São Paulo - USP	SP	29	21
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP	SP	20	17
Universidade Federal do RGS - UFRGS	RS	16	14
Universidade Federal da Bahia - UFBA	BA	9	6
Universidade Federal Fluminense - UFF	RJ	9	9

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

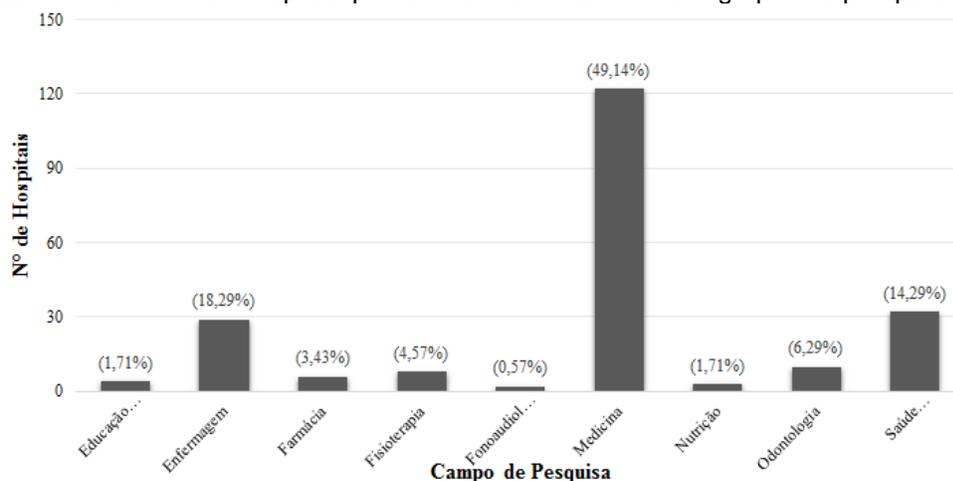
Conforme já mencionado neste trabalho, esta tese não distingue, nas estimações, universidades e institutos de pesquisa, embora essas organizações apresentem diferenças. De todo modo, vale salientar que os Grupos de Pesquisa desta base de dados podem estar vinculados às universidades ou aos institutos de pesquisa. A Tabela 11 apresenta o número total dos IPs com os quais os hospitais efetuam colaboração. Entre os IPs, o Instituto Nacional de Câncer (RJ) é o que apresenta maior destaque (8 colaborações) e também o maior número de GPs filiados (5). Em relação à base total de dados, os IPs representam 7,10%.

Tabela 11 - Institutos de pesquisa que informam colaborar com hospitais

Instituto	UF	Nr de Colaborações	Nr de GPs Filiados
Instituto Evandro Chagas	PA	3	3
Instituto Nacional de Câncer	RJ	8	5
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	AM	1	1
Instituto do Câncer do Ceará	CE	1	1
Instituto de Saúde	SP	1	1
Instituto Adolfo Lutz	SP	4	3
Instituto D'Or de Pesquisa e Ensino	RJ	1	1

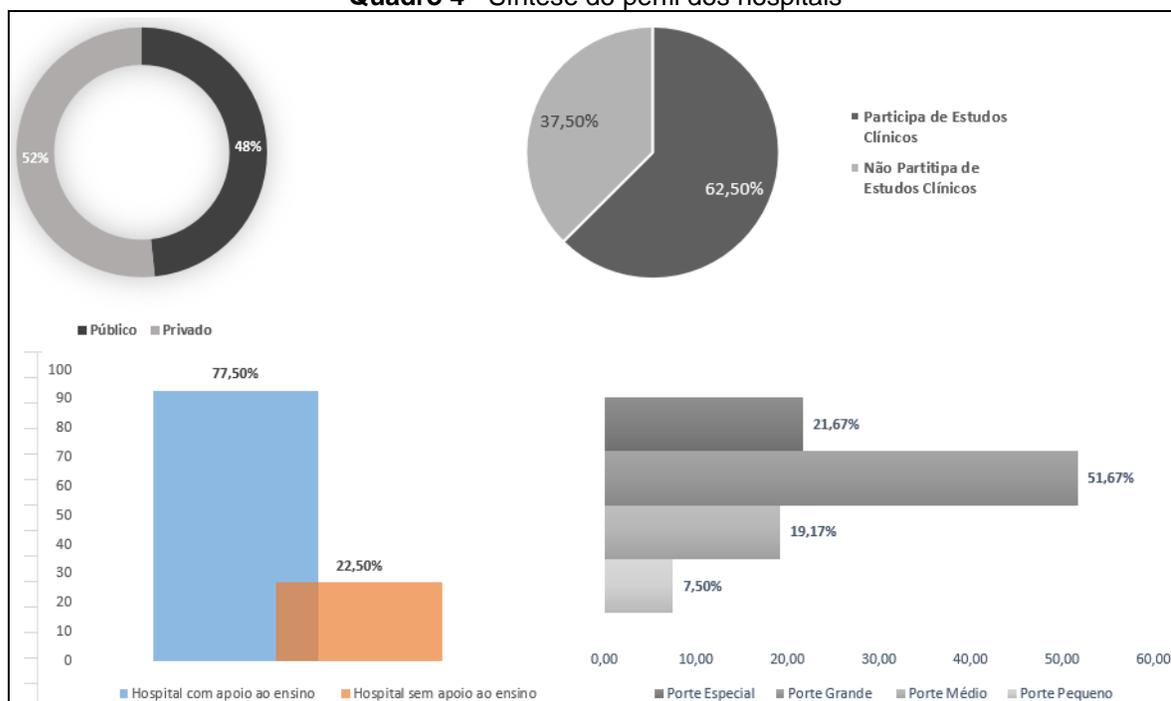
Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

Quando se observa a distribuição dos campos de pesquisa com os quais os hospitais estão envolvidos, o Gráfico 3 demonstra que os grupos de pesquisa com os quais os hospitais interagem pertencem, maiormente, à área de conhecimento da medicina (49,14%). Destacam-se também os campos da enfermagem (18,29%) e da saúde coletiva (14,29%). Esses três domínios científicos perfazem 81,72% das colaborações na área da saúde.

Gráfico 3 - Número de hospitais por área de conhecimento dos grupos de pesquisa

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

Finalmente, no Quadro 4 apresenta-se uma síntese global das características dos hospitais que informam relações com universidades e IPs. De maneira geral, são hospitais privados (52,00%), que participam de estudos clínicos (62,50%), contam com apoio ao ensino (77,50%) e são classificados como hospitais de grande porte ou especiais (73,34%).

Quadro 4 - Síntese do perfil dos hospitais

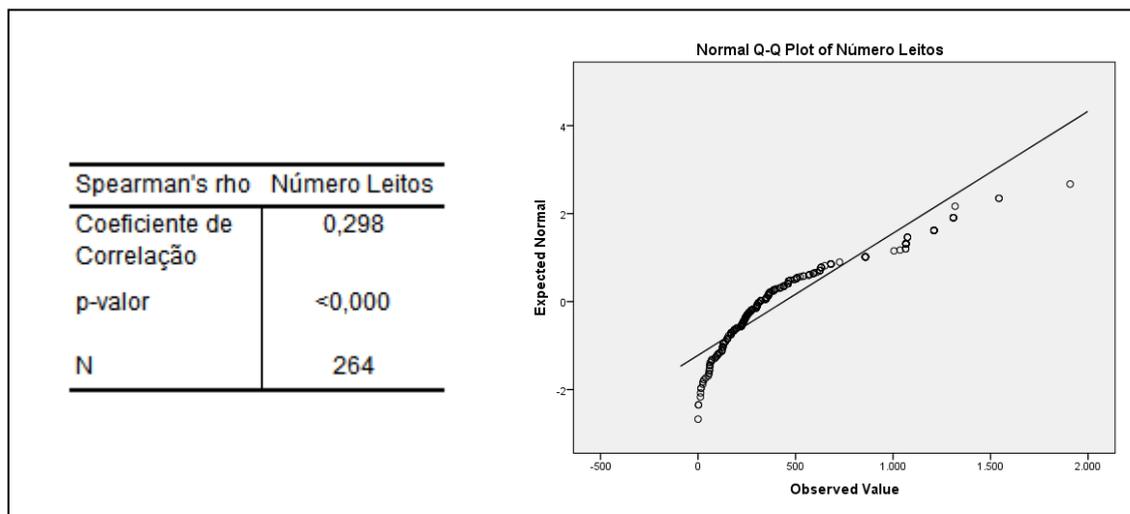
Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

Uma última observação torna-se pertinente. Segundo já destacado neste material, os dados atualizados do DATASUS (2021) indicam a existência total de 7.575 hospitais (gerais e especializados) no território nacional. Quando separados pela sua natureza jurídica, são 4.924 hospitais privados (65%) e 2.651 hospitais públicos (35%)³⁶. No entanto, embora as organizações hospitalares públicas representem apenas a terça parte do total das organizações hospitalares do país, quando se observa apenas os hospitais colaborativos da base de dados do DGP/CNPq, tem-se que as organizações públicas representam quase a metade de hospitais (48%). Uma possível explicação para esse fenômeno advém do número de hospitais privados vinculados à atividade de ensino. De acordo com o DATASUS (2021), no total, são 622 hospitais HEs, sendo 43,26% privados e 56,74% públicos. Logo, embora em números absolutos exista uma menor quantidade de hospitais públicos (gerais e especializados) disponíveis no sistema de saúde, há, por outro lado, uma maior participação desse tipo de organização na atividade de ensino. Esse efeito indica certa importância do setor público na participação mais intensa dos hospitais na colaboração com universidades.

4.1.1 Análise exploratória bivariada

A presente seção é guiada pela análise bivariada, norteadas pelos objetivos desta tese, em que se busca estudar algum tipo de relação entre as variáveis exploradas. Nesse sentido o Quadro 5 avalia o número de leitos (porte) e sua relação com o número de interações. Visualmente, não é possível identificar uma relação linear clara entre as variáveis. Os pontos distribuídos, de forma aleatória, no gráfico Q_Q Plot não se acomodam à linha de tendência linear, logo, espera-se que o Teste de Correlação não indique uma forte correlação entre o número de leitos dos hospitais e as interações estabelecidas.

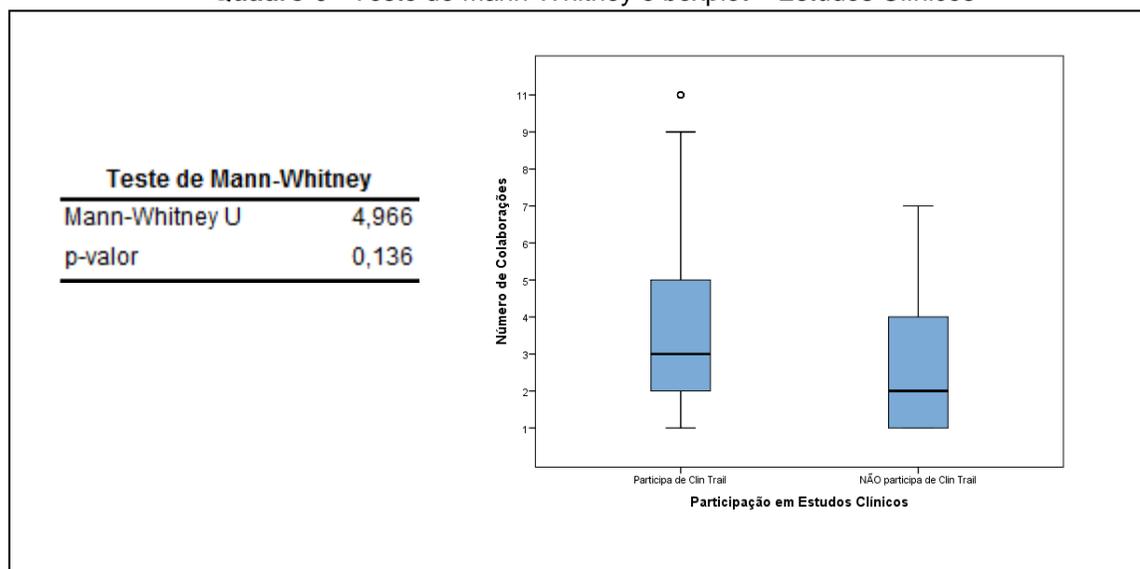
³⁶ Para um amplo e atual estudo sobre o cenário dos hospitais públicos e privados no Brasil entre 2010 e 2020, bem como para o acesso a alguns indicadores desse segmento, sugere-se (MATARAZZO, 2020).

Quadro 5 - Correlação de Spearman e distribuição de probabilidades

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

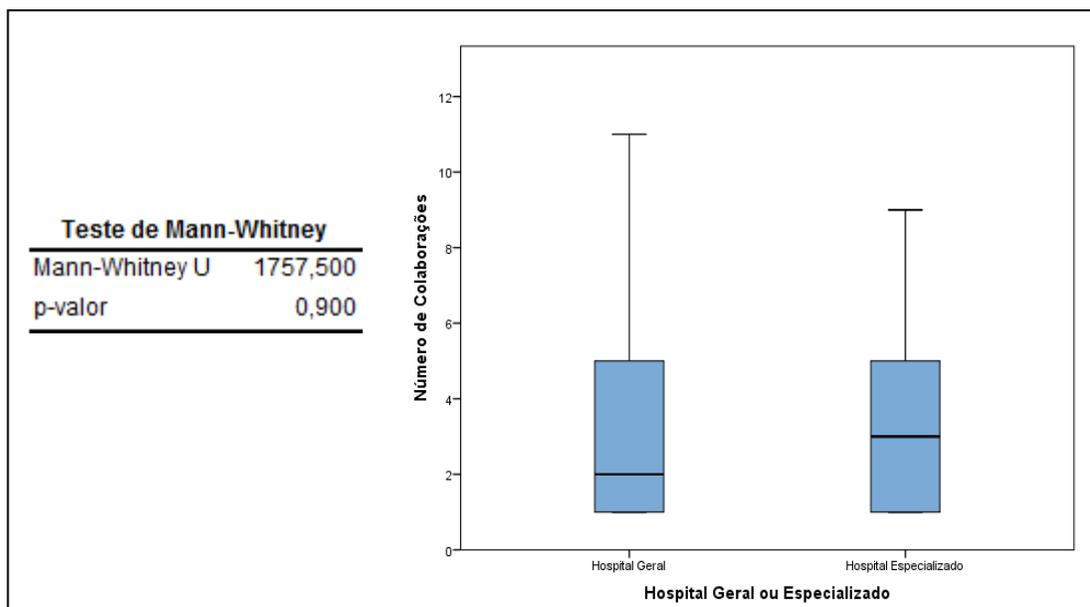
De fato, é possível notar que há uma fraca correlação positiva entre as variáveis (0,298), reforçando o que foi identificado no diagrama de probabilidades. Além disso, o Teste de Correlação indica um p-valor abaixo de 0,05, ou seja, rejeita-se a hipótese nula da ausência de correlação entre as variáveis em termos populacionais. Esse resultado implica inferir que, com o aumento do número de leitos dos hospitais, a contagem de interações também aumenta, mesmo que de forma discreta. Ademais, espera-se observar esse padrão em todos os hospitais que não foram amostrados.

Para avaliar a relação entre a variável numérica e uma variável qualitativa, o trabalho utiliza a ferramenta de análise de boxplot e o teste de Mann-Whitney. Como é possível observar no Quadro 6, o p-valor não indica significância estatística (p-valor < 0,136), logo, é possível intuir que estatisticamente os hospitais que participam de estudos clínicos não apresentam propensão para a formação de colaboração, já que os dois grupos não se diferem do ponto de vista estatístico. Quando se observa a variabilidade dos dados através do boxplot, percebe-se uma distribuição mais heterogênea no grupo de hospitais que participa de estudos clínicos, assim como também é possível destacar que a mediana desse grupo é levemente superior à mediana do grupo não participante, embora não se traduza em efeitos estatisticamente significantes.

Quadro 6 - Teste de Mann-Whitney e boxplot – Estudos Clínicos

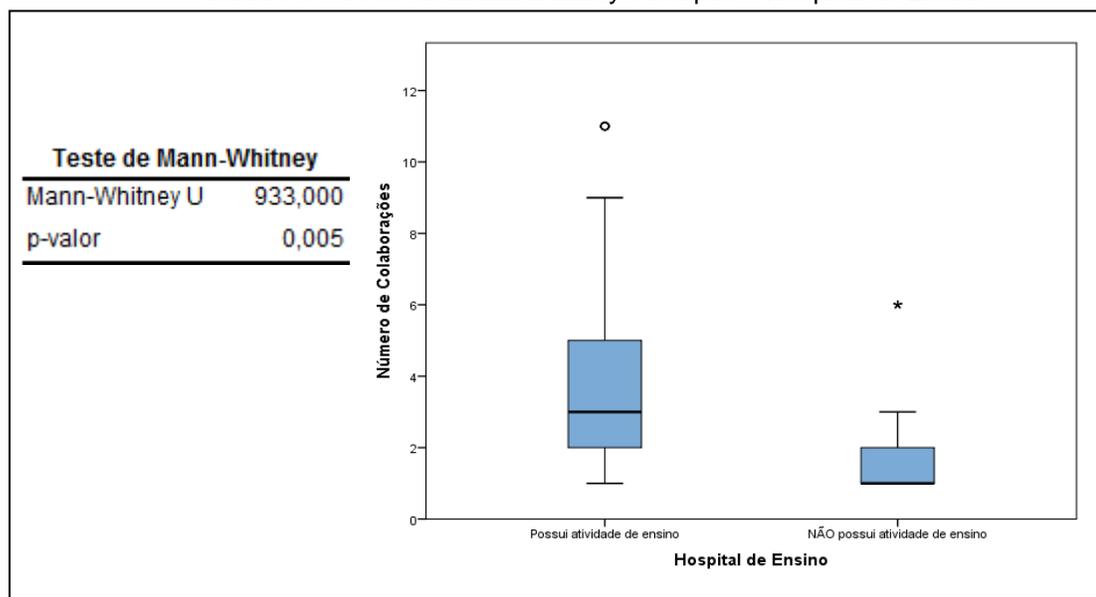
Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

O Quadro 7 demonstra a correlação entre o tipo de hospital (como *proxy* dos cuidados de alta complexidade) e sua influência na colaboração. Através do boxplot é possível observar que o grupo dos hospitais especializados apresenta uma mediana levemente superior ao grupo dos hospitais gerais, contudo, o 1º e o 3º quartil de ambos os grupos são muito semelhantes, e as caixas podem ser consideradas paralelas (sobrepostas) o que leva a conclusão de que não há diferença significativa entre os grupos. O Teste de Mann-Whitney ratifica esse achado quando apresenta o p-valor > 0,900. Dito de outra maneira, de acordo com os dados levantados não é possível afirmar estatisticamente que o tipo de hospital seja uma característica de destaque na formação das colaborações.

Quadro 7 - Teste de Mann-Whitney e boxplot – Tipo de Hospital

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

Finalmente, os grupos de hospitais de ensino também foram testados. O Quadro 8 demonstra, através do boxplot, uma grande disparidade entre os grupos. Assim, o grupo dos hospitais que possui atividade de ensino mostra-se heterogêneo com mediana, e com o 1º e o 3º quartil amplamente superior ao grupo que não possui atividade de ensino. O teste de Mann-Whitney ratifica essa diferença e indica que os hospitais de ensino agem como *drivers* na formação da colaboração (p-valor <0,005).

Quadro 8 - Teste de Mann-Whitney e boxplot – Hospital de Ensino

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

4.1.2 Modelagem econométrica

Nesta subseção, são apresentados aspectos teóricos da modelagem estatística do número de relações entre hospitais e grupos de pesquisa e seus respectivos resultados. Ao considerar a discussão da subseção que trata da seleção e ajuste do modelo, reforça-se que o modelo Binomial Negativo tipo II truncado em zero é o mais adequado entre os testados para modelar o número de relações entre hospitais, GPs e IPs.

O modelo ZTNB tipo II de parâmetros μ_i e σ (parâmetro de dispersão) é o modelo base usado para análise das características do hospital, em suas relações.

Dessa forma, sendo NR_i o número de relações entre o i -ésimo hospital e GPs, tem-se a seguinte probabilidade de ocorrência de uma contagem m de relações de hospitais com GPs:

$$P(NR_i = m) = \frac{\Gamma\left(m + \frac{\mu_i}{\sigma}\right) \sigma^m}{\Gamma\left(\frac{\mu_i}{\sigma}\right) \Gamma(m + 1) \left[(1 + \sigma)^{m + \frac{\mu_i}{\sigma}} - (1 + \sigma)^m \right]}, m = 1, 2, \dots \text{ e } i = 1, 2, \dots, 130$$

em que μ_i assume dois preditores lineares, um para as características do hospital e outro para as relações, respectivamente, obtidos da seguinte forma:

$$\log(\mu_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Porte_hosp}_i + \beta_2 \text{Clin_Trail}_i + \beta_3 \text{Hosp_Ens}_i + \beta_4 \text{Tipo_Hosp}_i$$

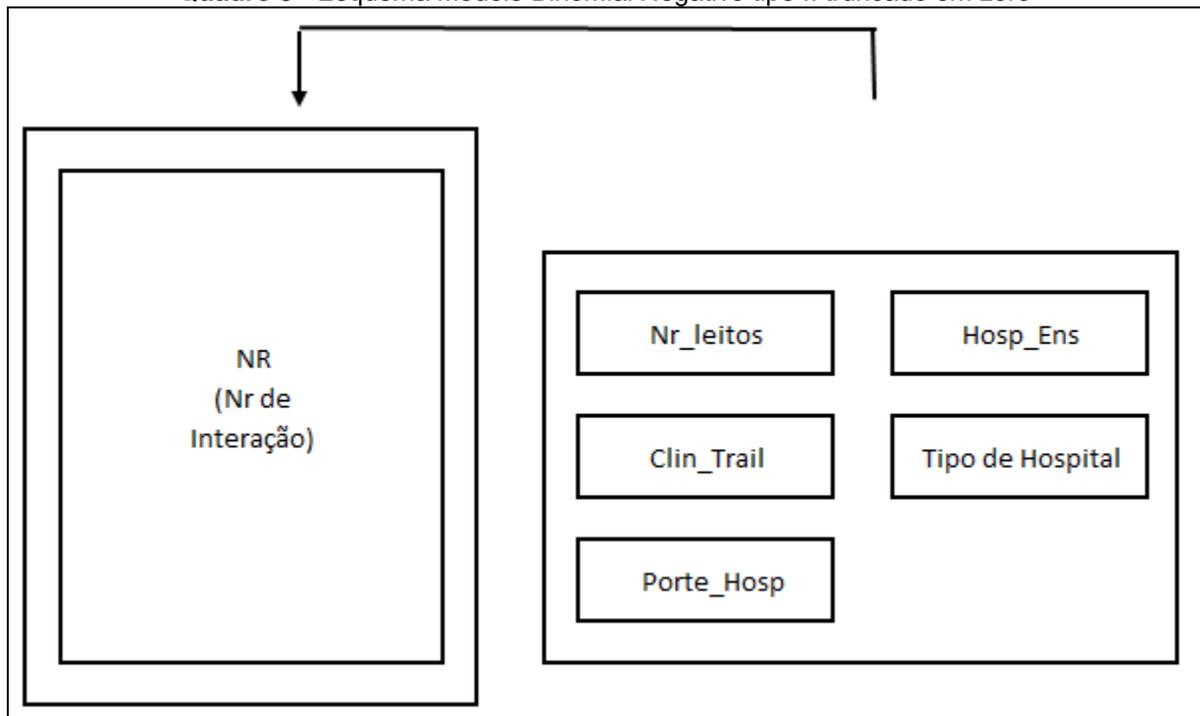
sendo:

- a) *Porte_hosp_i* - indicadora de porte, indica se o *i*-ésimo hospital é de porte grande;
- b) *Clin_Trail_i* - indicadora de estudos clínicos, indica se o *i*-ésimo hospital realiza estudos clínicos;
- c) *Hosp_Ens_i* - indicadora de Hospital de Ensino, indica se o *i*-ésimo hospital não realiza atividade de ensino;
- d) *Tipo_Hosp* - indicadora de especialização, indica se o *i*-ésimo hospital possui estrutura especializada.

Finalmente, salienta-se que diferentemente do modelo sem truncamento, não se modela diretamente o número esperado de relações, pois o valor esperado, ou média de NR_i é dado por:

$$E(NR_i) = \frac{\mu_i}{1 - (1 + \sigma)^{-\frac{\mu_i}{\sigma}}}$$

Assim, conforme esquema relacional entre as variáveis, descrito no Quadro 9, o modelo estimado investiga a influência das variáveis independentes referentes às características estruturais dos hospitais interativos do DGP/CNPq sobre a variável dependente do número de interações, tomada como *proxy* da intensidade das interações.

Quadro 9 - Esquema Modelo Binomial Negativo tipo II truncado em zero

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados do Modelo 1 explicitados na Tabela 12 procuram responder ao seguinte objetivo específico:

- 1) Quais são as características estruturais que direcionam as interações entre hospitais, GPs e Ips?

Tabela 12 - Modelo 1 - Regressão Binomial Negativo II truncado – Porte

Termo	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Constante	-2,248800	1,290200	-1,743000	0,0839*
Hospital Ensino ^a	-0,847100	0,454400	-1,864000	0,06470*
Estudos Clínicos ^b	-0,150000	0,350100	-0,428000	0,669100
Tipo de Hospital ^c	0,248800	0,347400	0,716000	0,475300
Porte (Leitos)				
Até 150 leitos ^d	1,809200	1,158800	1,561000	0,121100
Até 500 leitos ^d	1,830300	1,136500	1,610000	0,109900
Acima 500 leitos ^d	2,437300	1,168400	20,086000	0,0391**

Fonte: Elaboração própria com auxílio do pacote R.

N = 130; Pseudo R^2 de Cox-Snell do modelo final: 0,138.

* Significante ao nível de 10% (0,1). ** Significante ao nível de 5% (0,05).

^a Comparado com hospitais que possuem atividade de ensino.

^b Comparado com hospitais que participam de estudos clínicos.

^c Comparado com Hospital Geral.

^d Comparado com hospitais que possuem até 50 leitos.

Para ratificar a ideia de que o número de leitos age como característica estrutural influenciadora do número médio de relações, um novo modelo é formulado e apresentado na Tabela 13 que incorpora, desta vez, o número de leitos dos hospitais como uma variável quantitativa, resultado do número de leitos de cada hospital.

Novamente μ_i assume dois preditores lineares, um para as características do hospital e outro para as relações. Respectivamente, eles são obtidos da seguinte forma:

$$\log(\mu_i = \beta_0 + \beta_1 Nr_leitos_i + \beta_2 Clin_Trail_i + \beta_3 Hosp_Ens_i + \beta_4 Tipo_Hosp_i$$

sendo, agora:

- e) Nr_leitos_i - número de leitos apresentado pelo i -ésimo hospital;
- f) $Clin_Trail_i$ - indicadora de estudos clínicos, indica se o i -ésimo hospital realiza estudos clínicos;
- g) $Tipo_Hosp$ - indicadora de especialização, indica se o i -ésimo hospital possui estrutura especializada;

- h) $Hosp_Ens_i$ - indicadora de Hospital de Ensino, indica se o i -ésimo hospital não realiza atividade de ensino;

Tabela 13 - Modelo 2 - Regressão Binomial Negativo II truncado – número de leitos

Termo	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Constante	-0,900767	0,695625	-1,295000	0,09780*
Nr Leitos ^a	0,001270	0,000561	2,264000	0,0253**
Estudos Clínicos ^b	0,087551	0,348127	-0,251000	0,801900
Tipo Hospital ^c	0,388302	0,347397	1,118000	0,265900
Hospital Ensino ^d	-0,850612	0,444740	-1,913000	0,05810*

Fonte: Elaboração própria com auxílio do pacote R.

N = 130; Pseudo R^2 de Cox-Snell do modelo final: 0,159.

* Significante ao nível de 10% (0,1). ** Significante ao nível de 5% (0,05).

^a Número de leitos por hospital.

^b Comparado com hospitais que participam de estudos clínicos.

^c Comparado com Hospital Geral.

^d Comparado com hospitais que possuem atividade de ensino.

No que tange à interpretação dos coeficientes estimados, o resultado dos modelos ajustados apresentado nas Tabelas 12 e 13 evidencia que, supondo-se fixas as demais variáveis, o acréscimo no número de leitos e a participação do hospital como unidade de ensino se destacam como características capazes de influenciar, de forma positiva e estatisticamente significativa ($p < 0,10$), o número de interações. Dito de outra forma, considerando os dados apresentados e o arcabouço teórico utilizado para a elaboração deste trabalho, há evidências para concluir que:

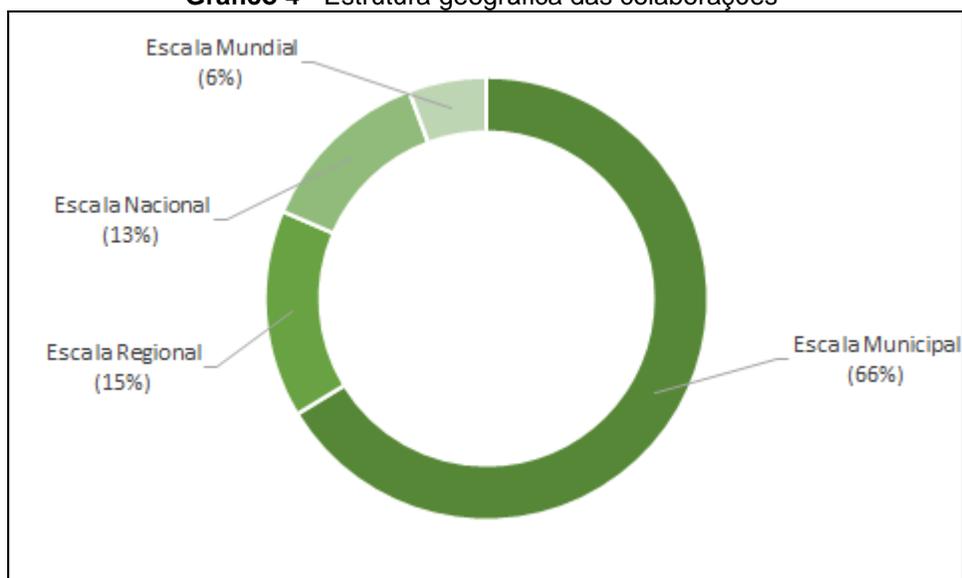
- a) h1: os hospitais considerados especiais (acima de 500 leitos) quando comparados com os hospitais de pequeno porte (até 50 leitos), tendem, em média, a apresentar mais interações com GPs e IPs. Ademais, é plausível afirmar estatisticamente que o acréscimo de leitos (tamanho da organização hospitalar) influencia positivamente a média de interações entre hospitais, GPs e IPs;
- b) h2: **não** foram encontradas evidências de que a participação do hospital em estudos clínicos possa se caracterizar como um aspecto explicativo das interações estabelecidas entre hospitais, GPs e IPs;

- c) h3: considerando a base de dados estudada, é possível dizer que há evidências de que o hospital que possui atividade de ensino age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre hospital, universidades e institutos de pesquisa. Isto é, espera-se que, em média, aqueles hospitais que **não** apresentam atividade de ensino tenham menos relações quando confrontados com hospitais que possuem essa atividade;
- d) h4: **não** é possível afirmar, através do relatório estatístico, que o hospital especializado não se estabelece como fator explicativo das interações estabelecidas entre hospital, universidades e institutos de pesquisa, quando comparado com os hospitais gerais;

Finalmente, no Apêndice A, são apresentados os resíduos após o ajuste do modelo (QQPlot, estimativa de densidade, residuais quantílicos e *worm plot*).

4.2 A ESTRUTURA GEOGRÁFICA E INSTITUCIONAL NA COLABORAÇÃO

O interesse desta seção é observar a estrutura geográfica e institucional na colaboração. O trabalho segue parcialmente a classificação geográfica sugerida por Bone *et al.* (2020). Os autores sugerem a classificação em seis escalas: mesmo prédio, mesmo campus acadêmico, mesma cidade, mesma região, mesmo continente e diferente continentes. Seguindo tal orientação, o trabalho classificou as relações em mesma cidade (escala municipal), mesma região (escala regional), mesmo país (escala nacional) e entre países distintos (escala mundial). Inicialmente, vale observar que a escala municipal apresenta maior destaque. São 175 colaborações (66%) realizadas dentro da mesma cidade. A escala regional apresenta 40 interações, enquanto 34 colaborações são estabelecidas no território nacional, e outras 15 foram efetuadas por hospitais estrangeiros, estas últimas, sinalizando as interações fora do país de origem. O Gráfico 4 apresenta visualmente essa característica.

Gráfico 4 - Estrutura geográfica das colaborações

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

Inicia-se a análise considerando as interações estabelecidas com hospitais estrangeiros. Vale, novamente, sublinhar, que no DGP/CNPq os hospitais são sinalizados como parceiros dos GPs nas atividades de pesquisa. Assim, a partir da base de dados, não é possível captar informações dos hospitais brasileiros que colaboram com universidades internacionais. Por outro lado, entende-se que os hospitais internacionais mencionados na base são organizações hospitalares interativas. Logo, como o objeto de análise desta tese é justamente analisar as características dos hospitais colaborativos, torna-se relevante explorar algumas especificidades dessas organizações.

Isso posto, a Figura 10 apresenta o mapa mundial e demonstra, espacialmente, a origem e o destino das colaborações através das arestas. Não são encontrados hospitais interativos dos continentes africanos ou asiáticos. Os hospitais internacionais que colaboram com universidades brasileiras estão localizados na América do Norte (EUA e Canadá) e Europa (França, Itália, Inglaterra e Holanda). Tais relações perfazem 6% do total de colaborações estabelecidas com GPs e IPs nacionais. O vínculo internacional com o Brasil é estabelecido com 3 estados. São Paulo emerge como centro hegemônico, com 11 interações. Rio de Janeiro (2 interações) e Rio Grande do Sul (2 interações) completam o conjunto dos estados internacionalmente interativos.

Figura 10 - Localização dos hospitais e fluxo com GPs e IPs

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016) e Gephi 0.9.2.

A Tabela 14 apresenta os hospitais internacionais que colaboram com universidades (que abrigam os GPs) e IPs brasileiros. O hospital que apresenta destaque é o *Texas MD Anderson Cancer Center* localizado nos EUA, com três colaborações efetuadas com GPs filiados à Fundação Pio XII e outras duas colaborações efetuadas com GPs filiados ao Instituto Israelita Albert Einstein. Em termos relativos, representa 33% do total de interações internacionais. Dada sua representatividade, busca-se, nas linhas seguintes, explorar algumas qualidades dessa organização.

Tabela 14 - Hospitais internacionais que colaboram com Universidades e IPs nacionais

Hospital	País	Número de colaborações	Univeridades e Institutos de Pesquisa	Estado
Texas MD Anderson Cancer Center	EUA	3	Fundação Pio XII	SP
	EUA	2	Inst. Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein	SP
UMC St Radboud Nijmegen	Holanda	1	Universidade Federal de Pelotas	RS
	Holanda	1	Universidade Federal Fluminense	RJ
Hôpitaux Universitaires de Genève	Itália	1	Universidade de São Paulo	SP
Toronto Western Hospital	Canadá	1	Universidade de São Paulo	SP
Liverpool Heart and Chest Hospital	Inglaterra	1	Fund. Univ. Fed. de Ciências da Saúde de Porto Alegre	RS
Mayo Clinic Rochester	EUA	1	Universidade de São Paulo	SP
Istituto Nazionale Neurologico Carlos Besta	Itália	1	Inst. Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein	SP
Centre for Addiction and Mental Health	Canadá	1	Universidade Federal de Minas Gerais	RJ
Saint Jude Children`S Research Hospital	EUA	1	Fundação Pio XII	SP
Istituto Nazionale per le Malattie Infettive Lazzaro Spallanzani	Itália	1	Universidade Federal de São Paulo	SP

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

O *Texas MD Anderson Cancer Center* é, atualmente, considerado referência na área de pesquisa oncológica, segundo o *U.S. News & World Report's 2021-2022 annual Best Hospitals rankings*³⁷. Essa posição propicia ao hospital o acesso a diversos tipos de fundos financeiros para pesquisa. No ano de 2021, suas ações no campo da pesquisa concentrada no tratamento do câncer renderam US\$ 12,75 milhões da agência *Cancer Prevention and Research Institute of Texas* (CPRIT). Tal incentivo financeiro visou apoiar os esforços de pesquisa básica, clínica, translacional e de prevenção, incluindo US\$ 3 milhões para um novo projeto de infraestrutura de rede de ensaios clínicos em todo o Texas. Desde a sua criação, o CPRIT concedeu outros US\$ 6 milhões ao *Texas MD Anderson Cancer Center* para recrutar novos e proeminentes pesquisadores em âmbito mundial³⁸.

Ainda quanto ao aporte financeiro, o *MD Anderson Cancer Center* recebeu do governo americano, em 2021, fruto de seu compromisso com as investigações voltadas ao tratamento do câncer, incentivos fiscais de US\$ 3 milhões. Outros US\$ 750.000 foram concedidos de fundos públicos destinados, exclusivamente, às pesquisas consideradas de alto impacto acadêmico. Essa quantia financeira permite ao *MD Anderson Cancer Center* reforçar suas pesquisas em quatro áreas consideradas

³⁷ MD Anderson again ranks No 1 in cancer by U.S. News & World Report. Ver mais em: https://www.mdanderson.org/newsroom/md-anderson-again-ranks-number-one-in-cancer-by-u-s-news-and-world-report.h00-159462423.html?intcmp=Highlights1_USNews2021_07262021.

³⁸ Ver mais em: <https://www.mdanderson.org/newsroom/cpr-it-awards-nearly-13-million-in-support-of-md-anderson-resear.h00-159463212.html>

centrais para o hospital: a ciência básica, a pesquisa translacional, a pesquisa clínica e a prevenção e avaliação de risco personalizada³⁹.

Quanto às características estruturais, o *MD Anderson Cancer Center* pode ser classificado como uma organização de porte especial (710 leitos)⁴⁰, hospital de ensino (com residentes nas diversas subespecialidades oncológicas e escolas para estudantes profissionais de saúde)⁴¹ e atuante na implementação de *clinical trials*. Em 2021, por exemplo, a agência federal do Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA, o *Food and Drug Administration (FDA)*, aprovou 48 novos medicamentos contra o câncer. O *MD Anderson Cancer Center* contribuiu, através da participação de estudos clínicos, com o desenvolvimento de 29 desses medicamentos⁴². Ainda, o hospital pode ser considerado do tipo especializado (oncologia), com a disponibilidade de realização de diversos exames de imagem de altíssima resolução⁴³.

Quanto à essa última observação, vale uma ressalva. A terapia de prótons é atualmente considerada a tecnologia mais promissora para o tratamento do câncer (PELLIZZON, 2017)⁴⁴. Em todo o mundo, apenas 20 países têm centros de terapia de prótons⁴⁵. Para uma breve compreensão da escassez de oferta dessa terapia, na região da América Latina, a Universidade de Buenos Aires, juntamente com o *Hospital General de Massachusetts*, o *Centro Médico Loma Linda (Califórnia)* e o *Hospital Roffo (Argentina)*, entre outros atores, colaboraram para o desenvolvimento do primeiro centro de protonterapia do hemisfério sul. Atualmente, há um total de 107 centros e 36

³⁹ Ver mais em: <https://www.mdanderson.org/research/research-areas.html>

⁴⁰ Ver mais em: https://www.ahd.com/free_profile/450076/The_University_of_Texas_M_D_Anderson/

⁴¹ Ver mais em: <https://www.mdanderson.org/education-training.html>

⁴² Ver mais em: <https://www.mdanderson.org/patients-family/diagnosis-treatment/clinical-trials.html>

⁴³ <https://www.texascenterforprotontherapy.com/>

⁴⁴ Musielak *et al.* (2021) explicam que utilização de equipamentos tecnologicamente sofisticados é fundamental para o tratamento oncológico, porque além da imagem de diagnóstico inicial, os exames subsequentes de ressonância magnética e tomografia auxiliam na localização de tumores e determinam seu tamanho e forma. À medida que o tratamento progride, os profissionais da saúde utilizam as novas imagens para modificar as estratégias de tratamento visando à redução da exposição da radiação potencialmente prejudicial ao tecido saudável circundante. Portanto, tratamentos que possuem alta precisão e entregam doses altas de radioterapia no volume-alvo, sem acometer os tecidos adjacentes, são fundamentais para a regressão da doença (MUSIELAK *et al.*, 2021). A terapia de prótons utiliza feixes de prótons com alto conteúdo de energia e excepcional exatidão na radiação de tumores (LUNDKVIST *et al.*, 2005).

⁴⁵ Ver mais em: <https://www.uba.ar/noticia/20229>

em construção⁴⁶. O *MD Anderson Cancer Center*, além de ofertar tal terapia em suas instalações, é considerado, atualmente, líder em pesquisas nesse tipo de tecnologia⁴⁷. Boa parte dos recursos investidos em pesquisas são voltados para o *Proton Therapy Center* do *MD Anderson Cancer Center*, que atrai pacientes e pesquisadores de todo o mundo⁴⁸.

A Tabela 15 apresenta um resumo das características dos hospitais internacionais colaborativos. Vale destacar que se trata de um grupo que apresenta certa homogeneidade; todos os hospitais apresentam atividade de ensino, participação em estudos clínicos e atividade de pesquisa; salienta-se, também, que com exceção do *St. Jude Children Research Hospital*, todos têm capacidade superior a 150 leitos (portes grande e especial). Finalmente, quanto à classificação “*Web of Hospital*”, constata-se que todos os hospitais colaborativos internacionais constam no grupo dos 300 hospitais com maior atividade de compartilhamento de informações organizacionais e científicas. Sublinha-se, ainda, que três hospitais inserem-se entre os dez mais bem classificados. Esse indicador demonstra a importância desses estabelecimentos voltada a atividade de pesquisa e sua consequente divulgação.

⁴⁶ No Brasil, em 2017, foi registrado e liberado pela ANVISA o primeiro sistema de protonterapia, porém, nenhuma entidade pública ou privada oferece o tratamento no país. Para a compreensão da emergência do tema, sugere-se o relatório “*La UBA tendrá el primer centro de protonterapia del hemisfério sur*” publicado em fev.2022 e disponível em <https://www.uba.ar/noticia/20229>.

⁴⁷ Ver mais em: <https://www.mdanderson.org/treatment-options/proton-therapy.html>

⁴⁸ Ver mais em: <https://www.mdanderson.org/patients-family/diagnosis-treatment/care-centers-clinics/proton-therapy-center.html>

Tabela 15 - Características estruturais dos hospitais internacionais colaborativos

Nome	Porte	Tipo	Atividade de ensino	Estudos Clínicos	Atividade de Pesquisa	RNK Web of Hospital
UMC St Radboud Nijmegen ^a	Especial (1.065 leitos)	Geral	Sim	Sim	Sim	281
Hôpitaux Universitaire de Genève ^b	Especial (1.920 leitos)	Geral	Sim	Sim	Sim	37
Toronto Western Hospital ^c	Grande (256 leitos)	Geral	Sim	Sim	Sim	177
Liverpool Heart and Chest Hospital ^d	Grande (187 leitos)	Especializado (Cardiologia)	Sim	Sim	Sim	271
Mayo Clinic Rochester ^e	Especial (2.059 leitos)	Geral	Sim	Sim	Sim	4
Instituto Nazionale Neurologico Carlo Besta ^f	Grande (180 leitos)	Especializado (Neurologia)	Sim	Sim	Sim	257
Centre for Addiction and Mental Health ^g	Grande (493 leitos)	Especializado (Psiquiatria)	Sim	Sim	Sim	113
St. Jude Children's Research Hospital ^h	Médio (77 leitos)	Especializado (Onco-pediatria)	Sim	Sim	Sim	2
Instituto Nazionale per le Malattie Infettive Lazzaro Spallanzani ⁱ	Grande (200 leitos)	Especializado (Infectologia)	Sim	Sim	Sim	294
MD Anderson Cancer Center ^j	Grande (710 leitos)	Especializado (Oncologia)	Sim	Sim	Sim	6

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

^a Disponível em: <https://www.radboudumc.nl/>

^b Disponível em: <https://www.hug.ch/>

^c Disponível em: <https://www.uhn.ca/>

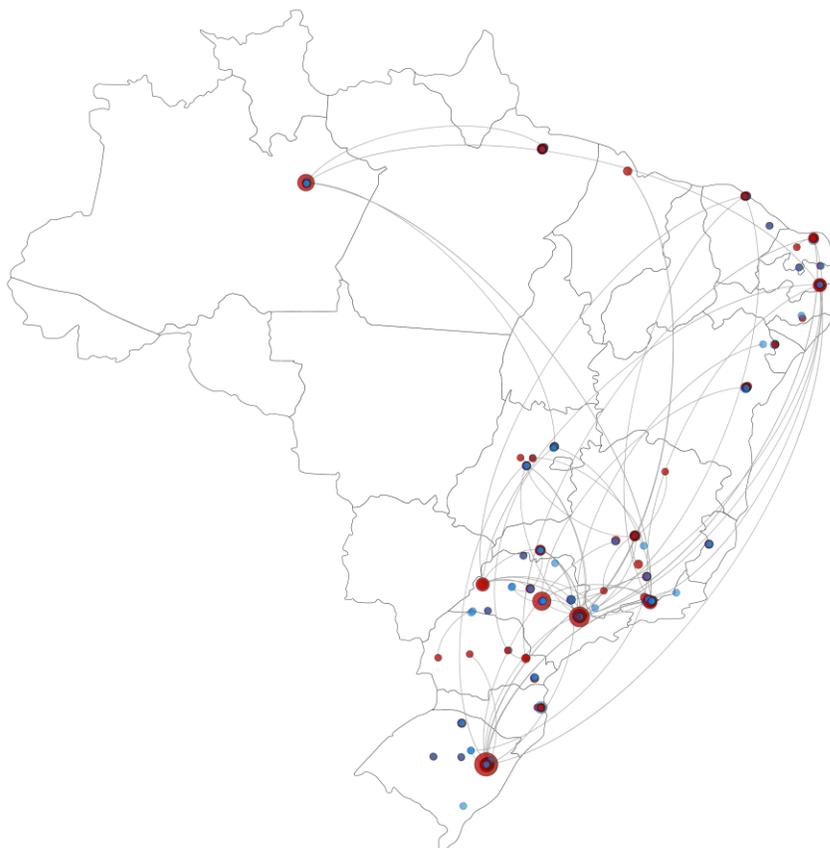
^d Disponível em: <https://www.lhch.nhs.uk/>

^e Disponível em: <https://www.mayoclinic.org/> ^f <https://www.istituto-besta.it/> ^g <https://www.camh.ca/>

^h Disponível em: <https://www.stjude.org/> ⁱ <http://www.inmi.it/> ^j <https://www.mdanderson.org/>

Quando se recorta a análise para as relações nacionais, a Figura 11 mostra o fluxo de colaboração de maneira estilizada entre os hospitais, GPs e IPs respectivamente envolvidos. Os hospitais estão sinalizados em vermelho, enquanto os GPs e IPs em azul. O tamanho da esfera indica o número de colaborações. A distância média percorrida pelas interações nacionais é de 412 km.

Figura 11 - Mapa com fluxo de interação entre hospitais, GPs e IPs.



Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016) e Gephi 0.9.2.

A Tabela 16 apresenta a densidade dos hospitais controlada pelos estados. A densidade está relacionada ao número de colaborações efetivas em relação ao número total possível. Tal indicador reflete a proporção de conexões entre os atores, ou seja, a densidade demonstra o quanto os hospitais, os GPs e os IPs estão interconectados. A densidade é uma fração que vai de um mínimo de zero (se não houver nenhum tipo de colaboração entre os agentes), a um máximo de um (se todos os agentes colaborarem entre si)⁴⁹ (HANNEMAN; RIDDLE, 2005).

⁴⁹ A fórmula da densidade pode ser escrita da seguinte maneira:

$$\Delta = \frac{L}{g(g-1)}$$
 onde, Δ é a densidade calculada, L refere-se ao número de colaborações e g refere-se ao total de colaborações efetuadas (WASSERMAN; FAUST, 1994).

Tabela 16 - Densidade por região e hospitais interativos

Estados	Nr Hospitais interativos	Número de Links	Densidade	Número Médio de Links
São Paulo	26	73	0,00156	2,81
Rio Grande do Sul	11	36	0,00077	3,27
Rio de Janeiro	16	30	0,00064	1,88
Pernambuco	5	17	0,00036	3,40
Minas Gerais	11	15	0,00032	1,36
Bahia	9	13	0,00028	1,44
Pará	5	10	0,00021	2,00
Amazonas	2	9	0,00019	4,50
Rio Grande do Norte	5	8	0,00017	1,60
Ceará	4	7	0,00015	1,75
Santa Catarina	6	7	0,00015	1,17
Paraná	5	6	0,00013	1,20
Distrito Federal	3	4	0,00009	1,33
Goiás	4	4	0,00009	1,00
Sergipe	3	3	0,00006	1,00
Espírito Santo	1	2	0,00004	2,00
Maranhão	1	2	0,00004	2,00
Paraíba	2	2	0,00004	1,00
Alagoas	1	1	0,00002	1,00
Exterior	10	15	0,00032	1,50
Total	130	264	0,00566	2,03

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq (2016).

É possível constatar que a densidade é baixa, ou seja, a base de dados não indica a existência de uma “rede de interações” entre hospitais, GPs e IPs. Essa característica está em sintonia com os estudos prévios da área que encontraram uma colaboração esparsa entre GPs e os demais atores da sociedade, incluindo hospitais (GADELHA; VARGAS; ALVES, 2019; MARTINS *et al.*, 2018; TATSCH *et al.*, 2021a, 2021b). Como apontado pelos trabalhos de Tatsch *et al.* (2021a, 2021b), uma conjectura sobre a baixa densidade pode ser atribuída à característica específica da pesquisa, isto é, dada a complexidade de conhecimentos envolvidos, torna-se razoável admitir que ocorra uma certa preferência nas colaborações (conforme já demonstrado neste material). Por exemplo, um hospital especializado em atender indivíduos que são acometidos por câncer está mais propenso a colaborar com GPs com certa tradição, experiência e especialização no estudo dessa alteração patológica. Por outro lado,

também é razoável admitir que diversos hospitais acolham indivíduos com tal patologia, contudo, sem estabelecer interações estritas com aqueles GPs especializados em câncer. Portanto, a especificidade do conhecimento parece não se apresentar como a única (e principal) característica subjacente ao processo de colaboração.

O resultado da Tabela 16 também torna possível resgatar o trabalho de Long *et al.* (2013), já destacado no referencial teórico desta tese, que defende o setor de saúde como um contexto repleto de aglomerados isolados e carentes de conectividade. Para os autores, o setor da saúde é rico em conhecimentos heterogêneos, o que torna difícil o agrupamentos díspares a sistemas maiores. De fato, a colaboração em saúde requer um esforço no qual existem múltiplas lacunas: entre profissões, departamentos, especialidades e locais, bem como entre o elo clínico e gerencial, além da divisão médico-paciente. No entanto, é plausível pensar que muitos dos esforços colaborativos, mesmo que heterogêneos, necessitem aplicar seus testes e observações em um estabelecimento hospitalar. Portanto, espera-se que o hospital represente um ambiente de destino para os processos colaborativos com universidades na saúde (THUNE; MINA, 2016) e, por conseguinte, sublinha-se, que mesmo em um setor heterogêneo, o hospital deveria emergir como espaço de confluência colaborativa entre universidades e hospitais, sendo capaz de agrupá-los em um sistema maior. Contudo, os dados não indicam essa tendência, reforçando uma característica já demonstrada nos trabalhos que utilizam a análise de redes como ferramenta metodológica (GADELHA; VARGAS; ALVES, 2019; MARTINS *et al.*, 2018; TATSCH *et al.*, 2021a; TATSCH; RUFFONI; BOTELHO, 2016), isto é, os dados demonstram uma baixa conectividade entre os atores nesse campo.

Com o propósito de compreender como a distância institucional atua para superar a distância geográfica existente no processo de colaboração, isto é, com o propósito de responder o objetivo específico “c” desta tese, a relembrar: explorar a relação existente entre a distância geográfica e institucional na colaboração entre hospitais e grupos de pesquisa (filiações a universidades e institutos de pesquisa) através da base de dados do DGP/CNPq de 2016 do setor da saúde, o trabalho utiliza o

E-I Index proposto por Krackhardt *et al.* (1988). Essa ferramenta mede a homofilia⁵⁰ relativa de um grupo ao comparar o número de colaborações dentro dos grupos e entre os grupos. E-I Index é definido por:

$$EI\ Index = \frac{(E - I)}{(E + I)}$$

onde E (Externo) é o número de colaborações externas (colaborações entre organizações pertencentes a grupos diferentes); I (interno) é o número de colaborações internas (colaborações entre o mesmo grupo). O E-I Index pode ser aplicado em três níveis: para toda a população, para cada grupo e para cada indivíduo. Ele varia de -1 (todas as colaborações são internas, E = 0) a +1 (todas as colaborações são externas, I = 0).

Para calcular o E-I Index institucional, leva-se em consideração as colaborações formadas pelos grupos de pesquisa (públicos e privados) e os hospitais (públicos e privados). Uma interação entre um hospital público e um grupo de pesquisa filiado a uma universidade pública indica uma colaboração dentro de um mesmo grupo institucional, portanto é um elo interno. A relação entre um hospital privado e um grupo de pesquisa filiado a uma universidade pública é uma colaboração entre dois grupos com lógicas institucionais distintas, portanto, é uma relação com elo externo. Dito de maneira análoga, quando o E-I Index se mostra negativo, significa dizer que a lógica institucional semelhante é aquela que governa as interações. Caso contrário (E-I Index positivo), é possível depreender que a lógica institucional distinta é aquela que conduz o estabelecimento das relações.

O valor do índice E-I é uma medida da propensão de cada ator institucional para colaborar com um ator “diferente”, logo pode ser considerada uma medida adequada de distância institucional (D'AMORE *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, Scott (2007) argumenta que cada campo organizacional tem sua própria estrutura de governança baseada nas organizações públicas e privadas que os concebem. Essa estrutura de

⁵⁰ Homofilia é a tendência da formação de colaborações com semelhantes em atributos socialmente significativos, como gênero, raça, religião, etnia, classe, região, etc.

governança ou do chamado “inconsciente cultural” (EMIRBAYER; JOHNSON, 2008; MARTIN, 2003) ajuda a ditar como as interações ocorrem dentro dos campos organizacionais. Owen-Smith *et al.* (2004) afirmam que os campos dominados por organizações públicas irão interagir de forma diferente do que agem os campos dominados por organizações privadas, à medida que as instituições do setor dominante prevalecerem. Ressaltam, ainda, que a conexão entre organizações que ocupam esses campos não deve ser pensada como algo natural.

A distância institucional não possui uma medida universalmente aceita: a literatura geralmente assume que há distância institucional se duas ou mais instituições de diferentes tipos colaboram e não há distância se as colaborações acontecem entre instituições semelhantes (BALLAND, 2012; D’AMORE *et al.*, 2013).

Embora seja possível pensar a existência de certa distância institucional quando se observa a colaboração entre hospitais e universidades, já que atuam em diferentes setores econômicos e lógicas institucionais, neste trabalho, a distância institucional é pensada como a diferença entre as missões públicas e privadas. Assim, a formalização do modelo considerou uma relação “público x público” e “privado x privado”, como um elo de baixa distância institucional. De maneira análoga, uma relação entre um hospital privado interagindo com um Grupo de Pesquisa público caracteriza-se por uma maior distância institucional.

Observa-se, ainda, que vários autores diferenciam as organizações entre públicas e privadas e tomam essa diferença como distância institucional (ABRAMO; D’ANGELO; SOLAZZI, 2012; BALLAND, 2012; DASGUPTA; DAVID, 1994; PONDS; OORT; FRENKEN, 2007). Dasgupta *et al.* (1994), analogamente, sublinham que a lógica da descoberta científica é diferente entre os investimentos públicos e privados e ocorre em diferentes conjuntos sociopolíticos. A natureza dos objetivos aceitos como legítimos nas duas comunidades de pesquisadores, as normas de comportamento, especialmente no que diz respeito à divulgação de conhecimentos, e as características dos sistemas de recompensa constituem diferenças estruturais fundamentais. Por conta dessas distintas situações, o mundo da ciência pública e o mundo da ciência privada podem ser vistos como duas comunidades diferentes com seu próprio conjunto de regras e comportamentos. Esses contrastes, nas instituições, podem ser considerados

como uma fonte de distância institucional, ou seja, como uma falta de proximidade institucional (PONDS; OORT; FRENKEN, 2007).

A Tabela 17 evidencia os resultados encontrados para o E-I Index entre a distância institucional e as escalas geográficas. O resultado para a base de dados completa é de -0,0758, o que indica uma propensão de vínculos “internos”. Quando são observadas as diferentes escalas geográficas, destaca-se que, na dimensão municipal, há certa propensão para as colaborações com a mesma institucionalidade. Uma possível explicação para esse fenômeno relaciona-se à integração existente entre os hospitais universitários e as faculdades de medicina. Essa integração (baixa distância geográfica) garante que as organizações hospitalares acolham os estudantes de Medicina para treinamento e forneçam espaço acadêmico, incluindo laboratórios e escritórios de pesquisa, para funcionários, professores cientistas e estudantes universitários. No entanto, os limites institucionais acabam “misturados” por conta da estreita ligação do profissional/pesquisador acadêmico com o ambiente/equipe hospitalar. Lander (2014) auxilia o entendimento, com um exemplo, ao analisar que, em muitas situações, o vínculo contratual do médico/pesquisador é afiliado à universidade, contudo, o espaço de trabalho fica alojado no prédio hospitalar, o que acaba, muitas vezes, por “invadir” nos limites institucionais nesse processo (LANDER, 2014). Assim, é razoável compreender que o elo seja maiormente interno, dado o estreito vínculo, a facilidade de acesso (baixa distância geográfica) e as missões compartilhadas entre a universidade e, principalmente, os HUs.

No entanto, o E-I Index institucional é muito próximo de zero. O índice -0,0171 é o resultado de 175 colaborações municipais, sendo 86 colaborações “externas” e 89 colaborações “internas”. A diferença de 3 colaborações com a mesma natureza jurídica (internas) contradiz o seria esperado para a colaboração entre universidades e hospitais. Imagina-se, por conta da integração existente entre os hospitais universitários e as faculdades de medicina, como sugerido acima, que a colaboração municipal deveria apresentar maior frequência colaborativa com a mesma institucionalidade. Logo, parece tolerável pensar que a baixa distância geográfica facilita a busca de diferentes alternativas institucionais na colaboração (por exemplo, os hospitais

selecionados a colaborar podem ser aqueles que demonstram melhores condições estruturais, independentemente de sua natureza jurídica e da distância institucional).

Outro argumento razoável é suportado pelo trabalho de Bem David (1960). Na perspectiva do autor, os cientistas-clínicos - que têm afiliações em uma universidade e em um hospital - desempenham um papel importante na tradução do conhecimento entre os dois setores por apresentarem maior capital relacional e por formarem vínculos com as organizações que atuam. Esse vínculo estreito ocorre, em maior intensidade, através do acesso físico do pesquisador aos dois estabelecimentos, já que essa característica habilita o pesquisador a atuar e compreender as distintas regras institucionais. Assim, a baixa distância geográfica, novamente, facilita o acesso do pesquisador aos estabelecimentos e a colaboração.

Se, por um lado, o vínculo social com as organizações ou com uma universidade-mãe auxilia o processo de colaboração; em outros casos, é admissível supor que determinado pesquisador necessite contato com um recurso que não esteja amplamente disponível e para o qual não se tenha fácil acesso. Nessa situação, há certa necessidade de elaborar um balanço dos custos e benefícios para colaborar (custos de transporte, diferenças de cultura e incentivos) já que tal movimento deve ser compensado por retornos em termos de ampliação do conhecimento (PONDS; OORT; FRENKEN, 2007). No caso dos profissionais afiliados aos hospitais, por exemplo, isso ocorre com o acesso a cientistas qualificados, associados a estudos e conhecimento de fronteira; para concretizar tal colaboração, o pesquisador alocado no estabelecimento hospitalar oferece além de seus conhecimentos específicos, o ambiente para testes e observações. Nesse processo é razoável presumir que a colaboração pode envolver longas distâncias e institucionalidades distintas.

Voltando para a Tabela 17, as colaborações em escala regional são igualmente governadas pelos vínculos internos. Mas vale, neste ponto, uma nova observação. Mesmo com um resultado que aponte para colaborações “internas”, tem-se, agora, um aumento de interações com institucionalidades semelhantes, já que quando se realiza a comparação das escalas municipal e regional, há uma certa diferença nos índices EI-Index (-0,0171 *versus* -0,0500). Se considerar a queda significativa do número de interações (175 *versus* 40, respectivamente) é viável presumir que a redução da

distância institucional (i.e. aumento das relações com a mesma institucionalidade) ocorre pelo relativo aumento da distância geográfica, ocasionada por reflexo das parcerias acadêmicas, que estão voltadas para a busca de estabelecimentos que ofereçam melhores estruturas, equipamentos tecnológicos específicos ou, ainda, mão de obra técnica e qualificada. Em termos de distância em km, a escala municipal apresenta, em média, uma distância de 22,5km enquanto na escala regional a distância média passa a ser de 249 km.

Tabela 17 - E-I Index institucional

E-I Index Institucional	
Colaboração TOTAL (N = 264)	-0,0758*
Escala Municipal (N = 175)	-0,0171
Escala Regional (N = 40)	-0,0500
Escala Nacional (N = 34)	-0,1765
Escala Mundial (N = 15)	-0,6000

Fonte: Elaboração própria com base em DGP/CNPq, 2016.

*Qui-quadrado de Pearson: $X^2_{(3)} = 5,089$; $p = 0,165$.

Ao mirar a análise relacionada às escalas nacional e mundial, o aumento da distância geográfica continua sendo acompanhado pela redução da distância institucional. Os dados indicam que para alcançar maiores distâncias (recursos intelectuais, técnicos, etc.) foi necessário, pelos pesquisadores, estabelecerem interações com uma lógica institucional semelhante. Esse último efeito é encontrado nos trabalhos de D'Amore *et al.* (2012), Lander (2015), Yegros-Yegros *et al.* (2021), Ponds *et al.* (2006) e Tam Cho (2008). De maneira geral, os trabalhos indicam que o aumento da distância geográfica exerce um efeito negativo sobre o número de colaborações; por outro lado, a proximidade institucional age como um facilitador das colaborações geograficamente distantes, embora também limitem as possibilidades

colaborativas porque ficam circunscritas às opções institucionais semelhantes. Chama a atenção que esse efeito também é encontrado nos hospitais internacionais, isto é, para alcançar colaborações com continentes díspares, ocorre o aumento significativo da proximidade institucional.

Em suma, os achados da tese, em relação ao *trade-off* existente entre as distâncias institucional e geográfica, indicam que a colaboração efetuada a maiores distâncias não envolve apenas a motivação do pesquisador ou incentivos da organização para o compartilhamento de capital diferente (i.e. conhecimento, técnicas, recursos físicos e status) (BOURDIEU, 1986; GIDDENS, 1984; KATZ; MARTIN, 1997; MELIN, 2000), mas também, leva em consideração a estrutura institucional das organizações existentes, e a distância geográfica envolvida. Assim, para ocorrer a consolidação da colaboração que exige o envolvimento de uma maior distância geográfica é necessário, no caso das interações H-U, semelhanças institucionais.

A próxima seção pretende discutir os resultados encontrados à luz da realidade brasileira bem como propor possíveis explicações para os fenômenos descritos no texto até o momento.

4.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta tese se propõe-se a examinar as características das organizações hospitalares que agem como direcionadoras na colaboração com universidades e institutos de pesquisa. São objetivos específicos (a) identificar, a partir da base de dados do DGP/CNPq do ano de 2016, as interações estabelecidas entre os hospitais, os grupos de pesquisa e os institutos de pesquisa, com o objetivo de desvendar a geração e os fluxos de conhecimento no território nacional, no contexto das ciências da saúde; (b) investigar quais características estruturais da organização hospitalar agem como direcionadoras da colaboração com grupos de pesquisa (filiais a universidades e institutos de pesquisa) através da base de dados do DGP/CNPq de 2016; e (c) explorar a relação existente entre as distâncias geográfica e institucional na colaboração entre hospitais e grupos de pesquisa (filiais a universidades e institutos de pesquisa) através da base de dados do DGP/CNPq de 2016 do setor da saúde.

Preliminarmente, é possível destacar que a ocorrência das interações H-U brasileiras é baixa. O trabalho demonstra que 77,5% dos hospitais parceiros, mencionados na base do DGP/CNPq, possuem até duas interações. Esse dado, apoiado pelos resultados de densidade, indicam um baixo número de interação diante das possibilidades existentes. Embora a participação dos hospitais em pesquisas com as universidades seja cada vez mais estimulada nas economias modernas (DE POURCQ *et al.*, 2018; FRENCH; MILLER, 2012; HOPKINS; IBANEZ; SKINGLE, 2021), tal conclusão caminha no mesmo sentido dos estudos que tratam da interação universidade-empresa e discutem a colaboração em países em desenvolvimento, ou seja, a existência de uma baixa interação entre a produção e a aplicação do conhecimento (ARZA, 2010; DE NEGRI, 2018; FERNANDES *et al.*, 2010; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019; RAPINI, 2007b; TATSCH *et al.*, 2021a).

Muitas razões auxiliam na explicação dessa realidade. Mankoff *et al.* (2004) argumentam que no processo de colaboração para a transferência de conhecimento entre a ciência básica e aplicada existe uma variedade de aspectos científicos, intelectuais, regulatórios, clínicos e econômicos. Cabana *et. al* (1999), de forma mais crítica, identificaram mais de 250 barreiras à mobilização do conhecimento no campo da saúde. Defendem que a transferência do conhecimento trata-se de um fenômeno que pode ser direcionado por diferentes características de natureza estrutural ou comportamental, bem como por fatores referentes ao impacto das distâncias (geográfica, institucional e demais dimensões) que precisam ser compreendidos para a adoção de políticas que incentivem o estabelecimento das conexões entre os agentes e as organizações. Algumas possíveis explicações serão exploradas nesta seção.

A primeira diz respeito ao tipo de relação entre esses atores. Embora o hospital seja entendido como um local de aplicação e teste de novos conhecimentos (BARBOSA; GADELHA, 2012; DJELLAL; GALLOUJ, 2005; GELIJNS; ROSENBERG, 1994; THUNE; MINA, 2016; WINDRUM; GARCÍA-GOÑI, 2008), as colaborações estabelecidas com universidades no Brasil referem-se, muitas vezes, a relações entre pesquisadores que estão preocupados com o desenvolvimento da produção científica *per se*. Esse fenômeno pode ser constatado nos diversos trabalhos que estudam as interações entre universidades e demais atores da sociedade (GADELHA; VARGAS;

ALVES, 2019; MARTINS *et al.*, 2018; TATSCH *et al.*, 2021a, 2021b; TATSCH; RUFFONI; BOTELHO, 2016; TOMASSINI, 2017), e ele indica que as interações são amplamente estabelecidas entre as próprias universidades (U-U), com menor participação de hospitais ou firmas, locais tradicionalmente voltados para a fase de aplicação e testes.

A gestão da instituição de ensino superior também pode ser explorada como uma barreira, já que a gestão é influenciada por lógicas institucionais que a conduzem para um estado de conformidade com as práticas adotadas pelos seus pares prestigiados, entendidos como modelos de excelência. Esse isomorfismo institucional uniformiza as instituições para o mesmo ambiente de conformidade de práticas. No Brasil, a CAPES avalia os PPGs por meio de critérios que garantem a renovação do funcionamento dos programas para o período subsequente⁵¹. Os parâmetros de avaliação geram pressões institucionais sobre os pesquisadores e os PPGs, aos quais estão credenciados, para que se legitimem de acordo com as “regras do jogo”. Tal parâmetro de avaliação reflete-se nos comportamentos e práticas de pesquisa (JELONEK; MAZUR, 2020), principalmente no tocante à publicação de artigos científicos, uma vez que são esses um dos principais resultados (mas não o único) a serem buscados de acordo com o modelo vigente (PATRUS; SHIGAKI; DANTAS, 2018). Ao contemplar um viés quantitativo no processo de avaliação, a CAPES gera incentivos para uma cultura do produtivismo (MOREIRA, 2009), e acaba por afetar o modo de conceber e organizar a pós-graduação. Esse comportamento é suportado por diversos estudos (GARCIA *et al.*, 2019; JELONEK; MAZUR, 2020; MOREIRA, 2009; PATRUS; SHIGAKI; DANTAS, 2018; VILELA *et al.*, 2022) e se reflete no modo de colaboração discutido no parágrafo anterior (U-U), porque os atores alocados em universidades estão regidos pela mesma “norma”, que valoriza a produção acadêmica com baixos incentivos ao desenvolvimento tecnológico, reduzindo, assim, a participação dos hospitais no processo de colaboração.

Outro elemento destacado na literatura como uma das principais barreiras que impedem os profissionais da saúde afiliados aos hospitais de se envolverem em

⁵¹ Ver mais em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/processo-de-avaliacao-da-pos-graduacao-e-aprimorado>

pesquisas consiste nos múltiplos e intensos papéis que devem assumir ao entrar em um projeto de colaboração. As experiências (passadas) podem levar à resistência e ao recuo dos médicos no processo de colaboração (MILLER; FRENCH, 2016). A exigência de múltiplas funções com deveres e responsabilidades impulsionados por diferentes lógicas institucionais também afastam o médico da atividade de pesquisa (MOLAS-GALLART *et al.*, 2016). Se for muito desafiador para os indivíduos assumirem múltiplos e intensos papéis, escolhas são feitas entre eles. A colaboração oferece uma solução para compartilhar a árdua tarefa da pesquisa, mas também é necessário tempo para esse envolvimento (GOLDSTEIN; BROWN, 1997).

Uma alternativa para “conquistar” o tempo dedicado à pesquisa dos médicos afiliados aos hospitais é indicada pelos financiamentos de pesquisa. Uma ampla gama de agências financiadoras fornece subsídios e bolsas para pesquisas colaborativas com o objetivo de “conquistar” o tempo do médico para a elaboração e a implementação de pesquisas aplicadas em hospitais. No entanto, até mesmo os processos de solicitação de tempo de pesquisa como parte do "plano de trabalho" do médico, por meio de licitações para o financiamento, são vistos pelo público-alvo como onerosos (ROYALL COLLEGE OF PHYSICIANS, 2016).

Embora o fornecimento de financiamento para “adquirir” o “tempo de pesquisa” seja um ponto de partida importante para garantir o engajamento dos profissionais da saúde em pesquisas aplicadas em hospitais, essa estratégia pode não ser suficiente devido ao tempo que deverá ser reservado pelos médicos para a redação de proposta e submissão aos financiadores. Para minimizar o entrave, no Reino Unido as agências de fomento elaboraram um serviço especial de assessoria para o profissional da saúde (*Research Design Service*)⁵² interessado em ultrapassar a burocracia que circunda o processo. Alguns hospitais no Brasil, como o HCPA, também apresentam tal suporte. Contudo, enquanto no Reino Unido a iniciativa pode ser considerada um serviço nacional, acessível para todos os hospitais, no Brasil é uma medida é restrita. Em resumo, a literatura suporta que o envolvimento de pesquisadores médicos com outros setores é altamente valorizado (HOPKINS; IBANEZ; SKINGLE, 2021), mas a atenção e

⁵² Ver mais em: <https://www.nihr.ac.uk/explore-nihr/support/research-design-service.htm>

o tempo, principalmente daqueles que atuam em hospitais, são conquistados com dificuldade, fundamentalmente, devido à complexidade do relacionamento entre médicos e pacientes, à extensa jornada de trabalho, à coordenação de equipes multidisciplinares, entre outros diversos fatores (NOGUEIRA-MARTINS, 2003).

Ainda na perspectiva das possíveis explicações sobre a baixa interação entre hospital e universidades encontrada pela tese, uma ampla literatura indica a grande dificuldade existente da conexão entre a ciência básica e a ciência aplicada. Tal fato decorre das diferentes orientações para a produção de conhecimento e sua aplicação. Pesquisadores clínicos e básicos habitam diferentes culturas epistêmicas que privilegiam prioridades distintas e, muitas vezes, conflitantes. Essa percepção é indicada por diversos trabalhos que argumentam que as interações entre a ciência básica e a ciência aplicada são, na realidade, circunstanciais, ao invés de um “fluxo natural” (ALLEN, 1984; KLINE; ROSENBERG, 2009; MANSFIELD; LEE, 1996; PRICE, 1965). Embora tanto a universidade quanto o hospital compartilhem objetivos relacionados à pesquisa, educação e assistência, sua ordem de importância difere. As universidades e seu corpo docente concentram-se mais nos papéis tradicionais de ensino e pesquisa. Em contraste, para os administradores hospitalares, o objetivo final é oferecer um serviço de qualidade aos pacientes. Isso afasta os profissionais de saúde dos hospitais de participarem da pesquisa, e os administradores hospitalares podem ver o tempo destinado à saúde em pesquisa e ensino como tempo “roubado” do paciente (BRAITHWAITE; GOULSTON, 2004; MUBUKE; BUSINGE; MUKULE, 2014; OGRINC *et al.*, 2003). Paradoxalmente, cuidados de saúde baseados em evidências de qualidade devem ser informados por pesquisas em andamento, e isso requer colaboração entre médicos e pesquisadores (MAJUMDAR *et al.*, 2008; MIYAOKA *et al.*, 2008).

No que tange às características estruturais, o Quadro 10 resume os resultados que suportam a discussão adiante. Através da análise de regressão foi verificado que o tamanho do hospital e sua participação nas atividades de ensino condicionam o processo de colaboração. Especificamente quanto aos dados econométricos, os resultados das estimações indicam que não há significância dessa variável para os hospitais com portes menores (entre as categorias de até 50 e 500 leitos), sendo

estatisticamente significativo para aqueles hospitais que apresentam porte acima de 500 leitos. Os resultados encontrados pelo Modelo 1 e pelo Modelo 2 são consistentes com a pesquisa prévia do campo organizacional. Tal achado alinha-se à literatura que defende a ideia de que quanto maior é o porte da organização, mais fontes e recursos ela possui para lidar com a colaboração (BEISE; STAHL, 1999; CASSIOLATO, 2005; FRITSCH; LUKAS, 2001; GALLEGO; RUBALCABA; SUÁREZ, 2013; LAURSEN; SALTER, 2004; TETHER, 2002).

Quadro 10 - Sumário de evidências dos resultados para as hipóteses 1 a 5

	Hipóteses	Resultado	Suporte
H1	O porte do hospital (i.e. número de leitos) age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre o hospital, as universidades e os institutos de pesquisa?	sim	Tabela 12 Tabela 13
H2	A participação do hospital em "clinical trials" age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre o hospital, as universidades e os institutos de pesquisa?	não	Tabela 12 Tabela 13
H3	O hospital que possui atividade de ensino age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre hospital, as universidades e os institutos de pesquisa?	sim	Quadro 4 Tabela 9 Tabela 12 Tabela 13 Tabela 15
H4	O hospital especializado (i.e. cuidados de alta complexidade) age como fator explicativo nas interações estabelecidas entre hospital, as universidades e os institutos de pesquisa?	não	Tabela 12 Tabela 13
H5	A distância institucional é capaz de compensar a distância geográfica (trade-off) nas interações estabelecidas entre hospital, universidades e institutos de pesquisa?	sim	Tabela 17

Fonte: Elaboração própria.

Em se tratando especificamente do porte hospitalar, os achados desta tese corroboram a literatura, ou seja, constata-se que a atividade de pesquisa, quando desenvolvida pelo ambiente hospitalar, está fortemente associada ao tamanho do hospital (ARAÚJO; LETA, 2014; GOFFI, 1999; LINS *et al.*, 2007). As razões ligadas a esse motivo implicam o corpo docente multidisciplinar com perfil variado e qualificado, o alto número de pessoal envolvido na assistência direta e, fundamentalmente, o acesso a equipamentos técnicos para suportar a complexidade dos estudos colaborativos.

Também é possível admitir que no processo de colaboração muitos cientistas clínicos encontram o caminho para a aplicação clínica repleto de requisitos e procedimentos administrativos desconhecidos. A pesquisa translacional envolvendo seres humanos, por exemplo, pode exigir diversas necessidades regulatórias. Como resultado, a aprovação de um protocolo clínico pode exigir mais etapas e tempo do que um protocolo baseado em laboratório. Os investigadores iniciantes geralmente não possuem experiência em lidar com esses requisitos, e os hospitais pequenos podem não ter o conhecimento e a infraestrutura para ajudá-los. Nesse sentido, algumas organizações hospitalares têm sido proativas no atendimento a essas necessidades. O HCPA, hospital de destaque nas colaborações nessa tese, por exemplo, mantém ativo uma diretoria de pesquisa⁵³ que oferece diversas consultorias e cursos aos seus pesquisadores (iniciantes ou experientes). São assessorias permanentes em estatística, bioestatística, bioética, assuntos regulatórios, bioinformática, engenharia biomédica, logística (andamento dos projetos aprovados), recursos financeiros (importação de materiais, serviço de farmácia, etc.), revisão de idiomas para artigos científicos, entre outros. Oferece, ainda, o serviço de “escritório de projetos”, para apoiar os novos pesquisadores ou pequenos grupos de pesquisa na captação de pesquisa patrocinada⁵⁴; e o FIPE (Fundo de Incentivo à Pesquisa) que disponibiliza 0,8% do faturamento anual do HCPA para fomentar o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas, no intuito de viabilizar a execução parcial ou total dos pesquisadores, mediante certos critérios, e que pode ser destinado para itens de custeio ou de capital, bem como auxiliar nas publicações e revisões de artigos científicos (CABRAL, 2018).

No centro de pesquisa experimental, o HCPA disponibiliza, ainda, consultorias aos pesquisadores nas áreas de biobanco (amostras biológicas), sequenciamento gênico, metagenômica, análises de microarranjo, imunoensaios, citometria, imunohistoquímica e colorações histológicas, e logística de armazenamento de biorrepositórios de material biológico⁵⁵. Para o apoio aos pesquisadores, o HCPA emprega enfermeiros e técnicos (treinados em pesquisa e na prestação de cuidados)

⁵³ Ver mais em: <https://www.hcpa.edu.br/pesquisa/a-pesquisa-no-hcpa/diretoria-de-pesquisa>

⁵⁴ Ver mais em: <https://sites.google.com/hcpa.edu.br/area-do-pesquisador/servi%C3%A7os/diretoria-de-pesquisa>

⁵⁵ Ver mais em: <https://sites.google.com/hcpa.edu.br/area-do-pesquisador/servi%C3%A7os/cpe>

que são orientados para participação de protocolos, sempre liderados por um PhD. Tal conjunto de apoio organizacional auxilia no desenvolvimento de protocolos clínicos, ao fornecer experiência na proteção de seres humanos, recrutamento de sujeitos, conformidade com o registro de ensaios e monitoramento e auditoria de protocolos, entre outras áreas. Parece, portanto, factível depreender que esse conjunto de serviços, orientado ao suporte de pesquisa seja, por um lado, um apoio fundamental ao pesquisador e, por outro, oferecido maiormente pelas organizações de grande porte.

Talvez a descoberta mais apoiada na literatura seja a de que os hospitais engajados no ensino tendem a colaborar mais (ANDERSON; STEINBERG; HEYSSEL, 1994; DJELLAL; GALLOUJ, 2005; HICKS; KATZ, 1996; RAMLOGAN; CONSOLI, 2007; SALGE, 2012; SALGE; VERA, 2009; THUNE; MINA, 2016). No Brasil, os HEs tradicionalmente fornecem os vínculos organizacionais entre a ciência básica, principalmente produzida em universidades, com as fases experimentais de pesquisa. Várias razões explicam essa conexão.

A primeira diz respeito à missão institucional dos HEs no Brasil, fundamentalmente, aqueles classificados como universitários. A definição desse tipo de organização pressupõe, desde sua criação, a integração ensino, pesquisa e assistência. Essa orientação pode ser constatada no site do Ministério da Educação⁵⁶ e ratificada nos trabalhos de Araújo *et al.* (2005, 2014), Strauss *et al.* (2009) e Zago *et al.* (2014). Assim, os HUs fazem parte de uma “universidade-mãe”, da qual o hospital e a faculdade de medicina são propriedade comum. Essa concentração de professores, alunos, profissionais da saúde, e o interesse em desenvolver novos conhecimentos, além de aplicá-los para melhorar o atendimento à sociedade, é responsável pelo impacto que os HUs possuem no processo de colaboração (ANDERSON; STEINBERG; HEYSSEL, 1994).

Em tal sentido, dois, dos cinco hospitais brasileiros que apresentam maior destaque nesta tese, fazem parte de uma ‘universidade-mãe’. O Hospital de Clínicas de Porto Alegre, reconhecido como hospital-escola da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; e o Hospital das Clínicas da Faculdade de

⁵⁶ Ver mais em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/sobre-os-hospitais-universitarios-federais>

Medicina de Botucatu, reconhecido como hospital-escola da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Por outro lado, apesar de não fazerem parte de uma “universidade-mãe”, o Hospital Doutor Heitor Vieira Dourado apresenta sua vinculação à Secretaria do Estado de Saúde do Amazonas; e o Hospital Oswaldo Ramos possui convênio com a Universidade Federal de São Paulo. Vale sublinhar que tais organizações foram embrionariamente pensadas por médicos docentes em atividade (Faculdade de Medicina do Amazonas e Faculdade de Nefrologia da Universidade Federal de São Paulo, respectivamente) com a ideia comum de direcionar suas atividades para o ensino e a pesquisa. Finalmente, ainda relacionando os hospitais de maior destaque colaborativo desta tese, vale a ressalva para o Hospital Israelita Albert Einstein (vinculado ao Centro de Educação em Saúde Abram Szajman) e o *MD Anderson Cancer Center*, hospital internacional que apresenta maior volume de colaborações, e é reconhecido como *Health Academic Center* da Universidade do Texas.

Apesar de, formalmente, no Brasil, a maioria dos Hospitais Universitários ter introduzido, desde a origem, a atividade de pesquisa às tradicionais missões de ensino e assistência, diversos trabalhos indicam que apenas o binômio “ensino e assistência” se apresenta como marca real dos HUs, ou seja, como a missão institucional (ARAÚJO; LETA, 2014; LINS *et al.*, 2007; ZAGO, 2004). Os estudos indicam que os Hospitais Universitários tendem a atuar mais nas práticas de assistência, e que, quando há concentração de atividade de ensino e, principalmente, de pesquisa, esta é observada nas unidades de maior estrutura (LINS *et al.*, 2007); ainda, é dada maior ênfase na assistência e no ensino por conta do financiamento que é efetuado por meio da produção de assistência. Essa conclusão caminha na mesma direção dos achados da tese, ou seja, ela aponta que:

- a) o tamanho (porte) do hospital age como uma característica importante no estabelecimento das interações entre hospitais, inclusive naqueles considerados Universitários, e
- b) a participação dos HUs é desigual no processo de colaboração com universidades.

Esta última afirmação é suportada pelo número de HUs colaborativos encontrado nos dados do DGP/CNPq fornecidos pelos grupos de pesquisa. Entre os 40 HUs cadastrados nacionalmente no CNES, apenas 25 (62%) são indicados como parceiros pelos líderes dos GPs. Além disso, como já demonstrado no trabalho (Tabela 2), oito estados brasileiros não possuem HUs; sublinha-se, portanto, que se são essas as organizações hospitalares que possuem como missão institucional a pesquisa, é possível depreender que existem certas limitações na sua distribuição geográfica e certa concentração no que tange a colaboração com universidades.

As considerações do parágrafo anterior também tornam viável pensar que a atividade de colaboração não está distribuída de maneira uniforme, mesmo no que se refere, agora, aos HEs (entendido como hospitais universitários, escolas e unidades de ensino). Embora o conjunto dos hospitais de apoio ao ensino indicados como parceiros representem 77,5% dos hospitais colaborativos (ou 101 hospitais em termos absolutos), estes representam 0,018% sobre o total de hospitais brasileiros e aproximadamente 15% do total de estabelecimentos de apoio ao ensino no Brasil. Os dados sugerem que os HEs de maior porte são aqueles que colaboram mais e, provavelmente, se mantenham-se nessa posição. Essa inferência é corroborada pela distribuição encontrada na base de dados do DGP/CNPq, que imita o que seria esperado para a formação de colaborações preferenciais. Assim, poucos e grandes HEs, que mantenham considerável dedicação à pesquisa, permanecerão com destaque na hierarquia da rede de conhecimento em saúde, reforçando a vantagem cumulativa descrita por Merton (1973).

Na perspectiva do diagnóstico que aponta existir evidências de reduzida atividade de pesquisa científica consolidada nos HEs, os estudos de Zago *et al.* (2004), Kemp *et al.* (2004), Pagliosa *et al.* (2008), Araújo *et al.* (2014), Dalcin *et al.* (2021) e Chioro *et al.* (2021) indicam que esse resultado é justificado:

- a) por aspectos históricos, isto é, pelo modelo de educação médica adotado na fundação da maioria das escolas de medicina que seguiram a ideia francesa de ensino, em que cabia aos hospitais a responsabilidade pela assistência e pelo ensino, e as faculdades de medicina a responsabilidade pelas pesquisas clínicas (PAGLIOSA; DA ROS, 2008); e

- b) pelo modelo de financiamento SUS para os HEs, que agrega à remuneração-padrão o FIDEPS. Embora tal fundo seja fornecido como um adendo financeiro, com objetivo de estimular a pesquisa, ele foi crescentemente destinado ao custeio indiferenciado das atividades hospitalares, afastando-se de seus objetivos iniciais (CHIORO *et al.*, 2021; GUIMARÃES, 2004; NOGUEIRA; MACHADO; LIRA, 2021) o que reduziu o estímulo aos profissionais inclinados à pesquisa.

Vale considerar, ainda, a respeito do baixo número de HEs brasileiros que se constituem como parceiros na colaboração, os possíveis efeitos causados pela íntima e complexa associação com as unidades acadêmicas, especialmente as faculdades de medicina. Embora os HEs sejam os principais *locus* dos estudos conduzidos pelas unidades acadêmicas, são estas, e não os hospitais, que aparecem isoladamente como afiliação institucional vinculada à produção de conhecimento. Esse fato está ligado a diversos fatores, mas os mais evidenciados na literatura estão:

- a) relacionados à importância dos gestores de saúde voltadas maiormente para a atividade de prestação de serviços para a população; essa importância se dá pela constante desarticulação entre a demanda e a oferta de serviços de saúde disponíveis nos hospitais públicos, o que torna marginal a preocupação com a atividade de pesquisa (LINS *et al.*, 2007);
- b) pelo modelo de financiamento ligado à produtividade; e
- c) também, ao fato de muitos médicos/pesquisadores não estabelecerem uma clara delimitação entre o hospital e a universidade.

Esses aspectos, conjuntamente, incentivam o pesquisador a citar apenas o seu vínculo acadêmico, sem considerar o vínculo hospitalar na publicação científica. No entanto, apesar de ocultar o sistema de pesquisa médico na fase de geração de conhecimento (HICKS; KATZ, 1996; HOPKINS, 2006; LANDER; ATKINSON-GROSJEAN, 2011), essa ação contrasta com a atividade de pesquisa no cenário internacional, em que os hospitais universitários se apresentam não somente como campos do estudo, mas, sobretudo, como, institucionalmente, afiliado desse estudo (ARAÚJO; LETA, 2014).

Ao se tratar dos elementos relacionados à importância dos gestores de saúde voltadas maiormente para a atividade de prestação de serviços para a população, cabe uma observação nesse ponto. Mesmo com a elaboração do Programa de Reestruturação dos Hospitais de Ensino, criado pelo Ministério da Educação, em 2010, com intuito de definir as diretrizes para a revitalização dos HEs objetivando criar condições materiais e institucionais para os hospitais desempenharem plenamente suas funções em relação às dimensões de ensino, pesquisa e extensão conjuntamente com a assistência à saúde da população, há uma percepção generalizada de que a política não teve potência suficiente para disparar mudanças no eixo da produção de conhecimento e pesquisa. O consenso na literatura é de que os gestores do SUS não introduziram em suas agendas essas dimensões (CHIORO *et al.*, 2021; COSTA, 2010; NOGUEIRA; MACHADO; LIRA, 2021). Mesmo estabelecimentos de ensino apontados pelos dirigentes federais como experiências referenciais na implementação de tal política, apresentaram resultados reconhecidamente inexpressivos.

Outra observação que suporta o argumento de uma reduzida atividade de pesquisa nos HEs é o reconhecimento do atual presidente da Ebserh (Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares), Oswaldo Ferreira, que declarou, durante o 3º Fórum de Gerentes de Ensino e Pesquisa, evento dedicado a buscar alternativas para intensificar as ações voltadas ao ensino, pesquisa e extensão, em 2020, que “...Nós [Ebserh] estamos vinculados ao Ministério da Educação (MEC) para cumprir uma missão de apoio à formação profissional. Isso traz um benefício excepcional, que é prestar uma assistência para um segmento importante da sociedade que depende de atendimento pelo SUS. Mas tem que haver equilíbrio entre as áreas [de assistência e de pesquisa] e vamos buscá-lo mediante os subsídios que levantamos neste evento para priorizar as demandas de ensino, pesquisa e inovação...”⁵⁷.

Quando se discute a relação entre distância geográfica e institucional, a análise suporta a hipótese de que para superar a distância geográfica entre a ciência básica e aplicada é necessário aprofundar a proximidade institucional. Isso significa que as organizações hospitalares preferem colaborar com parceiros que pertençam à mesma

⁵⁷ Ver mais em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/comunicacao/noticias/rede-ebserh-intensificara-apoio-ao-ensino-e-pesquisa-dos-hospitais-universitarios>

forma institucional, como já demonstrado por Ponds *et al.* (2007). Quando se observa, de modo particular, as escalas regional, nacional e mundial, percebe-se que a cada mudança geográfica há, em contrapartida, um aumento da proximidade institucional, isto é, as relações são governadas por colaborações que se estabelecem maioritariamente como próximas institucionalmente. Tal resultado é apoiado na literatura internacional (HONG; SU, 2013; LANDER, 2015; PONDS; OORT; FRENKEN, 2007) e nas pesquisas que contemplam a realidade brasileira (CHIARINI; OLIVEIRA; DO COUTO E SILVA NETO, 2014; MARCELLINO; RAPINI; CHIARINI, 2019; MARTINS *et al.*, 2018; RAPINI *et al.*, 2009; TATSCH *et al.*, 2021a; TATSCH; RUFFONI; BOTELHO, 2016). Algumas razões explicam esse comportamento.

Inicialmente vale sublinhar que a baixa distância institucional favorece a colaboração porque é mais fácil colaborar quando os pesquisadores afiliados às organizações compartilham o mesmo modo de trabalho. Tal efeito ajuda a comunicar e a transferir conhecimento entre os parceiros (BOSCHMA, 2005; KIRAT; LUNG, 1999) especialmente para organizações que compartilham e desenvolvem conhecimentos de natureza embrionária, e que exigem certa complexidade em torno de projetos colaborativos (PONDS; OORT; FRENKEN, 2007); em suma, a baixa distância institucional auxilia nas colaborações bem sucedidas porque ficam circunscritas a um quadro comum de incentivos e restrições (BALLAND, 2012).

Também vale pensar que a baixa distância geográfica, por conta dos custos envolvidos no acesso, estimula a busca por colaborações com os hospitais que possuem melhor estrutura e apresentam cientistas qualificados. Ainda, a proximidade geográfica habilita os cientistas-clínicos que estão alocados simultaneamente em organizações públicas e privadas (por exemplo, universidades públicas e hospitais privados) a estabelecerem colaborações.

Igualmente vale refletir sobre a influência do *timing* e do tipo de conhecimento envolvido na pesquisa. De maneira geral, cada dimensão de distância (cognitiva, social, institucional ou organizacional), deve ser analisada considerando o tipo de conhecimento (analítico, sintético, simbólico), que por sua vez está associado à etapa que se encontra o projeto de colaboração (DAVIDS; FRENKEN, 2018). O conhecimento analítico refere-se principalmente ao conhecimento científico para entender e explicar

fenômenos empíricos; o conhecimento sintético refere-se ao *know-how* e é mais tácito e orientado para o problema; já o conhecimento simbólico é usado para produzir significado cultural, muitas vezes na forma de artefatos culturais.

Nessa perspectiva, a literatura indica que a baixa distância cognitiva e institucional seja esperada no estágio embrionário de pesquisa (MOODYSSON; COENEN; ASHEIM, 2008). Em outros termos, os domínios de pesquisa básica e clínica parecem divididos por alta especialização, grande complexidade e sofisticação de ambos os lados. Assim, para ocorrer a colaboração é necessário que dois ou mais indivíduos sejam semelhantes em certos atributos técnico-científicos (LONG *et al.*, 2014). Essa semelhança significa que eles possuem conhecimentos técnicos similares para se comunicar eficazmente, o que contribui para reforçar os vínculos. Além disso, a similaridade produz um efeito de adaptação, onde os atores moldam o comportamento e crenças para combinar com aqueles ao seu redor (COLEMAN, 1988). Por essas razões que a literatura adverte que seja esperado uma baixa distância institucional e cognitiva nas etapas iniciais do processo de pesquisa. Logo, os achados dessa tese (quanto à distância institucional) são suportados pela literatura da área. Finalmente, recorre-se ao caso do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pelo seu destaque nas colaborações. É possível sublinhar que as 11 colaborações sinalizadas na base de dados pelos GPs são realizadas com a mesma institucionalidade (público x público) e com a “universidade-mãe” (UFRGS).

Ainda sobre a perspectiva da baixa distância institucional, a influência que as instituições exercem sobre as organizações se manifesta no isomorfismo institucional e na similaridade de estruturas, procedimentos e práticas. As regras normativas sobre o comportamento organizacional e profissional são definidas e promulgadas pelo sistema de educação formal e formação profissional e pelas redes profissionais; são reforçadas, ainda, pela “filtragem” de pessoal em carreiras profissionais (DIMAGGIO; POWELL, 1991). Educação, socialização e filtragem geram semelhanças nas orientações e disposições individuais, que posteriormente asseguram semelhanças de comportamento entre membros da mesma profissão e ocupantes de cargos semelhantes nas organizações. Esse comportamento isomórfico facilita a colaboração, no sentido de criar condições propícias para o compartilhamento de conhecimento, uma

vez que fomenta semelhanças nas estruturas organizacionais; mas, por outro lado, a semelhança colaborativa (rigidez institucional) não deixa espaço para experimentos com outras organizações que contemplam distintas instituições e que são necessárias para a implementação bem-sucedida de novas ideias (BOSCHMA, 2005; CURRIE; SUHOMLINOVA, 2006; HONG; SU, 2013; LOCKETT *et al.*, 2012; YEGROS-YEGROS; CAPPONI; FRENKEN, 2021).

Após conjecturar possíveis explicações para os dados explorados pela tese, a próxima seção ocupa-se com das conclusões, limitações e agenda de pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos de inovação relacionados à saúde humana têm surgido em grande abundância, em temas que vão desde a biotecnologia avançada até as melhorias nos serviços de saúde. Muitos desses estudos argumentam que a inovação na área da saúde é um fenômeno complexo, resultante da interação entre ciência, tecnologia, prática médica e políticas de incentivo (MORLACCHI; NELSON, 2011; POWELL; KOPUT; SMITH-DOERR, 1996). Ao considerar tal complexidade, as colaborações de pesquisa são cada vez mais importantes para os cientistas e para os responsáveis pela formulação de políticas de ciência e tecnologia, já que as colaborações entre, e dentro dos setores, facilitam o P&D através da transferência de conhecimento específico entre indivíduos e suas organizações afiliadas.

Ainda na perspectiva da colaboração, diversos autores apontam a organização hospitalar como um ator central no Sistema de Inovação em Saúde (THUNE; MINA, 2016), mas esse estabelecimento raramente é abordado direta e explicitamente. Em vez disso, esses estabelecimentos são tratados como parceiros ou usuários em investigações de desenvolvimento industrial e comercialização da ciência. A contribuição central deste trabalho reside em buscar preencher tal lacuna, isto é, em concentrar a análise na característica da organização hospitalar parceira das universidades na geração de conhecimento, e para tal alcance, utiliza a base de dados disponibilizada pelo DGP/CNPq.

Desvendar quais são e onde estão os estabelecimentos hospitalares que participam do processo de colaboração com universidades, no sentido de gerar novos conhecimentos, permite avançar na compreensão do Sistema de Inovação em Saúde Brasileiro. Tal tarefa também fornece elementos para debater políticas para a promoção de pesquisa entre os hospitais e as universidades no Brasil. Nessa direção, o objetivo deste estudo foi utilizar ferramentas quantitativas para desvendar as características apresentadas pelas interações entre hospitais, universidades e IPs, com vistas à geração de conhecimentos e à inovação em produtos e em assistência médica. A partir dos dados levantados nesta tese, é possível explorar algumas considerações que serão apresentadas nos próximos parágrafos.

Inicialmente, resgatando a discussão teórica deste material, vale salientar que a colaboração entre as duas lógicas institucionais estudadas no presente trabalho - aquelas que envolvem os hospitais (cuidados em saúde) e aquelas que envolvem a ciência (universidades) - apresenta uma baixa frequência quando comparada às colaborações estabelecidas em outras lógicas institucionais, tais como universidades e firmas, universidades e outras universidades ou universidades e institutos de pesquisa. A Tabela 6 suporta tal afirmação. Esse efeito difere dos resultados encontrados nos estudos por Lander (2015), no Canadá, e por Hicks *et al.* (1996) no Reino Unido, por exemplo. Para esses estudos, as colaborações entre hospitais e universidades compõem o segundo maior número de colaborações (absoluto), depois das colaborações estabelecidas entre universidade-universidade na área da saúde. No entanto, os resultados de Lander (2015) e Hicks *et al.* (1996) não podem ser comparados diretamente aos desta tese, pois se baseiam em estratégias analíticas distintas. Os autores usaram dados bibliométricos (coautoria) e técnicas de regressão para calcular as diferenças entre as taxas observadas e as esperadas de colaboração setorial, em diferentes campos científicos, no Canadá e no Reino Unido.

De qualquer modo, no mundo, desde 2013, existem incentivos públicos para aproximar as redes hospitalares das universidades (MORLACCHI; NELSON, 2011), e dos institutos de pesquisa médica (MCKEON, 2013; ROBINSON *et al.*, 2020). O Reino Unido parece intensificar essa aproximação. Nos últimos anos, a facilitação do envolvimento em pesquisas entre os hospitais e as universidades tornou-se algo perseguido, muitas vezes, contando com a forte colaboração da política governamental britânica, ao objetivar de que tais setores desempenhem um papel maior na geração de prosperidade econômica. De fato, a importância do envolvimento do hospital na pesquisa, atualmente, é vista como uma parte vital da “vantagem competitiva” do Reino Unido no setor de ciências da vida (HOPKINS; IBANEZ; SKINGLE, 2021). Assim, as políticas públicas possuem, cada vez mais, papel central no estímulo à cooperação científica para apoiar a formação de pesquisadores e equipar os hospitais de ensino.

Também é possível destacar, através dos dados apresentados pela tese, que há uma forte presença das organizações governamentais no processo de colaboração no campo hospitalar e no campo universitário. Embora os hospitais públicos apresentem

um menor número de estabelecimentos no Brasil, são, em contrapartida, os que colaboram mais por conta da presença no processo de ensino e pesquisa. Este resultado caminha na mesma direção dos estudos da área. Lander (2015) encontra respostas semelhantes e afirma que os governos são agências-chave no monitoramento e no controle de infecções e doenças, por meio de organizações, como os centros nacionais de controle e vigilância de doenças. Eles desempenham papéis ativos no financiamento de pesquisas biomédicas e financiam cuidados médicos em grande parte do mundo ocidental, fundamentalmente no processo embrionário do conhecimento.

Em relação às hipóteses levantadas pelo trabalho, através do modelo ZTNB tipo II, é possível evidenciar que o porte (H1) e a atividade de ensino (H3) agem como característica capaz de influenciar a interação entre hospitais e universidades. É possível também é possível afirmar, através do E-I Index e do teste associativo, que a distância institucional auxilia na colaboração, compensando, desta forma, aumentos da distância geográfica (hipótese 5).

O efeito mais robusto pode ser observado no número de leitos. Os modelos ZTNB tipo II apresentaram resultados estatisticamente significativos quando utilizadas as variáveis qualitativas ordinais (porte - modelo 1) e também quando utilizadas as variáveis quantitativa contínua (número de leitos - modelo 2). A explicação encontrada pela tese para tal efeito está no apoio organizacional à pesquisa, algo que pode ser perseguido, maiormente, pelos hospitais de grande porte. Os exemplos evidenciados pelo caso do HCPA e do hospital internacional *Texas MD Anderson Cancer Center*, cujos estabelecimentos apresentam maior participação em colaborações, reforçam o efeito. É possível admitir, ainda, que tais organizações apresentem relação íntima entre a frequência interativa, a estrutura de apoio à pesquisa e o desempenho científico (volume e qualidade das publicações), este último demonstrado no *Ranking Web of Hospitals*⁵⁸.

⁵⁸ Para informações sobre a metodologia, o desenho e a ponderação dos indicadores, sugere-se o documento *Ranking Web of World Hospitals* disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HJLB2gA_1pAJ:https://forl.org.br/imageBank/ranking.doc+%amp;cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br

Quanto à variável atividade de ensino (H3), a literatura acadêmica está repleta de estudos que defendem tal característica como elemento central no processo de geração de conhecimento (ANDERSON; STEINBERG; HEYSSEL, 1994; THUNE; MINA, 2016). Os resultados da tese acompanham esse entendimento. O Quadro 4 revela que 77,5% dos hospitais colaborativos apresentam como característica estrutural a atividade de apoio ao ensino. Uma explicação para tal efeito, como já se discutiu neste material, pode ser atribuída à missão institucional, especialmente dos HUs, que encoraja o papel vanguardista na produção e no avanço do conhecimento. Ainda quanto aos HUs cabe uma observação. A literatura defende que os Hospitais Universitários representam uma parcela importante do gasto total com saúde. Ao utilizarem alta tecnologia e envolverem ensino e pesquisa, seu peso na despesa com saúde é o dobro de sua participação no volume de atendimento. São, portanto, hospitais caros (MÉDICI, 2001), financiados principalmente pelo governo e mostram-se essenciais para a promoção da colaboração.

A quinta hipótese também foi apoiada nesta análise, ou seja, é possível afirmar que a distância institucional suporta a distância geográfica. Dessa forma, o trabalho confirma que na ocorrência de interação entre a pesquisa aplicada e a básica, é possível admitir a existência de um *trade-off* entre as distâncias. O resultado é consistente com relação à visão de que tanto a distância institucional quanto a distância geográfica implicam custos e benefícios. Nesse sentido, uma escolha econômica deve ser feita e pode haver uma compensação entre as distâncias (D'AMORE *et al.*, 2013; PONDS; OORT; FRENKEN, 2007). Assim, o estudo contribui para a compreensão das dificuldades que permeiam o fluxo de conhecimento entre hospitais e universidades.

Uma última observação faz-se necessária. A Gráfico 4 demonstra que 66% das colaborações são realizadas dentro da mesma cidade. Esse efeito parece retratar o processo da ciência translacional clínica, um componente não comercial essencial ao sistema de inovação biomédica. Como já observado neste material, a ciência translacional é um processo interativo e desordenado. A pesquisa e o tratamento relacionados estão constantemente se ramificando em diferentes projetos, com cada projeto indo e voltando entre pesquisa clínica e básica ou permanecendo-se com um ou com outro domínio. Ao longo desse processo, ideias, artefatos e indivíduos cruzaram

fronteiras, passando da clínica para o laboratório de pesquisa e de volta à clínica. Em tal processo, os clínicos-cientistas parecem atuar em um papel fundamental como delimitadores de fronteiras entre a clínica e o laboratório. Logo, é necessário que o cientista-clínico tenha acesso ao hospital e à universidade.

Adiciona-se ao efeito do parágrafo anterior que a ciência translacional ultrapassa os limites epistêmicos da ciência e da medicina para se concentrar em problemas específicos. Como tal, requer colaboração entre indivíduos que trabalham em universidades e hospitais, bem como clínicos-cientistas nomeados em ambas as instituições para realizar o trabalho de articulação. A constatação desta tese de que grande parte das colaborações ocorre entre distâncias curtas (dentro do município) torna plausível intuir que a proximidade geográfica ocupe uma característica importante para que o pesquisador frequente ambos ambientes (clínico e científico) nos estágios iniciais da pesquisa não comercial. A pesquisa e a aplicação ocorrem, portanto, muitas vezes, no sistema de pesquisa "oculto", que liga indivíduos que trabalham em hospitais, institutos de pesquisa relacionados e universidades (LANDER; ATKINSON-GROSJEAN, 2011). Esse sistema de pesquisa é "oculto" porque o clínico-cientista é, muitas vezes, o pesquisador que promove a interação entre as lógicas institucionais do cuidado e da ciência. Assim, sendo ele o ator-chave do processo, a colaboração não se mostra pública nas fontes de dados tradicionais. Ainda, sendo o clínico-cientista o elo entre ciência e saúde, ele se torna o responsável de efetuar conexões que podem ocorrer entre organizações com características institucionais díspares.

Talvez, essa seja uma implicação interessante para a política pública no Brasil: o reconhecimento de que o processo de translação do conhecimento, considerando as características apresentadas neste material, depende de instituições do setor público, tanto das universidades quanto dos hospitais. Nesse sentido, entre os vários mecanismos que podem ser utilizados para fomentar a pesquisa, dois podem ser destacados. O primeiro destaque aponta para a importância de investimento em estrutura de apoio à pesquisa clínica. Isso requer hospital com espaço físico disponível para pesquisa, mão de obra qualificada, equipamentos de diagnóstico sofisticados, além de, como observado nos hospitais com melhor frequência colaborativa, forte

trabalho de apoio e consultorias aos pesquisadores iniciantes e também para os experientes.

O segundo destaque trata de um dos mais importantes programas públicos para fomentar a pesquisa clínica. O programa MD-PhD, introduzido pela CAPES em 2001, o qual consiste na capacitação simultânea na graduação e na pós-graduação, através de atividades de pesquisa e produção científica, realizadas ao largo da graduação. Ao final dessa jornada, o estudante recebe uma dupla titulação: de MD (*medical doctor*) e PhD (*philosopher doctor*). Dessa maneira, o MD-PhD estimula a formação de futuros profissionais pesquisadores, fortalecendo a comunidade científica, assim como possibilita a dupla atuação (médico-cientista), tanto na área acadêmica, como na área clínica. O Programa de Bolsa Especial para Doutorado em Pesquisa Médica (PBE-DPM) foi criado com o objetivo fomentar o desenvolvimento para a formação em pesquisa médica, com a finalidade de estimular a produção acadêmica e a formação de pesquisadores, em nível de doutorado, por meio de financiamento específico. Contudo, de acordo com estudo realizado por Piotto *et al.* (2021), apesar do notório empenho da CAPES em investir no programa MD-PhD, os autores identificaram a fragilidade do PBE-DPM quanto ao seu alcance nacional, pois, entre os mais de 200 PPGs com doutorado nas áreas da medicina e das ciências biológicas, apenas 19 estão envolvidos com essa política pública. Isso suscita provocações para a continuidade e o aprofundamento do tema, em especial para a possibilidade de formular propostas de avaliação e de disseminação desse programa para outras IES e macrorregiões do Brasil (DE NEGRI; KUBOTA, 2008).

A relevância dessa tema pode ser constatada no artigo publicado na revista Nature em que os autores advertem “[...] in any vibrant health economy, clinician-scientists are central to the basic discoveries, clinical translation and biotechnology advances that fuel the growth of the life-sciences industry. Perhaps unsurprisingly, 37% of the winners of the Nobel Prize in Physiology or Medicine and 70% of chief scientific officers at leading pharmaceutical companies hold MD qualifications [...]” (NOBLE *et al.*, 2020). Como a pesquisa está se tornando um empreendimento cada vez mais multidisciplinar, que exige diálogo e colaboração entre a clínica e a ciência, o campo precisa de equipes mistas de pesquisadores clínicos e pesquisadores não-clínicos para

o progresso contínuo. A capacidade de tomar um problema focado no paciente, distinguir o que é meramente interessante do que é clinicamente útil e, então, abordá-lo com a ciência básica da mais alta qualidade, é uma habilidade crucial que requer qualificações distintas (ROBERTS *et al.*, 2012).

A literatura da área adverte, ainda, que, especialmente nos tempos atuais, quando os orçamentos de pesquisa são escassos, e há um maior escrutínio sobre o retorno do investimento em pesquisa dos financiadores públicos para a sociedade, os clínicos-cientistas deveriam ocupar uma posição privilegiada nas políticas de financiamento em saúde, já que são capazes de identificar e priorizar as questões clínicas mais pertinentes (CHU; ROWE; FISHMAN, 2021; DONATH; FILION; EISENBERG, 2009; NOBLE *et al.*, 2020; ROBERTS *et al.*, 2012; SOMEKH *et al.*, 2019; STRAND, 2019).

5.1 LIMITAÇÕES E AGENDA DE PESQUISA

Existem várias limitações para esta pesquisa. Uma limitação não desprezível refere-se ao viés de amostra, posto que a base de dados adotada na modelagem econométrica abrange colaborações que envolvem hospitais interativos declarados pelos líderes de Grupos de Pesquisa na saúde humana. Esse viés amostral deve ser levado em consideração na análise dos resultados. Pesquisas adicionais são necessárias para expandir a amostra e incluir interações que não são contempladas pelas bases de dados tradicionais. Uma alternativa para suplantar essa dificuldade é a captura das interações entre universidades e hospitais a partir do CVLattes dos líderes de pesquisa. Nesse histórico individual, os pesquisadores são incentivados a informar, de maneira atualizada, todas as pesquisas (em andamento e concluídas) com as quais estão envolvidos. Essa fonte de dados tem o potencial de revelar certas colaborações difíceis de serem disponibilizadas em bancos de dados costumeiros. Apesar da ciência dessa alternativa, inúmeros procedimentos foram testados pelo pesquisador para extrair e inserir tais informações e análises neste trabalho, sem o sucesso devido. Fica, portanto, de maneira sugestiva, a busca dessas informações para a montagem de um banco de dados que consiga avançar no estudo das interações H-U.

É razoável supor que as referidas características estruturais dos hospitais investigados tenham apresentado alterações ao longo do tempo. Nessa perspectiva, caberia, em uma agenda futura de pesquisa, procurar incorporar a perspectiva temporal à modelagem dos fenômenos investigados para captar os efeitos das características longitudinais. A inserção da dimensão temporal na modelagem econométrica parece, portanto, ser relevante para fins de diferenciação entre as características que incentivam a primeira colaboração daquelas que fomentam sua continuidade. Dessa forma, seria possível responder com mais propriedade às seguintes questões: à medida que os hospitais sejam informados como colaborativos com GPs há, por parte do hospital, uma tendência de aumento da intensidade da interação H-U? Isto é, há, para o hospital interativo, efeito benéfico na perspectiva temporal do relacionamento? O aprendizado e a gestão dos relacionamentos interativos com GPs produzem, no decorrer do tempo, benefícios para o hospital interativo quanto à intensidade da cooperação? E, ainda, quais são as características dos relacionamentos H-U que fomentam a longa duração? Cabe ressaltar, entretanto, que há uma importante limitação para essa agenda de pesquisa em razão da ausência de informações sobre as datas de início e término dos relacionamentos dos GPs no DGP, bem como de qualquer informação que permita ao pesquisador inferir sobre a continuidade (ou não) de cada relacionamento no tempo.

Ainda sobre as características estruturais, seria interessante pensar em adicionar às estimativas elementos que sejam capazes de diferenciar as capacidades (físicas, tecnológicas, cognitivas, etc.) dos estabelecimentos hospitalares. Esses elementos tornam-se importantes quando se pensa em diferenciar recursos disponíveis em vários locais de recursos relativamente escassos. Nota-se que, quando os recursos são abundantes (equipamentos de diagnóstico, por exemplo), os pesquisadores podem escolher o local mais próximo para a colaboração. Em outros casos, um determinado pesquisador pode colaborar para obter acesso a um recurso relativamente raro, independentemente da proximidade, o que leva a colaboração para distâncias maiores. A compreensão mais completa das origens e papéis dos envolvidos na pesquisa, bem como a função que a escassez desempenha nas decisões de colaboração, podem ser

elementos pensados na perspectiva de aplicar pesquisas futuras, que combinem análises qualitativas e quantitativas.

No que diz respeito à abordagem econométrica, cabe salientar que a modelagem de contagem escolhida para a estimação dos dados desta tese ajusta-se bem aos dados coletados. Embora com pouco precedente na literatura que trata da interação, a modelagem de contagem truncada adotada para a presente investigação mostra-se robusta em termos de eficiência e capta bem o fenômeno investigado. Assim, torna-se uma alternativa aos futuros modelos de contagem nesse campo. Por outro lado, a constatação de que o modelo de ZTBN tipo II mostra-se robusto não exige a identificação dos limites impostos pelas variáveis e *proxies* adotadas neste exercício econométrico. Seria oportuna a inserção de outras variáveis que possivelmente se relacionem com a intensidade da interação H-U (por exemplo, as proximidades social e cognitiva entre os agentes) em exercícios futuros de modelagem. Adicionalmente, seria recomendável que, na modelagem econométrica, algumas alternativas sejam testadas. Nesse sentido, parece oportuno:

- a) incorporar a variável “experiência prévia em colaboração” como acompanhamento longitudinal de cada hospital interativo no decorrer de diferentes Censos do DGP/CNPq;
- b) inserir, a partir de informações do CV Lattes, as variáveis “proximidade social” e “proximidade cognitiva” na modelagem econométrica, uma vez que diversos estudos mostram que elas constituem importantes *drivers* no estabelecimento das interações U-E;
- c) na mesma direção, parece oportuno investigar em futuros *surveys* o papel dos agentes híbridos (clínicos-cientistas) que se encontram no limiar entre as lógicas de pesquisa e saúde e, posteriormente, testar a modelagem econométrica;
- d) considerar a construção de um índice de complexidade tecnológica, conforme sugerido por Forgia *et al.* (2008) que observe o papel da capacidade tecnológica hospitalar e de que forma esse componente se relaciona com a frequência colaborativa.

No que diz respeito à análise qualitativa, sugere-se utilizar técnicas de entrevistas para melhor compreender como ocorre a interação dos agentes híbridos (clínicos-cientistas) os quais apresentam um grande potencial para aproximar, nas distintas fases de geração de conhecimento, a academia, os serviços médicos e os institutos de pesquisa. Nesse sentido, seria interessante pesquisar os obstáculos e as oportunidades percebidos pelos pesquisadores para a mobilização do conhecimento na área da saúde. Em tal perspectiva, seria também oportuno explorar o papel da infraestrutura hospitalar como facilitador da promoção na colaboração dos agentes híbridos. Finalmente, as técnicas qualitativas de entrevista permitiriam aprofundar o conhecimento sobre o sistema de pesquisa biomédico “oculto”, que se dá entre o hospital e a universidade.

REFERÊNCIAS

ABBASI, A.; ALTMANN, J.; HOSSAIN, L. Identifying the effects of co-authorship networks on the performance of scholars: A correlation and regression analysis of performance measures and social network analysis measures. **Journal of Informetrics**, Taipei, v. 5, n. 4, p. 594–607, 2011.

ABRAMO, G.; D'ANGELO, C. A.; SOLAZZI, M. A bibliometric tool to assess the regional dimension of university–industry research collaborations. **Scientometrics**, Budapest, v. 91, n. 3, p. 955–975, 2012.

ACADEMY OF MEDICAL SCIENCE. **Transforming health through innovation: Integrating the NHS and academia**. Academy of Medical Science: The Academy of Medical Science, 2020. Disponível em: <https://acmedsci.ac.uk/file-download/23932583>. Acesso em: 7 nov. 2020.

ALBUQUERQUE, E. da M. e *et al.* A Distribuição Espacial da Produção Científica e Tecnológica Brasileira: uma Descrição de Estatísticas de Produção Local de Patentes e Artigos Científicos. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 225–251, 2002.

ALBUQUERQUE, E. National Systems of Innovation and Non-OECD Countries: Notes About a Rudimentary and Tentive “Typology”. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 35–52, 1999.

ALBUQUERQUE, E. da M.; CASSIOLATO, J. E. As especificidades do sistema de inovação do setor saúde. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 88, 2002.

ALBUQUERQUE, E. da M. e; SOUZA, S. G. A. de; BAESSA, A. R. Pesquisa e inovação em saúde: uma discussão a partir da literatura sobre economia da tecnologia. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 277–294, 2004.

ALEMÃO, M. M.; GONÇALVES, M. A.; FERREIRA, B. P. Health financing: proposal and evaluation of an estimate model of global costing of hospitals providing services to SUS. **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopolo, v. 21, n. 2, p. 31–57, 2021.

ALI, A.; GITTELMAN, M. Research paradigms and useful inventions in medicine: Patents and licensing by teams of clinical and basic scientists in Academic Medical Centers. **Research Policy**, Brington, v. 45, n. 8, p. 1499–1511, 2016.

ALLEN, T. J. **Managing the flow of technology**: technology transfer and the dissemination of technological information within the r&d organization. Cambridge: The MIT Press, 1984. v. 1 *E-book*. Disponível em: <https://ideas.repec.org/b/mtp/titles/0262510278.html>. Acesso em: 17 fev. 2022.

ALVES, L. R. *et al.* Evidências sobre trabalho em equipe na atenção hospitalar / Evidence on teamwork in hospital care / Evidencias sobre trabajo en equipo en la atención hospitalaria. **Journal Health NPEPS**, Tangará da Serra, v. 1, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/1592>. Acesso em: 9 nov. 2021.

ANDERSON, G.; STEINBERG, E.; HEYSSEL, R. The Pivotal Role of the Academic Health Center. **Health Affairs**, Washington, v. 13, n. 3, p. 146–158, 1994.

ANDRADE, K. R. C. de; PEREIRA, M. G. Knowledge translation in the reality of Brazilian public health. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 54, p. 72, 2020.

ARAÚJO, V. de C.; GARCIA, R. Determinants and spatial dependence of innovation in Brazilian regions: evidence from a Spatial Tobit Model. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 29, p. 375–400, 2019.

ARAÚJO, K. M. de; LETA, J. Os hospitais universitários federais e suas missões institucionais no passado e no presente. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1261–1281, 2014.

ARAÚJO, K. M. de; MOURÃO, P. A. S.; LETA, J. Balance between education- and research-oriented publications from a Brazilian University Hospital. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, [s. l.], v. 38, n. 9, p. 1285–1291, 2005.

ARZA, V. Channels, benefits and risks of public—private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America. **Science and Public Policy**, London, v. 37, n. 7, p. 473–484, 2010.

ATKINSON-GROSJEAN, J. **Public Science, private interests**: culture and commerce in Canada's networks of centres of excellence. Toronto Ont. ; Buffalo [N.Y.]: University of Toronto Press, 2006.

ATKINSON-GROSJEAN, J.; DOUGLAS, C. The third mission and the laboratory: How translational science engages and serves the community. *In*: INMAN, P.; SCHUETZE, H. G. (org.). **The community engagement and service mission of universities**. Leicester: NIACE, 2010. p. 309–323.

AUDRETSCH, D. B.; STEPHAN, P. E. Company-scientist locational links: the case of biotechnology. **The American Economic Review**, Nashville, v. 86, n. 3, p. 641–652, 1996.

BALLAND, P.-A. Proximity and the evolution of collaboration networks: evidence from research and development projects within the global navigation satellite system (GNSS) Industry. **Regional Studies**, London, v. 46, n. 6, p. 741–756, 2012.

BARABASI, A.-L. **Linked**: how everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life. New York: Basic Books, 2014.

BARATA, L. R. B.; MENDES, J. D. V.; BITTAR, O. J. N. V. Hospitais de ensino e o Sistema Único de Saúde. **Revista de Administração em Saúde**, São Paulo, v. 12, n. 46, p. 7–14, 2010.

BARBOSA, P. R.; GADELHA, C. A. G. O papel dos hospitais na dinâmica de inovação em saúde. **Revista de Saúde Pública**, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 68–75, 2012.

BARLEY, S. R.; TOLBERT, P. S. Institutionalization and Structuration: Studying the Links between Action and Institution. **Organization Studies**, Claremont, v. 18, n. 1, p. 93–117, 1997.

BEISE, M.; STAHL, H. Public research and industrial innovations in Germany. **Research Policy**, Brington, v. 28, n. 4, p. 397–422, 1999.

BEN-DAVID, J. Roles and Innovations in Medicine. **American Journal of Sociology**, Illinois, v. 65, n. 6, p. 557–568, 1960.

BERENDS, H.; BOERSMA, K.; WEGGEMAN, M. The structuration of organizational learning. **Human Relations**, New York, v. 56, n. 9, p. 1035–1056, 2003.

BITTAR, O. J. N. V. Instrumentos gerenciais para tornar eficiente o financiamento dos Hospitais de Ensino. **Revista de Administração em Saúde**, São Paulo, v. 5, n. 17, p. 9–18, 2002.

BLUME, S. S. **Insight and industry**: on the dynamics of technological change in medicine. Cambridge: MIT Press, 1992.

BODAS FREITAS, I. M.; GEUNA, A.; ROSSI, F. Finding the right partners: institutional and personal modes of governance of university–industry interactions. **Research Policy**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 50–62, 2013.

BODAS FREITAS, I. M.; MARQUES, R. A.; SILVA, E. M. de P. e. University–industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. **Research Policy**, Brington, v. 42, n. 2, p. 443–453, 2013.

BOGERS, M.; AFUAH, A.; BASTIAN, B. Users as innovators: a review, critique, and future research directions. **Journal of Management**, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 857–875, 2010.

BOSCHMA, R. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional Studies**, London, v. 39, n. 1, p. 61–74, 2005.

BOTEGA, L. de A.; ANDRADE, M. V.; GUEDES, G. R. Perfil dos hospitais gerais do Sistema Único de Saúde. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 54, 2020.

Disponível em:

<http://www.scielo.br/j/rsp/a/p9P9zMdyqxQZgpDZs753CDk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 11 nov. 2021.

BOUBA-OLGA, O.; FERRU, M.; PÉPIN, D. Exploring spatial features of science-industry partnerships: a study on French data. **Papers in Regional Science**, Angra do Heroísmo, v. 91, n. 2, p. 355–375, 2012.

BOURDIEU, P. The forms of capital. *In*: RICHARDSON, J. G. (org.). **Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education**. Westport, Conn: Greenwood, 1986. p. 241–258.

BOURDIEU, P. The peculiar history of scientific reason. **Sociological Forum**, New Jersey, v. 6, n. 1, p. 3–26, 1991.

BRAGA NETO, F. C.; BARBOSA, P. R.; SANTOS, I. S. O hospital e a visão administrativa contemporânea. *Em*: GIOVANELLA, L. *et al.* (org.). **Políticas e sistema de saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/c5nm2>. Acesso em: 9 nov. 2021.

BRAITHWAITE, J.; GOULSTON, K. Turning the health system 90 degrees down under. **Lancet**, London, v. 364, n. 9432, p. 397–399, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 375, de 04 de março de 1991**. Ministério da Educação, 1991.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Assistência de média e alta complexidade**. Brasília: CONASS, 2011. (Coleção Para Entender a Gestão do SUS, v. 4).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadastro nacional de estabelecimento de saúde**. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **DATASUS**: trajetória 1991-2002. Brasília, 2002. (Estatística e Informação em Saúde). *E-book*. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=332397&indexSearch=ID>. Acesso em: 26 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Estrutura organizacional dos hospitais sob gestão da EBSERH**: diretrizes técnicas. Brasília: Assessoria de Planejamento e Avaliação, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria interministerial**. Brasília, 24 mar. 2015. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt0285_24_03_2015.html. Acesso em: 7 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde - PNASS**: resultado do processo avaliativo 2004-2006: Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Relatório Técnico.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Reforma do Sistema da Atenção Hospitalar Brasileira**. Brasília, 2004. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/reforma_sistema_atencao_hospitalar_brasileiro.pdf. Acesso em: 11 mar. 2022.

BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral Innovation Systems: technological regimes, schumpeterian dynamics, and spacial boundaries. *In*: EDQUIST, C. (org.). **Systems of innovation**: technologies, institutions, and organizations. London: Pinter, 1997.

BRUNEEL, J.; D'ESTE, P.; SALTER, A. Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. **Research Policy**, Brington, v. 39, n. 7, p. 858–868, 2010.

CABRAL, C. F. **Análise descritiva dos recursos financeiros disponibilizados para projetos de pesquisa e a temporalidade da execução financeira**. 2018. 46 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Pesquisa Clínica) - Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/188901>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CALIARI, T.; RAPINI, M. S. Diferenciais da distância geográfica na interação universidade-empresa no Brasil: um foco sobre as características dos agentes e das interações. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 27, p. 271–302, 2017.

CALVO, M. C. M. **Hospitais públicos e privados no Sistema Único de Saúde do Brasil**: o mito da eficiência privada no estado de Mato Grosso em 1998. 1999. 223 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82445>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CAMARGO, E. P.; SANT'ANNA, O. A. Institutos de pesquisa em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 295–302, 2004.

CAMPOS, G. W. de S. Educação médica, hospitais universitários e o Sistema Único de Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 187–194, 1999.

CARLSSON, B.; STANKIEWICZ, R. On the nature, function and composition of technological systems. **Journal of Evolutionary Economics**, New York, v. 1, n. 2, p. 93–118, 1991.

CARNEIRO JÚNIOR, S.; LOURENÇO, R. Pós-Graduação e Pesquisa na Universidade. *In*: MACEDO, M. de M.; VIOTTI, E. B. (Org.). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

CARON-FLINTERMAN, J. F.; BROERSE, J. E. W.; BUNDERS, J. F. G. The experiential knowledge of patients: a new resource for biomedical research?. **Social Science & Medicine (1982)**, New York, v. 60, n. 11, p. 2575–2584, 2005.

CARRINCAZEUX, C.; LUNG, Y.; VICENTE, J. The scientific trajectory of the French School of Proximity: interaction- and institution-based approaches to regional innovation systems. **European Planning Studies**, [s. l.], v. 16, n. 5, p. 617–628, 2008.

CASSIOLATO, J. E. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005. (Coleção Economia e Sociedade)

CASSIOLATO, J.; SOARES, M. **Health Innovation systems, equity and development**. [S. l.: s. n.], 2015.

CHATTERJI, A. K. *et al.* Physician-industry cooperation in the medical device industry. **Health Affairs (Project Hope)**, Washington, v. 27, n. 6, p. 1532–1543, 2008.

CHATTERJI, A. K.; FABRIZIO, K. R. Using users: when does external knowledge enhance corporate product innovation?. **Strategic Management Journal**, [s. l.], v. 35, n. 10, p. 1427–1445, 2014.

CHEN, K. *et al.* Do research institutes benefit from their network positions in research collaboration networks with industries or/and universities?. **Technovation**, Amsterdam, v. 94–95, Independent innovation: new practices to manage technology transfer projects in collaborations with China, p. 102002, 2020.

CHERUBIN, N. A.; SANTOS, N. A. **Administração hospitalar: fundamentos**. São Paulo: Cedas, 1997.

CHIARINI, T.; OLIVEIRA, V. P.; DO COUTO E SILVA NETO, F. C. Spatial distribution of scientific activities: An exploratory analysis of Brazil, 2000–10. **Science and Public Policy**, London, v. 41, n. 5, p. 625–640, 2014.

CHIORO, A. *et al.* A política de contratualização dos hospitais de ensino: o que mudou na prática?. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 26, p. 5691–5700, 2021.

CHU, L. C.; ROWE, S. P.; FISHMAN, E. K. Clinician-scientists: can they survive in the modern era?. **Journal of the American College of Radiology**, New York, v. 18, n. 1, part B, special issue: provocative issue, p. 192–197, 2021.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, Thousand Oaks, v. 35, n. 1, p. 128–152, 1990.

COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. **Management Science**, Catonsville, v. 48, n. 1, p. 1–23, 2002.

COLEMAN, J. S. Social capital in the creation of human capital. **American Journal of Sociology**, Illinois, v. 94, p. S95–S120, 1988.

COLYVAS, J. A.; POWELL, W. W. Roads to institutionalization: the remaking of boundaries between public and private science. **Research in Organizational Behavior**, Amsterdam, v. 27, research in organizational behavior, p. 305–353, 2006.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE. **Assistência de média e alta complexidade no SUS**. Brasília: CONASS, 2007. (Coleção Progestores: para entender a gestão do SUS, 9).

CONSOLI, D. *et al.* **Medical Innovation**: science, technology and practice. [S. l.]: Routledge, 2015.

CONSOLI, D.; MINA, A. An evolutionary perspective on health innovation systems. **Journal of Evolutionary Economics**, New York, v. 19, n. 2, p. 297, 2008.

CONSOLI, D.; RAMLOGAN, R. Out of sight: problem sequences and epistemic boundaries of medical know-how on glaucoma. **Journal of Evolutionary Economics**, New York, v. 18, n. 1, p. 31–56, 2008.

CONTOPOULOS-IOANNIDIS, D. G.; NTZANI, E.; IOANNIDIS, J. P. A. Translation of highly promising basic science research into clinical applications. **The American Journal of Medicine**, Amsterdam, v. 114, n. 6, p. 477–484, 2003.

COOKE, P.; GOMEZ URANGA, M.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. **Research Policy**, Brington, v. 26, n. 4, p. 475–491, 1997.

COOMBS, R.; HARVEY, M.; TETHER, B. S. Analysing distributed processes of provision and innovation. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, v. 12, n. 6, p. 1125–1155, 2003.

CORDEIRO, H. **A indústria da saúde no Brasil**. Rio de Janeiro: Graal, 1980.

COSTA, R. M. **Análise do programa de reestruturação dos hospitais de ensino: o caso de Minas Gerais**. 2010. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2010. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13599>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CURRIE, G.; SUHOMLINOVA, O. The Impact of institutional forces upon knowledge sharing in the UK NHS: the triumph of professional power and the inconsistency of policy. **Public Administration**, Raleigh, v. 84, n. 1, p. 1–30, 2006.

DAHLANDER, L.; MCFARLAND, D. A. Ties that last: tie formation and persistence in research collaborations over time. **Administrative Science Quarterly**, Thousand Oaks, v. 58, n. 1, p. 69–110, 2013.

DALCIN, T.; LUNARDI, G. L.; BARCELOS, C. Um estudo sobre o impacto da adesão dos hospitais universitários federais à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

(EBSERH). **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 149–169, 2021.

DALLORA, M. E. L. do V.; FORSTER, A. C. A importância da gestão de custos em hospitais de ensino: considerações teóricas. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, v. 41, n. 2, p. 135–142, 2008.

D'AMORE, R. *et al.* Research collaboration networks in biotechnology: exploring the trade-off between institutional and geographic distances. **Industry and Innovation**, London, v. 20, n. 3, p. 261–276, 2013.

DASGUPTA, P.; DAVID, P. A. Toward a new economics of science. **Research Policy**, Brington, v. 23, n. 5, special issue in honor of Nathan Rosenberg, p. 487–521, 1994.

DAVIDS, M.; FRENKEN, K. Proximity, knowledge base and the innovation process: towards an integrated framework. **Regional Studies**, London, v. 52, n. 1, p. 23–34, 2018.

DAVIES, H.; POWELL, A.; NUTLEY, S. **Mobilizing knowledge in health care**. Oxford: Oxford University Press, 2016.

DE NEGRI, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. Washington, DC: Wilson Center, 2018. *E-book*. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8441>. Acesso em: 12 ago. 2019.

DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. **Políticas de incentivo a inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: Ipea, 2008.

DE NEGRI FILHO, A.; BARBOSA, Z. O papel do hospital na Rede de Atenção a Saúde. **Consensus**: revista do Conselho Nacional de Secretários de Saúde, Brasília, v. 4, n. 11, p. 42-49, abr./maio/jun. 2014. Disponível em: https://www.conass.org.br/biblioteca/pdf/revistaconsensus_11.pdf. Acesso em: 12 ago. 2019.

DE POURCQ, K. *et al.* Hospital networks: how to make them work in Belgium? Facilitators and barriers of different governance models. **Acta Clinica Belgica**, Bruxelles, v. 73, n. 5, p. 333–340, 2018.

DEBAKEY, M. E. Medical centers of excellence and health reform. **Science**, Washington, v. 262, n. 5133, p. 523–526, 1993.

DEEPHOUSE, D. L.; SUCHMAN, M. Legitimacy in organisational institutionalism. *In*: GREENWOOD, R. *et al.* (Org.). **The SAGE handbook of organizational institutionalism**. London: SAGE, 2008. p. 49–77.

DEPARTMENT OF HEALTH AND SOCIAL CARE. **Saving and improving lives: the future of UK Clinical Research Delivery**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/the-future-of-uk-clinical-research->

delivery/saving-and-improving-lives-the-future-of-uk-clinical-research-delivery. Acesso em: 10 nov. 2021.

DIAS, C.; ESCOVAL, A. Hospitals as learning organizations: fostering innovation through interactive learning. **Quality Management in Health Care**, Frederick, v. 24, n. 1, p. 52–59, 2015.

DIMAGGIO, P.; POWELL, W. W. (org.). **The new institutionalism in organizational analysis**. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1991.

DJELLAL, F.; GALLOUJ, F. Mapping innovation dynamics in hospitals. **Research Policy**, Brington, v. 34, n. 6, p. 817–835, 2005.

DONATH, E.; FILION, K. B.; EISENBERG, M. J. Improving the clinician-scientist pathway: a survey of clinician-scientists. **Archives of Internal Medicine**, Chicago, v. 169, n. 13, p. 1242–1244, 2009.

DOUGHERTY, D.; HELLER, T. The Illegitimacy of successful product innovation in established firms. **Organization Science**, Catonsville, v. 5, n. 2, p. 200–218, 1994.

DUSDAL, J.; POWELL, J. J. W. Benefits, motivations, and challenges of international collaborative research: a sociology of science case study. **Science and Public Policy**, London, v. 48, n. 2, p. 235–245, 2021.

DUTRÉNIT, G. Introduction to special issue: Interactions between public research organisations and industry in Latin America: a study on channels and benefits from the perspective of firms and researchers. **Science and Public Policy**, London, v. 37, n. 7, p. 471–472, 2010.

ECKL, V. C. **Barriers of knowledge transfer**. Paper presented at the DRUID, Amsterdam, 2012. Disponível em: https://conference.druid.dk/acc_papers/s2tf5re6lux1ykmhvxihj86nka.pdf. Acesso em: 10 nov. 2021.

EDQUIST, C. Systems of innovation: perspectives and challenges. *In*: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Org.). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

EDQUIST, C.; JOHNSON, B. Institutions and organizations in systems of innovation. *In*: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations**. New York: Pinter, 1997. p. 41-63.

EMIRBAYER, M.; JOHNSON, V. Bourdieu and organizational analysis. **Theory and Society**, Berlin, v. 37, n. 1, p. 1–44, 2008.

ERBES, A.; SUAREZ, D. **Repensando el desarrollo latinoamericano: una discusión desde los sistemas de innovación**. Buenos Aires: Hipólito Bouchard, 2016. (Ciencia, innovación y desarrollo).

ETZKOWITZ, H. Individual investigators and their research groups. **Minerva**, New York, v. 30, n. 1, p. 28–50, 1992.

ETZKOWITZ, H. The evolution of the entrepreneurial university. **International Journal of Technology and Globalisation**, London, v. 1, n. 1, p. 64–77, 2004.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **The triple helix**: university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. Rochester: Social Science Research Network, 1995. (SSRN Scholarly Paper). Disponível em: <https://papers.ssrn.com/abstract=2480085>. Acesso em: 1 jan. 2020.

FABRIZIO, K. R. Absorptive capacity and the search for innovation. **Research Policy**, Brington, v. 38, n. 2, p. 255–267, 2009.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DOS HOSPITAIS. **Relatório da situação dos hospitais privados no Brasil**. São Paulo: Federação Brasileira dos Hospitais, 2020.

FELD, S. L. The focused organization of social ties. **American Journal of Sociology**, Illinois, v. 86, n. 5, p. 1015–1035, 1981.

FERNANDES, A. C. *et al.* Academy-industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. **Science and Public Policy**, London, v. 37, n. 7, p. 485–498, 2010.

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FIELD, B. *et al.* Using the knowledge to action framework in practice: a citation analysis and systematic review. **Implementation Science**, London, v. 9, n. 1, p. 172, 2014.

FISCHER, B. B.; SCHAEFFER, P. R.; VONORTAS, N. S. Evolution of university-industry collaboration in Brazil from a technology upgrading perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, Amsterdam, v. 145, p. 330–340, 2019.

FORGIA, G. M. L.; COUTTOLENC, B. F. **Hospital performance in Brazil**: the search for excellence. Washington, DC: World Bank Publications, 2008.

FREEMAN, C. The ‘National System of Innovation’ in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 19, n. 1, p. 5–24, 1995.

FRENCH, M.; MILLER, F. A. Leveraging the “living laboratory”: on the emergence of the entrepreneurial hospital. **Social Science & Medicine**, [s. l.], v. 75, n. 4, part special issue: challenges to changing health behaviours in developing countries, p. 717–724, 2012.

FRENKEN, K.; HARDEMAN, S.; HOEKMAN, J. Spatial scientometrics: towards a cumulative research program. **Journal of Informetrics**, Budapest, v. 3, n. 3, Science of Science: Conceptualizations and Models of Science, p. 222–232, 2009.

FRITSCH, M.; LUKAS, R. Who cooperates on R&D?. **Research Policy**, Brington, v. 30, n. 2, p. 297–312, 2001.

GADELHA, C. A. G.; VARGAS, M. A.; ALVES, N. G. Translational research and innovation systems in health: implications on the biopharmaceutical segment. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 43, n. spe2, p. 133–146, 2019.

GAGNON, M. L. Moving knowledge to action through dissemination and exchange. **Journal of Clinical Epidemiology**, Oxford, v. 64, n. 1, p. 25–31, 2011.

GALLEGO, J.; RUBALCABA, L.; SUÁREZ, C. Knowledge for innovation in Europe: the role of external knowledge on firms' cooperation strategies. **Journal of Business Research**, Amsterdam, v. 66, n. 10, strategic thinking in marketing, p. 2034–2041, 2013.

GARCIA, R. *et al.* How the benefits, results and barriers of collaboration affect university engagement with industry. **Science and Public Policy**, London, v. 46, n. 3, p. 347–357, 2019.

GELIJNS, A. C. **Modern methods of clinical investigation**. Washington: National Academies Press, 1990. (Medical Innovation at the Crossroads. v. I).

GELIJNS, A.; ROSENBERG, N. The dynamics of technological change in medicine. **Health Affairs (Project Hope)**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 28–46, 1994.

GELIJNS, A. C.; ZIVIN, J. G.; NELSON, R. R. Uncertainty and technological change in medicine. **Journal of Health Politics, Policy and Law**, [s. l.], v. 26, n. 5, p. 913–924, 2001.

GIBBONS, M. *et al.* **The new production of knowledge**: the dynamics of science and research in contemporary societies. London: SAGE, 1994.

GIDDENS, A. **Central problems in social theory**: action, structure, and contradiction in social analysis. Berkeley: University of California Press, 1979.

GIDDENS, A. **The constitution of society**: outline of the theory of structuration. Great Britain: University of California Press, 1984.

GIERYN, T. F. Boundary-Work and the demarcation of science from non-science: strains and interests in professional ideologies of scientists. **American Sociological Review**, New York, v. 48, n. 6, p. 781–795, 1983.

GIFI, A. **Nonlinear multivariate analysis**. Chichester; New York: Wiley, 1990.

GITTELMAN, M. Does geography matter for science-based firms? Epistemic communities and the geography of research and patenting in biotechnology. **Organization Science**, Catonsville, v. 18, n. 4, p. 724–741, 2007.

GOFFI, F. S. Ensino e pesquisa em hospitais não-universitários. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 26, p. III–III, 1999.

GOLDSTEIN, J. L.; BROWN, M. S. The clinical investigator: bewitched, bothered, and bewildered--but still beloved. **Journal of Clinical Investigation**, New York, v. 99, n. 12, p. 2803–2812, 1997.

GOMES, R. de P. *et al.* Ensaios clínicos no Brasil: competitividade internacional e desafios. **BNDES Setorial**, Brasília, v. 36, Complexo Industrial da Saúde, p. 45–84, 2012.

GONZÁLEZ-PERNÍA, J. L.; KUECHLE, G.; PEÑA-LEGAZKUE, I. An assessment of the determinants of university technology transfer. **Economic Development Quarterly**, Thousand Oaks, v. 27, n. 1, p. 6–17, 2013.

GRAHAM, I. D. *et al.* Lost in knowledge translation: time for a map?. **The Journal of Continuing Education in the Health Professions**, New York, v. 26, n. 1, p. 13–24, 2006.

GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. **American Journal of Sociology**, Illinois, v. 91, n. 3, p. 481–510, 1985.

GREENWOOD, R. *et al.* **The SAGE handbook of organizational institutionalism**. [S. l.]: SAGE, 2008.

GRIFFITHS, K. M.; JORM, A. F.; CHRISTENSEN, H. Academic consumer researchers: a bridge between consumers and researchers. **The Australian and New Zealand Journal of Psychiatry**, [s. l.], v. 38, n. 4, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15038796/>. Acesso em: 17 ago. 2021.

GRIMSHAW, J. M. *et al.* Knowledge translation of research findings. **Implementation Science**, London, v. 7, n. 1, p. 50, 2012.

GROGGER, J. T.; CARSON, R. T. Models for truncated counts. **Journal of Applied Econometrics**, Hoboken, v. 6, n. 3, p. 225–238, 1991.

GUAN, J.; ZHAO, Q. The impact of university–industry collaboration networks on innovation in nanobiopharmaceuticals. **Technological Forecasting and Social Change**, Amsterdam, v. 80, n. 7, p. 1271–1286, 2013.

GUIMARÃES, C. A. Registro dos ensaios clínicos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, [s. l.], v. 34, p. 201–204, 2007.

GUIMARÃES, R. Bases para uma política nacional de ciência, tecnologia e inovação em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 375–387, 2004.

GUJARATI, D. N. *et al.* **Econometria básica**. 5. ed. Toronto: AMGH, 2011.

- GULBRANDSEN, M. *et al.* Hospitals and innovation: Introduction to the special section. **Research Policy**, [s. l.], v. 45, n. 8, p. 1493–1498, 2016.
- GURMU, S. Tests for detecting overdispersion in the positive poisson regression model. **Journal of Business and Economic Statistics**, London, v. 9, n. 2, p. 215–222, 1991.
- HACKETT, E. J. Essential tensions: identity, control, and risk in research. **Social Studies of Science**, London, v. 35, n. 5, p. 787–826, 2005.
- HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. **Introduction to social network methods**. Riverside: University of California, 2005. Disponível em: <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>. Acesso em: 17 ago. 2021.
- HAUER, E. Overdispersion in modelling accidents on road sections and in empirical bayes estimation. **Accident Analysis & Prevention**, New York, v. 33, n. 6, p. 799–808, 2001.
- HICKS, D.; KATZ, J. S. Hospitals: the hidden research system. **Science and Public Policy**, London, v. 23, n. 5, p. 297–304, 1996.
- HILBE, J. M. **Negative binomial regression**. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2011.
- HOBIN, J. A. *et al.* Engaging basic scientists in translational research: identifying opportunities, overcoming obstacles. **Journal of Translational Medicine**, London, v. 10, p. 72, 2012.
- HONG, W.; SU, Y.-S. The effect of institutional proximity in non-local university–industry collaborations: an analysis based on Chinese patent data. **Research Policy**, Brington, v. 42, n. 2, p. 454–464, 2013.
- HOPKINS, M. M. The hidden research system: the evolution of cytogenetic testing in the national health service. **Science as Culture**, London, v. 15, n. 3, p. 253–276, 2006.
- HOPKINS, M. M.; IBANEZ, F.; SKINGLE, M. Supporting the vital role of boundary-spanning physician researchers in the advancement of medical innovation. **Future Healthcare Journal**, London, v. 8, n. 2, p. e210–e217, 2021.
- JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. **The Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 108, n. 3, p. 577–598, 1993.
- JELONEK, M.; MAZUR, S. Necessary changes, adverse effects? The institutional patterns of adaptation of economics universities to changes prompted by the reform of Poland’s science and higher education system. **Management Learning**, Catonsville, v. 51, n. 4, p. 472–490, 2020.

JEPPERSON, R. L. Institutions, institutional effects, and institutionalism. *In*: DIMAGGIO, P.; POWELL, W. W. (Org.). **The new institutionalism in organizational analysis**. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1991. p. 143–163.

KATZ, J. S. Geographical proximity and scientific collaboration. **Scientometrics**, Budapest, v. 31, n. 1, p. 31–43, 1994.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration?. **Research Policy**, Brington, v. 26, n. 1, p. 1–18, 1997.

KELLEY, M. *et al.* Values in translation: how asking the right questions can move translational science toward greater health impact. **Clinical and Translational Science**, [s. l.], v. 5, n. 6, p. 445–451, 2012.

KEMP, A.; EDLER, F. C. A reforma médica no Brasil e nos Estados Unidos: uma comparação entre duas retóricas. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 11, p. 569–585, 2004.

KERNER, J. F. Knowledge translation versus knowledge integration: a “funder’s” perspective. **The Journal of Continuing Education in the Health Professions**, New York, v. 26, n. 1, p. 72–80, 2006.

KESSELHEIM, A. S.; XU, S.; AVORN, J. Clinicians’ contributions to the development of coronary artery stents: a qualitative study of transformative device innovation. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. e88664, 2014.

KHOURY, M. J. *et al.* The continuum of translation research in genomic medicine: how can we accelerate the appropriate integration of human genome discoveries into health care and disease prevention?. **Genetics in Medicine**, Baltimore, v. 9, n. 10, p. 665–674, 2007.

KIRAT, T.; LUNG, Y. Innovation and proximity: territories as loci of collective learning processes. **European Urban and Regional Studies**, Thousand Oaks, 1999. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/096977649900600103>. Acesso em: 31 dez. 2019.

KLEIN, V. P. **A pesquisa clínica no Brasil uma análise preliminar a partir da RNPC**. 2015. Dissertação (Mestrado em Informação e Comunicação em Saúde) - Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/14362>. Acesso em: 11 nov. 2021.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. *In*: ROSENBERG, N. (Ed.). **Studies on science and the innovation process**. [S. l.]: World Scientific, 2009. p. 173–203. *E-book*. Disponível em: https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/9789814273596_0009. Acesso em: 18 dez. 2019.

- KNORR-CETINA, K. **Epistemic cultures**: how the sciences make knowledge. London: Harvard University Press, 1999.
- LANDER, B. Between theory and craft: exploring the role of co-operation within scientific research labs. **Spontaneous Generations**: a journal for the history and philosophy of science, Toronto, v. 5, n. 1, p. 58–74, 2011.
- LANDER, B. Boundary-spanning in academic healthcare organisations. **Research Policy**, Brington, v. 45, n. 8, p. 1524–1533, 2016.
- LANDER, B. Proximity at a distance: the role of institutional and geographical proximities in Vancouver's infection and immunity research collaborations. **Industry and Innovation**, London, v. 22, n. 7, p. 575–596, 2015.
- LANDER, B. Sectoral collaboration in biomedical research and development. **Scientometrics**, [s. l.], v. 94, n. 1, p. 343–357, 2013.
- LANDER, B. The role of institutions and capital in intersectoral collaboration: infection and immunity research and development collaboration in Vancouver. **Review of Policy Research**, [s. l.], v. 31, n. 5, p. 390–407, 2014.
- LANDER, B.; ATKINSON-GROSJEAN, J. Translational science and the hidden research system in universities and academic hospitals: a case study. **Social Science & Medicine (1982)**, [s. l.], v. 72, n. 4, p. 537–544, 2011.
- LANDRY, R. *et al.* The knowledge-value chain: a conceptual framework for knowledge translation in health. **Bulletin of the World Health Organization**, Geneva, v. 84, n. 8, p. 597–602, 2006.
- LANE, P. J.; LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. **Strategic Management Journal**, New York, v. 19, n. 5, p. 461–477, 1998.
- LAURSEN, K.; SALTER, A. Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?. **Research Policy**, Brington, v. 33, n. 8, p. 1201–1215, 2004.
- LÉGARÉ, F.; ZHANG, P. Barriers and facilitators: Strategies for identification and measurement. *In*: STRAUS, S.; TETROE, J.; GRAHAM, I. D. (Org.). **Knowledge translation in health care**: moving from evidence to practice. 2nd ed. United Kingdom: BMJ Books, 2013. p. 121–136.
- LENFANT, C. Clinical research to clinical practice: lost in translation?. **New England Journal of Medicine**, [s. l.], v. 349, n. 9, p. 868–874, 2003.
- LIMA, J. S. *et al.* Pesquisa clínica: fundamentos, aspectos éticos e perspectivas. **Revista SOCERJ**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 225–233, 2003.

- LINS, M. E. *et al.* O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 985–998, 2007.
- LOCKETT, A. *et al.* The role of institutional entrepreneurs in reforming healthcare. **Social Science & Medicine (1982)**, New York, v. 74, n. 3, p. 356–363, 2012.
- LONG, J. C. *et al.* Patterns of collaboration in complex networks: the example of a translational research network. **BMC Health Services Research**, London, v. 14, n. 1, p. 225, 2014.
- LONG, J. C.; CUNNINGHAM, F. C.; BRAITHWAITE, J. Bridges, brokers and boundary spanners in collaborative networks: a systematic review. **BMC Health Services Research**, London, v. 13, n. 1, p. 158, 2013.
- LOPES, R. de C. C. **Acesso a dados financeiros da gestão da saúde pública: uma análise do sítio do Datasus**. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Marília, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1340284. Acesso em: 26 ago. 2021.
- LORD, D.; WASHINGTON, S. P.; IVAN, J. N. Poisson, Poisson-gamma and zero-inflated regression models of motor vehicle crashes: balancing statistical fit and theory. **Accident Analysis & Prevention**, New York, v. 37, n. 1, p. 35–46, 2005.
- LORDELLO, H. S. **Os processos de mudança na gestão dos hospitais universitários federais brasileiros**. 2019. 249 f. Tese (Doutorado em Contabilidade) - Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, Braga, 2019. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/64977/1/Tese%20Doutoramento%20Heloisa%20Lordello.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2022.
- LUNDKVIST, J. *et al.* Proton therapy of cancer: potential clinical advantages and cost-effectiveness. **Acta Oncologica**, Oslo, v. 44, n. 8, p. 850–861, 2005.
- LUNDVALL, B. Å. National innovation systems: analytical concept and development tool. **Industry and Innovation**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 95–119, 2007.
- LUNDVALL, B. Å. **National system of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992a.
- LUNDVALL, B. Å. User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation. *In*: LUNDVALL, B. Å. (Ed.). **National system of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992b. p. 47–70.
- MAJUMDAR, S. R. *et al.* Better outcomes for patients treated at hospitals that participate in clinical trials. **Archives of Internal Medicine**, Chicago, v. 168, n. 6, p. 657–662, 2008.

MALMBERG, A.; MASKELL, P. The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. **Environment and Planning A: economy and space**, Thousand Oaks, 2002. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1068/a3457>. Acesso em: 1 jan. 2020.

MANSFIELD, E.; LEE, J.-Y. The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support. **Research Policy**, Brington, v. 25, n. 7, p. 1047–1058, 1996.

MARCELLINO, I. S.; RAPINI, M. S.; CHIARINI, T. University–society collaboration in developing countries: preliminary evidences from Brazil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO, 4., 2019, Araraquara. **Proceedings [...]**. Araraquara: Blucher, 2019. p. 678–694. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/universitysociety-collaboration-in-developing-countries-preliminary-evidences-from-brazil-33172>. Acesso em: 13 set. 2019.

MARCH, J. G.; OLSEN, J. P. The new institutionalism: organizational factors in political life. **The American Political Science Review**, Cambridge, v. 78, n. 3, p. 734–749, 1984.

MARINCOLA, F. M. The trouble with translational medicine. **Journal of Internal Medicine**, Oxford, v. 270, n. 2, p. 123–127, 2011.

MARSHALL, E. Academic medicine’s stake in health care reform. **Science**, New York, v. 263, n. 5150, p. 1081, 1994.

MARTIN, J. L. What is field theory?. **American Journal of Sociology**, Illinois, v. 109, n. 1, p. 1–49, 2003.

MARTINS, M. S. *et al.* Redes de interação no sistema regional de saúde de Minas Gerais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO, 3., 2018, Uberlândia. **Proceedings [...]**. Uberlândia: Blucher, 2018. p. 1023–1042. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/28365>. Acesso em: 27 ago. 2019.

MATARAZZO, H. **Cenário dos hospitais no Brasil: 2020: cenário hospitalar no Brasil**. São Paulo: Federação Brasileira dos Hospitais, 2020. Disponível em: http://cnsaude.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Cenarios_Hospitais_Brasil_2020_CNSaude.pdf. .

MCKEE, M.; HEALY, J. **Hospitals in a changing Europe**. Buckingham: World Health Organization, 2002. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332214>. Acesso em: 19 nov. 2021.

MCKEON, S. **Strategic review of health and medical research in Australia**: final report. Sidney: McKeon Review Panel, 2013. Report. Disponível em: <https://apo.org.au/node/33477>. Acesso em: 1 mar. 2022.

MEDICI, A. C. Hospitais universitários: passado, presente e futuro. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 47, p. 149–156, 2001.

MELIN, G. Pragmatism and self-organization: Research collaboration on the individual level. **Research Policy**, Brington, v. 29, n. 1, p. 31–40, 2000.

METCALFE, J. S.; JAMES, A.; MINA, A. Emergent innovation systems and the delivery of clinical services: the case of intra-ocular lenses. **Research Policy**, [s. l.], v. 34, n. 9, p. 1283–1304, 2005.

METZLER, M. J.; METZ, G. A. Analyzing the barriers and supports of knowledge translation using the PEO Model. **Canadian Journal of Occupational Therapy**, Toronto, v. 77, n. 3, p. 151–158, 2010.

MILLER, F. A.; FRENCH, M. Organizing the entrepreneurial hospital: hybridizing the logics of healthcare and innovation. **Research Policy**, Brington, v. 45, n. 8, p. 1534–1544, 2016.

MINA, A. *et al.* Mapping evolutionary trajectories: applications to the growth and transformation of medical knowledge. **Research Policy**, Brington, v. 36, n. 5, p. 789–806, 2007.

MINOGUE, V. *et al.* The impact of service user involvement in research. **International Journal of Health Care Quality Assurance**, Bradford, v. 18, n. 2–3, p. 103–112, 2005.

MITTRA, J. **The new health bioeconomy**: R&d policy and Innovation for the twenty-first century. Houndmills: Basingstoke; New York: Palgrave MacMillan, 2015.

MIYAOKA, T. M. *et al.* Hospitais envolvidos em pesquisa clínica oferecem melhores resultados aos seus pacientes?. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 225–227, 2008.

MOHNEN, P.; HOAREAU, C. What type of enterprise forges close links with universities and government labs? Evidence from CIS 2. **Managerial and Decision Economics**, Hoboken, v. 24, n. 2/3, p. 133–145, 2003.

MOLAS-GALLART, J. *et al.* Towards an alternative framework for the evaluation of translational research initiatives. **Research Evaluation**, Oxford, v. 25, n. 3, p. 235–243, 2016.

MOLAS-GALLART, J.; TANG, P. Tracing ‘productive interactions’ to identify social impacts: an example from the social sciences. **Research Evaluation**, Oxford, v. 20, n. 3, p. 219–226, 2011.

MOODYSSON, J.; COENEN, L.; ASHEIM, B. Explaining spatial patterns of innovation: analytical and synthetic modes of knowledge creation in the Medicon Valley life-science cluster. **Environment and Planning A: economy and space**, Thousand Oaks, v. 40, n. 5, p. 1040–1056, 2008.

MOREIRA, A. F. A cultura da performatividade e a avaliação da pós-graduação em educação no Brasil. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 25, p. 23–42, 2009.

MORESCALCHI, A. *et al.* The evolution of networks of innovators within and across borders: evidence from patent data. **Research Policy**, Brington, v. 44, n. 3, p. 651–668, 2015.

MORLACCHI, P.; NELSON, R. R. How medical practice evolves: Learning to treat failing hearts with an implantable device. **Research Policy**, Brington, v. 40, n. 4, p. 511–525, 2011.

MUBUKE, A. G.; BUSINGE, F.; MUKULE, E. The intricate relationship between a medical school and a teaching hospital: a case study in Uganda. **Education for Health**, Abingdon, v. 27, n. 3, p. 249–254, 2014.

MUSIELAK, M. *et al.* Future perspectives of proton therapy in minimizing the toxicity of breast cancer radiotherapy. **Journal of Personalized Medicine**, Zurich, v. 11, n. 5, p. 410, 2021.

NATERA, J. M. *et al.* Knowledge dialogues for better health: complementarities between health innovation studies and health disciplines. **Prometheus**, Burlington, v. 36, n. 1, p. 30–50, 2020.

NELSON, R. R. Capitalism as an engine of progress. **Research Policy**, Brington, v. 19, n. 3, p. 193–214, 1990.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. *In*: NELSON, R. R. (Org.). **National innovation systems: a comparative analysis**. Oxford: Oxford University Press, 1993. p. 3–22.

NETO, F. C. C. e S. *et al.* Abordando os grupos de pesquisa sobre sua relação com as instituições: uma avaliação por área específica de conhecimento. *In*: SEMINÁRIOS SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 15., 2012, Diamantina. **Anais [...]**. Diamantina: UFMG/SEDEPLAR, 2012.

NOBLE, K. *et al.* Securing the future of the clinician-scientist. **Nature Cancer**, London, v. 1, n. 2, p. 139–141, 2020.

NOGUEIRA, D. L.; MACHADO, M. M. T.; LIRA, G. V. Impacto do Programa de Reestruturação dos Hospitais de Ensino no âmbito do SUS em um hospital do Ceará. **Physis: revista de saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 31, p. e310407, 2021.

NOGUEIRA-MARTINS, L. A. Saúde mental dos profissionais de saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 59–71, 2003.

NORTH, D. C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1990.

OECD. **The knowledge-based economy**: general distribution. Paris, 1996. Disponível em:
<http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=OCDE/GD%2896%29102&docLanguage=En>. Acesso em: 23 dez. 2019.

OGRINC, G. *et al.* A framework for teaching medical students and residents about practice-based learning and improvement, synthesized from a literature review. **Academic Medicine**: journal of the association of American medical colleges, Philadelphia, v. 78, n. 7, p. 748–756, 2003.

OLIVEIRA, V. P.; GARCIA, R. de C.; BACIC, M. J. Fatores direcionadores da cooperação de pequenas e médias empresas com a universidade: evidências a partir de quatro estudos de caso. **Econômica**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistaeconomica/article/view/35040>. Acesso em: 12 dez. 2021.

OLIVEIRA, R. R. de; VIANA, A. L. d'A. Global expansion of clinical trials: innovation and interaction. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 11, p. 1-14, 2019. Disponível em: <https://observatorio.fm.usp.br/handle/OPI/34500>. Acesso em: 1 set. 2020.

OPAS. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil**: conceitos e aplicações. [S.l.], 2008.

OWEN-SMITH, J.; POWELL, W. W. Networks and institutions. *In*: GREENWOOD, R. *et al.* (Org.). **The SAGE handbook of organizational institutionalism**. London: SAGE, 2008. p. 596–623. *E-book*. Disponível em:
https://sk.sagepub.com/reference/hdbk_orginstitution/n26.xml. Acesso em: 23 set. 2021.

PACHE, A.-C.; SANTOS, F. Inside the hybrid organizations: selective coupling as a response to competing institutional logics. **The Academy of Management Journal**, New York, v. 56, n. 4, p. 972–1001, 2013.

PAGLIOSA, F. L.; DA ROS, M. A. O relatório Flexner: para o bem e para o mal. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Belo Horizonte, v. 32, p. 492–499, 2008.

PARDRIDGE, W. M. Translational science: what is it and why is it so important?. **Drug Discovery Today**, Oxford, v. 8, n. 18, p. 813–815, 2003.

PARSONS, T. Suggestions for a sociological approach to the theory of organizations-I. **Administrative Science Quarterly**, Thousand Oaks, v. 1, n. 1, p. 63–85, 1956.

PATRUS, R.; SHIGAKI, H. B.; DANTAS, D. C. Quem não conhece seu passado está condenado a repeti-lo: distorções da avaliação da pós-graduação no Brasil à luz da história da Capes. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 642–655, 2018.

PELLIZZON, A. C. A. Proton therapy: an evolving technology. **Advances in Modern Oncology Research**, Singapore, v. 3, n. 4, p. 153–155, 2017.

PEREIRA, J. C. R.; BALTAR, V. T.; MELLO, D. L. de. Sistema Nacional de Inovação em Saúde: relações entre áreas da ciência e setores econômicos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 1–8, 2004.

PETRYNA, A. **When experiments travel**: clinical trials and the global search for human subjects. Princeton: Princeton University Press, 2009.

PIOTTO, H. B.; CALABRÓ, L. A CAPES e o financiamento da formação do médico pesquisador. **Saúde em Redes**, [s. l.], v. 7, n. 2, 2021. Disponível em: <http://revista.redeunida.org.br/ojs/index.php/rede-unida/article/view/3114>. Acesso em: 2 mar. 2022.

PONDS, R.; OORT, F. V.; FRENKEN, K. The geographical and institutional proximity of research collaboration. **Papers in Regional Science**, Angra do Heroísmo, v. 86, n. 3, p. 423–443, 2007.

POSNETT, J. Is bigger better? Concentration in the provision of secondary care. **BMJ: British medical journal**, London, v. 319, n. 7216, p. 1063–1065, 1999.

POWELL, W. W.; COLYVAS, J. A. Microfoundations of institutional theory. *In*: GREENWOOD, R. *et al.* (Org.). **The SAGE handbook of organizational institutionalism**. Los Angeles: SAGE, 2008. p. 276–298.

POWELL, W. W.; KOPUT, K. W.; SMITH-DOERR, L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. **Administrative Science Quarterly**, Thousand Oaks, v. 41, n. 1, p. 116–145, 1996.

PRICE, D. J. de S. Is technology historically independent of science? A study in statistical historiography. **Technology and Culture**, Chicago, v. 6, n. 4, p. 553–568, 1965.

PRICE, D. The science/technology relationship, the craft of experimental science, and policy for the improvement of high technology innovation. **Research Policy**, Brington, v. 13, n. 1, p. 3–20, 1984.

PROKSCH, D. *et al.* National health innovation systems: clustering the OECD countries by innovative output in healthcare using a multi indicator approach. **Research Policy**, [s. l.], v. 48, n. 1, p. 169–179, 2019.

RAJS, S. R.; NATERA, J. M. Movilización del conocimiento: aportes para los estudios sociales de la salud. **Revista Ciencias de la Salud**, Bogotá, v. 17, n. 3, p. 111-131., 2019.

RALLET, A.; TORRE, A. Is geographical proximity necessary in the innovation networks in the era of global economy?. **GeoJournal**, Amsterdam, v. 49, n. 4, p. 373–380, 1999.

RAMLOGAN, R. *et al.* Networks of knowledge: the distributed nature of medical innovation. **Scientometrics**, Budapest, v. 70, n. 2, p. 459–489, 2007.

RAMLOGAN, R.; CONSOLI, D. Knowledge, understanding and the dynamics of medical innovation. **European Journal of Economic and Social Systems**, Paris, v. 20, n. 2, p. 231–249, 2007.

RAPINI, M. S. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 211–233, 2007a.

RAPINI, M. S. O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a interação universidade-empresa no Brasil: uma proposta metodológica de investigação. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 99–117, 2007b.

RAPINI, M. S. *et al.* University-industry interactions in an immature system of innovation: evidence from Minas Gerais, Brazil. **Science and Public Policy**, London, v. 36, n. 5, p. 373–386, 2009.

RIGBY, R. A.; STASINOPOULOS, D. M. Generalized additive models for location, scale and shape. **Journal of the Royal Statistical Society: series C (Applied Statistics)**, New York, v. 54, n. 3, p. 507–554, 2005.

RIGHI, H. M.; RAPINI, M. S. Metodologia e apresentação da base de dados do Censo 2004 do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica (CNPq). *In*: ALBUQUERQUE, E.; CARIO, S. A. F.; SUZIGAN, W. (Org.). **Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p. 45–73.

ROBERTS, S. F. *et al.* Perspective: transforming science into medicine: how clinician-scientists can build bridges across research's "valley of death". **Academic Medicine: journal of the Association of American Medical Colleges**, Philadelphia, v. 87, n. 3, p. 266–270, 2012.

ROBINSON, T. *et al.* Bridging the research–practice gap in healthcare: a rapid review of research translation centres in England and Australia. **Health Research Policy and Systems**, London, v. 18, n. 1, p. 117, 2020.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 5th ed. edição. New York: Free Press, 2003.

ROSENBERG, L. E. Physician-scientists: endangered and essential. **Science**, Washington, v. 283, n. 5400, p. 331–332, 1999.

ROSENBERG, L. E. The physician-scientist: an essential--and fragile--link in the medical research chain. **The Journal of Clinical Investigation**, New York, v. 103, n. 12, p. 1621–1626, 1999.

ROSENBERG, N.; GELIJNS, A.; DAWKINS, H. **Sources of medical technology: universities and industry**. Washington: National Academy of Sciences, 1995. (Medical Innovation at the Crossroads, v. V). *E-book*. Disponível em: <https://www.nap.edu/catalog/4819/sources-of-medical-technology-universities-and-industry>. Acesso em: 19 dez. 2019.

ROYALL COLLEGE OF PHYSICIANS, R. **Research for all: building a research-active medical workforce: building a research-active medical workforce**. England: Royal College of Physicians, 2016.

RYCROFT-MALONE, J. *et al.* Collaboration and co-production of knowledge in healthcare: opportunities and challenges. **International Journal of Health Policy and Management**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 221–223, 2016.

SALGE, T. O. The temporal trajectories of innovative search: Insights from public hospital services. **Research Policy**, [s. l.], v. 41, n. 4, p. 720–733, 2012.

SALGE, T. O.; VERA, A. Hospital innovativeness and organizational performance: evidence from English public acute care. **Health Care Management Review**, Germantown, v. 34, n. 1, p. 54–67, 2009.

SANTOS, U. P. dos; CALIARI, T. Distribuição espacial das estruturas de apoio às atividades tecnológicas no Brasil: uma análise multivariada para as cinquenta maiores microrregiões do país. **Economia**, São Paulo, v. 13, n. 3b, p. 759–783, 2012.

SAUERMAN, H.; STEPHAN, P. Conflicting logics? A multidimensional view of industrial and academic science. **Organization Science**, Catonsville, v. 24, n. 3, p. 889–909, 2013.

SAVIOTTI, P.; SAVIOTTI, P. P. **Technological evolution, variety and the economy**. Cheltenham; Brookfield: Edward Elgar, 1996.

SCHILLER, M. C. O. S. Regulação dos territórios e dinâmicas institucionais da proximidade. **Cadernos IPPUR**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1–2, p. 161–179, 2004.

SCOTT, W. R. **Institutions and organizations: ideas and interests**. 3. ed. Los Angeles: Sage, 2007.

SEBRAE. **Conheça os tipos de associações existentes no Brasil**: Sebrae. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosCoperacao/conheca-os->

tipos-de-associacoes-existentes-no-brasil,1dee438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD. Acesso em: 2 dez. 2021.

SELZNICK, P. Institutionalism “old” and “new”. **Administrative Science Quarterly**, Thousand Oaks, v. 41, n. 2, p. 270–277, 1996.

SEWELL, William H. A theory of structure: duality, agency, and transformation. **American Journal of Sociology**, Illinois, v. 98, n. 1, p. 1–29, 1992.

SHARIF, N. Emergence and development of the national innovation systems concept. **Research Policy**, Brington, v. 35, n. 5, p. 745–766, 2006.

SIDONE, O. J. G.; HADDAD, E. A.; MENA-CHALCO, J. P. A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. **Transinformação**, Campinas, v. 28, p. 15–32, 2016.

SILVA, R. H. *et al.* University hospitals: a large research field: an integrative review. **Brazilian Journal of Health Review**, São José dos Pinhais, v. 3, n. 4, p. 9513–9521, 2020.

SMITH, K. **Interactions in knowledge systems**: foundations, policy implications and empirical methods. Oslo: NIFU Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning, 1994. (STEP Working paper series).

SMITH, S. W.; SFEKAS, A. How much do physician-entrepreneurs contribute to new medical devices?. **Medical Care**, [s. l.], v. 51, n. 5, p. 461–467, 2013.

SODRÉ, F. *et al.* Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares: um novo modelo de gestão?. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, p. 365–380, 2013.

SOMEKH, I. *et al.* The clinician scientist, a distinct and disappearing entity. **The Journal of Pediatrics**, St. Louis, v. 212, p. 252-253.e2, 2019.

SOUTO, A. de L. **Análise conjuntural sobre iniciativa do governo federal para recuperação da rede de hospitais universitários federais** : estudo de caso sobre o contrato entre EBSEH e UnB para gestão do HUB. 2015. 173 f. Monografia (Graduação em Administração Pública) - Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/11179>. Acesso em: 11 mar. 2022.

SPEARMAN, C. The proof and measurement of association between two things. **The American Journal of Psychology**, Illinois, v. 15, n. 1, p. 72–101, 1904.

STAR, S. L.; GRIESEMER, J. R. Institutional ecology, ‘translations’ and boundary objects: amateurs and professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. **Social Studies of Science**, London, v. 19, n. 3, p. 387–420, 1989.

STASINOPOULOS, M. D. *et al.* **Flexible regression and smoothing**: using Gamlss in R. Boca Raton: CRC Press, 2017.

STRAND, D. L. Reframing translational research as transactional research: an analysis of clinician-scientists' work practices in a Danish hospital setting. **Nordic Journal of Science and Technology Studies**, Miami, v. 7, n. 2, p. 15–26, 2019.

STRAUS, S. E.; TETROE, J.; GRAHAM, I. Defining knowledge translation. **CMAJ**: Canadian Medical Association journal, Ottawa, v. 181, n. 3–4, p. 165–168, 2009.

STRAUS, S.; TETROE, J.; GRAHAM, I. D. (Org.). **Knowledge translation in health care**: moving from evidence to practice. 2. ed. United Kingdom: BMJ Books, 2013.

STRAUS, S. E.; TETROE, J.; GRAHAM, I. D. Knowledge translation: what it is and what it isn't. *In*: STRAUS, S.; TETROE, J.; GRAHAM, I. D. (Org.). **Knowledge translation in health care**: moving from evidence to practice. 2nd ed. United Kingdom: BMJ Books, 2013. p. 424.

STRAUSS, F.; LETA, J. Entre o ensino, a pesquisa e a assistência médica: um estudo de caso. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 16, p. 1027–1043, 2009.

SUDSAWAD, P. **Knowledge translation**: introduction to models, strategies, and measures. Austin: National Center for the Dissemination of Disability Research, 2007. Disponível em: https://ktdrr.org/ktlibrary/articles_pubs/ktmodels/. Acesso em: 15 dez. 2020.

SUNG, N. S. *et al.* Central challenges facing the national clinical research enterprise. **JAMA**, [s. l.], v. 289, n. 10, p. 1278–1287, 2003.

SWAN, J. *et al.* Modes of organizing biomedical innovation in the UK and US and the role of integrative and relational capabilities. **Research Policy**, Brington, v. 36, n. 4, Biotechnology: Its origins, organization, and outputs, p. 529–547, 2007.

SZULANSKI, G. Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm. **Strategic Management Journal**, New York, v. 17, p. 27–43, 1996.

TACHIMORI, Y.; IWANAGA, H.; TAHARA, T. The networks from medical knowledge and clinical practice have small-world, scale-free, and hierarchical features. **Physica A: statistical mechanics and its applications**, [s. l.], v. 392, n. 23, p. 6084–6089, 2013.

TAM CHO, W. K.; NICLEY, E. P. Geographic proximity versus institutions: evaluating borders as real political boundaries. **American Politics Research**, [s. l.], v. 36, n. 6, p. 803–823, 2008.

TATSCH, A. L. *et al.* Knowledge networks in Brazil's health sciences. **Science and Public Policy**, London, n. scab063, 2021a. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/scipol/scab063>. Acesso em: 31 ago. 2021.

TATSCH, A. L. *et al.* Redes de interação na área da saúde humana: um estudo longitudinal para o Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 20, p. e0200028–e0200028, 2021b.

TATSCH, A. L.; RUFFONI, J.; BOTELHO, M. dos R. A. Sistema de innovación de la salud: redes en Río Grande do Sul/Brasil. **América Latina Hoy**, Salamanca, v. 73, p. 87-119–119, 2016.

TELLES, L. O. **O papel dos institutos públicos de pesquisa no desenvolvimento tecnológico e na cooperação universidade-empresa**. 2011. 356 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-10052012-121144/>. Acesso em: 18 dez. 2019.

TETHER, B. S. Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis. **Research Policy**, Brington, v. 31, n. 6, p. 947–967, 2002.

THUNE, T.; MINA, A. Hospitals as innovators in the health-care system: a literature review and research agenda. **Research Policy**, [s. l.], v. 45, n. 8, p. 1545–1557, 2016.

TOMASSINI, C. Interaction networks in research projects: what they can tell us about the dynamics of knowledge production and its link with Brazil health system. *In*: GLOBELICS INTERNATIONAL CONFERENCE, 15., 2017, Atenas. **Anais [...]**. Atenas, 2017. Disponível em: Acesso em: 14 ago. 2019.

TORRE, A.; RALLET, A. Proximity and localization. **Regional Studies**, London, v. 39, n. 1, p. 47–59, 2005.

TORRES, A. *et al.* What are the factors driving university-industry linkages in latecomer firms: evidence from Mexico. **Science and Public Policy**, London, v. 38, n. 1, p. 31–42, 2011.

TORRES VARGAS, A.; CASTELLANOS GÓMEZ, B. Barriers and facilitators of knowledge use in the health care system in Mexico: the Newborn Screening Programme. **Innovation and Development**, London, v. 9, n. 2, p. 305–321, 2019.

UZZI, B. Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness. **Administrative Science Quarterly**, Thousand Oaks, v. 42, n. 1, p. 35–67, 1997.

VECINA NETO, G.; MALIK, A. M. Tendências na assistência hospitalar. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 825–839, 2007.

VIANA, A. L. D.; SILVA, H. P. da; ELIAS, P. E. M. Incorporação Tecnológica de Alta Complexidade no SUS: a necessidade de regulação. **BIS: boletim do Instituto de Saúde**, São Paulo, n. 42, p. 18–21, 2007.

VIEIRA, D. de S. **Avaliação tecnológica e incorporação de equipamentos médicos nos hospitais de ensino**: uma experiência no Hospital Universitário de Brasília – HUB. 2015. 107 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/18682>. Acesso em: 11 mar. 2022.

VIEIRA, F. S. O financiamento da saúde no Brasil e as metas da Agenda 2030: alto risco de insucesso. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 54, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rsp/a/kycVfKkCnmzfcPXt8RcYwPS/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 8 mar. 2022.

VILELA, B. de A. *et al.* Avaliação da qualidade das publicações: excelência ou legitimação de práticas de pesquisa?. **BBR: Brazilian business review**, Vitória, v. 18, p. 700–721, 2022.

WAINWRIGHT, S. P. *et al.* From bench to bedside? Biomedical scientists' expectations of stem cell science as a future therapy for diabetes. **Social Science & Medicine** (1982), New York, v. 63, n. 8, p. 2052–2064, 2006.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis**: methods and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. *E-book*. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/product/identifier/9780511815478/type/book>. Acesso em: 17 dez. 2019.

WILLIAMSON, O. E. Transaction cost economics and organisational theory. *In*: SMELSER, N. J.; SWEDBERG, R. (Org.). **The handbook of economic sociology**. 2nd ed. Princeton; New York: Princeton University Press, 2005. p. 77–107.

WINDRUM, P.; GARCÍA-GOÑI, M. A neo-Schumpeterian model of health services innovation. **Research Policy**, Brington, v. 37, n. 4, p. 649–672, 2008.

WOOLF, S. H. The meaning of translational research and why it matters. **JAMA**, [s. l.], v. 299, n. 2, 2008. Disponível em: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2007.26>. Acesso em: 19 jul. 2021.

XIE, J. *et al.* Learning an expandable EMR-based medical knowledge network to enhance clinical diagnosis. **Artificial Intelligence in Medicine**, [s. l.], v. 107, p. 101927, 2020.

XU, S.; KESSELHEIM, A. S. Medical innovation then and now: perspectives of innovators responsible for transformative drugs. **The Journal of Law, Medicine & Ethics**, Cambridge, v. 42, n. 4, p. 564–575, 2014.

YEGROS-YEGROS, A.; CAPPONI, G.; FRENKEN, K. A spatial-institutional analysis of researchers with multiple affiliations. **PLOS ONE**, San Francisco, v. 16, n. 6, p. e0253462, 2021.

ZAGO, M. A. A pesquisa clínica no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 363–374, 2004.

ZERHOUNI, E. A. Translational and clinical science--time for a new vision. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 353, n. 15, p. 1621–1623, 2005.

ZIMMERMANN, J.-B.; TORRE, A.; GROSSETTI, M. The French school of proximity: genesis and evolution of a school of thought. *In*: TORRE, A.; GALAUD, D. (Org.). **Handbook of proximity relations**. [S.l.]: Elgar, 2021. p. 464. *E-book*. Disponível em: <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-03166106>. Acesso em: 4 nov. 2021.

ZUCCHETTI, C.; MORRONE, F. B. Perfil da pesquisa clínica no Brasil. **Rev. HCPA & Fac. Med. Univ. Fed. Rio Gd. do Sul**, Porto Alegre, p. 340–347, 2012.

APÊNDICE A – SELEÇÃO E RESÍDUOS DO MODELO

Seleção do modelo

Análise gráfica

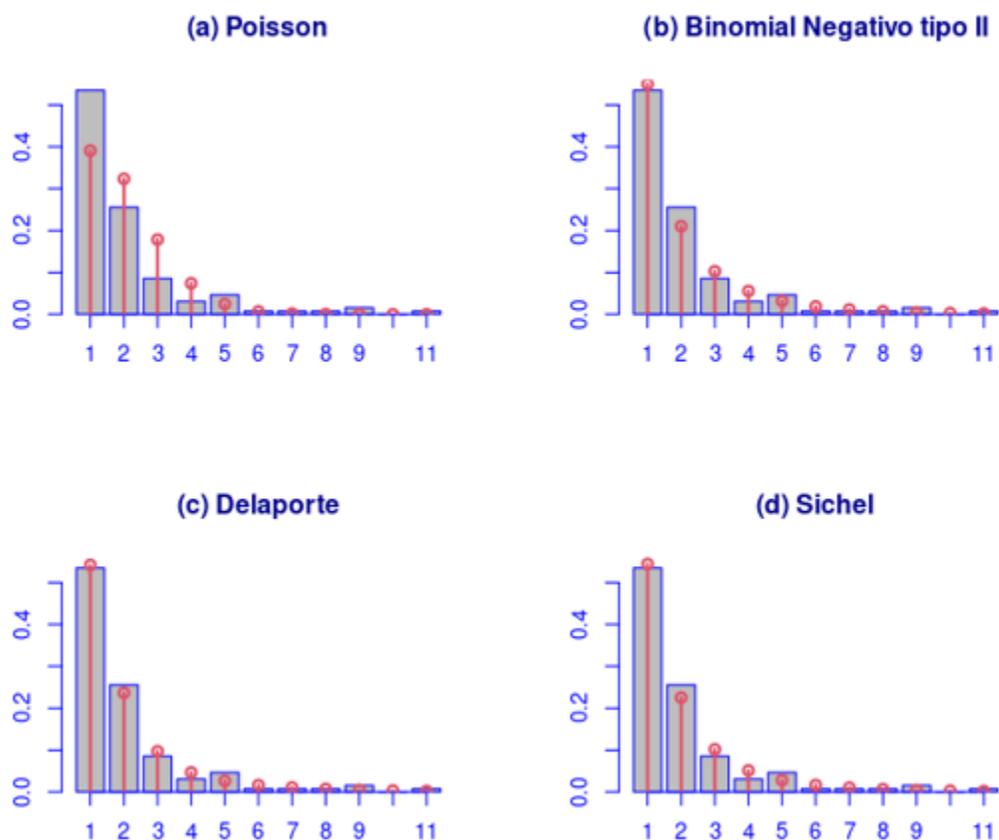
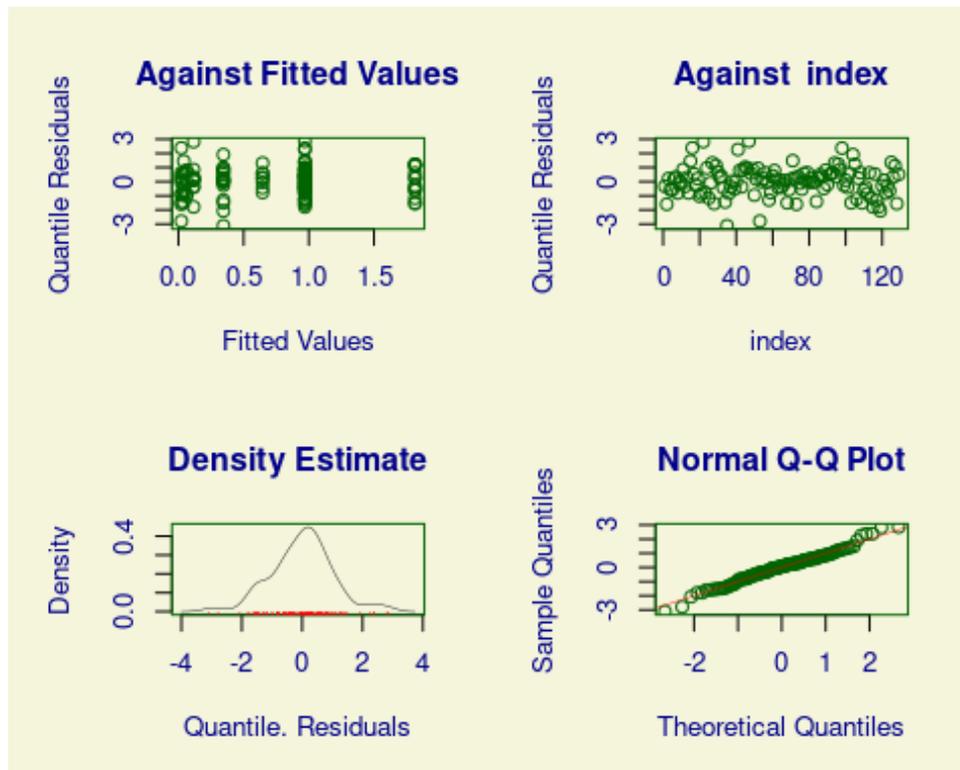


Gráfico da probabilidade estimada segundo os modelos truncados em zero.

Modelo truncado em zero	AIC
Binomial Negativo Tipo II	365.0913
Delaporte	365.4957
Sichel	366.3737
Poisson	413.9396

Análise de resíduos para o Modelo – Características dos hospitais



```
## *****
## Summary of the Randomised Quantile Residuals
##           mean = 0.003242514
##           variance = 1.04904
##           coef. of skewness = -0.01083223
##           coef. of kurtosis = 3.706749
## Filliben correlation coefficient = 0.9915148
## *****
```

Valores de p dos testes de normalidade dos resíduos por modelo:

Modelo	Shapiro-Wilk	Kolmogorov-Smirnov
Modelo - 1	0.1350	0.7485
Modelo - 2	0.1246	0.7174

APÊNDICE B – TESTE QUI-QUADRADO

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
geo * instit	264	100,0%	0	0,0%	264	100,0%

geo * instit Crosstabulation

Count

		instit		Total
		,00	1,00	
geo	estado	21	20	41
	mundo	12	3	15
	município	89	85	174
	país	20	14	34
Total		142	122	264

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,089 ^a	3	,165
Likelihood Ratio	5,446	3	,142
N of Valid Cases	264		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,93.