

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

JORGE RAIMUNDO DA SILVA

**ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO DE REDES COLABORATIVAS PATENTÁRIAS
DOS PESQUISADORES DE PRODUTIVIDADE DO CNPq VINCULADOS À REDE
NORDESTE DE BIOTECNOLOGIA (RENORBIO)**

Salvador - BA
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

JORGE RAIMUNDO DA SILVA

**ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO DE REDES COLABORATIVAS PATENTÁRIAS
DOS PESQUISADORES DE PRODUTIVIDADE DO CNPq VINCULADOS À REDE
NORDESTE DE BIOTECNOLOGIA (RENORBIO)**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia (PPGCI-UFBA), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Área de Concentração: Informação e Conhecimento na Sociedade Contemporânea.

Linha de Pesquisa: Políticas e Tecnologias da Informação (Linha 1)

Palavras-chave: Comunicação científica. Ciência da Informação. Produção de patentes. Rede colaborativa. Indicadores em ciência e tecnologia

Orientadora: Profa. Dra.: Lídia Maria Batista Brandão Toutain

Coorientador: Prof. Dr.: Natanael Vitor Sobral

Bibliotecária responsável: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

S586e Silva, Jorge Raimundo da.

Estratégias de construção de redes colaborativas patentárias dos pesquisadores de produtividade do CNPq vinculados à Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio) / Jorge Raimundo da Silva – 2023.
257 f.

Orientadora: Profa. Dra.: Lídia Maria Batista Brandão Toutain.
Coorientador: Prof. Dr.: Natanael Vitor Sobral.
Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciência da Informação. Salvador, 2023.

Bibliografia: f. 221-234.
Apêndices: f. 235-255.
Anexos: f. 256-257.

1. Rede colaborativa – formação. 2. Ciência, Tecnologia & Inovação – Renorbio 3. Biotecnologia Nordeste – Brasil. 4. Análise bibliométrica – Biotecnologia Nordeste. 5. Sistemas de estratégias – Pierre Bourdieu. 6. Capital simbólico – Bourdieu. I. Título.

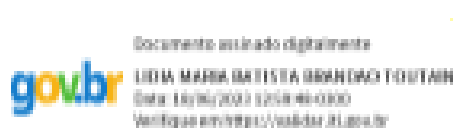
CDU: 002.2:311

JORGE RAIMUNDO DA SILVA

Estratégias de construção de redes colaborativas patentárias dos pesquisadores de produtividade do CNPq vinculados à Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio)

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Ciência da Informação do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), como requisito para obtenção de grau de Doutor em Ciência da Informação.

Aprovada em: 09/06/2023



Banca Examinadora

Prof. Dra. Lídia Maria Batista Brandão Toutain - Orientadora – UFBA

Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva - Membro Externo Titular –UFPE

Prof. Dr. Edvaldo Carvalho Alves - Membro Externo Titular – UFPE

Prof. Dr. Natanael Vitor Sobral - Membro Externo Titular – UFPE

Prof. Dr. Sergio Franklin Ribeiro da Siva - Membro Interno Titular – UFBA

Dedicatória

Aos que me deram vida e amor, Gervásio Raimundo e Maria de Nazaré, aos meus filhos Guilherme e Cecília, à minha esposa Betânia Almeida, e toda a família Raimundo, DEDICO com profunda gratidão este trabalho. Vocês foram meu apoio incondicional, meu porto seguro em todas as etapas dessa jornada. Aos professores que iluminaram meu caminho desde os primeiros passos na escola primária a concluir o doutorado, meu sincero reconhecimento. Vocês foram os mestres que moldaram meu pensamento, despertaram minha curiosidade e me guiaram rumo ao conhecimento.

À UFAL, minha casa, minha segunda mãe, dedico uma parcela especial de minha gratidão. Foi nessa instituição que encontrei um ambiente acolhedor, repleto de oportunidades e aprendizados. Em particular, ao curso de Biblioteconomia da UFAL, que me permitiu explorar minha paixão pelos livros e pela informação, agradeço por cada ensinamento e descoberta.

Ao PPGCI-UFPB, que depositou confiança em meu potencial ao me oportunizar com o mestrado, minha gratidão é imensurável. Essa experiência abriu portas para o crescimento acadêmico e profissional, e sou grato por cada mentor e colega que contribuiu para a minha formação.

Aos meus primeiros orientadores, Edivanio Duarte (graduação) e Simone Bastos Paiva (mestrado), expressei minha sincera cortesia e gratidão. Suas orientações e paciência foram essenciais para meu desenvolvimento como pesquisador. À minha orientadora do doutorado, Lídia Toutain, e ao meu coorientador Natan Sobral, agradeço por acreditarem em mim e me guiarem ao longo dessa jornada exigente. Suas mentorias, apoio constante e sabedoria foram fundamentais para a realização deste trabalho. Ao professor Fábio Mascarenhas, que tem sido uma fonte contínua de auxílio desde o mestrado, e Márcio Ferreira, pela valiosa colaboração durante essa etapa, ao amigo Tiago Rodrigues (Formol) meu profundo reconhecimento. Suas contribuições enriqueceram meu percurso acadêmico, ao amigo de sempre Ismael Tcham, que além de me acolher em seu lar, demonstrou-se ser um entusiasta das leituras de Bourdieu, fato que me motivou em me lançar de vez no intrincado universo Bourdieusiano. Aos amigos (as) da biblioteca central da Ufal, não ousarei citar nomes para não deixar de fora nenhum (a).

À professora Inês Lira, cuja presença na minha vida foi muito significativa, não apenas dedico, mas devo. Seu apoio, ensinamentos e inspiração deixaram uma marca indelével em minha trajetória. Ao amigo e revisor Jornalista Cícero Rogério. Aos Amigos do Mundo Intelectual (AMI's) do mestrado que carrego em meu coração desde sempre. Vivemos momentos inesquecíveis. Da mesma forma, os amigos e amigas da UFBA têm o mesmo peso em mim.

Aos meus companheiros e companheiras de trabalho, por me suportarem mesmo diante de minhas lamúrias, aflições e aporrinhações, sobretudo, os (as) que estiveram ao meu lado.

Este trabalho é fruto de muitas mãos, mentes e corações generosos que estenderam sua sabedoria, conhecimento e confiança a mim. A todos que acreditaram em meu potencial, que me encorajaram e compartilharam suas experiências, minha mais profunda gratidão. Cada um de vocês desempenhou um papel fundamental na minha jornada e sou eternamente grato por tudo que me proporcionaram.

Em suma, esta dedicatória vai além das palavras escritas, é um tributo à quem tornou possível a minha trajetória acadêmica. Vocês são a fortaleza sobre a qual me ancore e ganho forças para persistir em correr em busca de realizações.

Agradecimentos

Jamais imaginei que cursaria uma universidade e obteria um diploma, pois essa realidade parecia excessivamente distante para mim. Contudo, graças aos exemplos de superação de meus pais e o apoio de todos que mencionarei indiretamente, juntos FOMOS capazes de realizar esse sonho, que na verdade não é só uma conquista minha e, sim de todos que acreditaram e apostaram em mim. Lembro de uma frase de uma pessoa próxima a mim, que olhando em meus olhos afirmou que “eu seria um velhinho, magro, carequinha e doutor”, pois bem, aqui estou prestes a realizar um sonho que, dantes não tinha sequer ousado sonhar, pois pensava ser impossível realizá-lo.

Agradeço profundamente a todos que estiveram presentes em minha jornada acadêmica (Graduação, Mestrado e Doutorado) e que contribuíram de forma direta e/ou indireta para a realização deste sonho. Sem o apoio e a influência de cada um de vocês, eu não teria vivido este momento significativo em minha vida pessoal e acadêmica.

Gostaria de expressar minha gratidão especial aos meus pais, Gervásio Raimundo e Maria de Nazaré, verdadeiros exemplos de superação, dedicação e inspiração, pois, mesmo sem terem a oportunidade de passar por uma educação formal, enfrentaram inúmeras adversidades e se esforçaram ao máximo para educar seus filhos. Seus exemplos de perseveranças me inspiraram a buscar meus sonhos. Sua dedicação e compromisso com o nosso crescimento e desenvolvimento moldaram a pessoa que sou hoje. Com eles, aprendi a importância da gratidão e do respeito, valores que carrego comigo até hoje.

É forte a lembrança do meu pai constantemente lendo a Bíblia, as vezes folhetos da igreja católica ou mesmo literatura brasileira, demonstrando sua busca pelo conhecimento com sua fé inabalável, da mesma forma minha mãe tentou exasperadamente aprender a ler, lembro das idas e vindas dela do Mobral (Movimento Brasileiro de Alfabetização). Essas imagens deixaram marcas profundas em mim, despertando meu amor pela leitura e pelo aprendizado ao longo da vida. Através de suas ações, meus pais me ensinaram o valor da educação e o poder transformador que ela possui, de modo que seus exemplos pela busca do conhecimento continuam a guiar minha trajetória de vida.

Além do apoio inestimável dos meus pais, gostaria de expressar minha gratidão a todos os professores e professoras que estiveram ao meu lado desde a primeira infância e em especial uma Professora de Matemática da época do ginásio, que além de me fazer olhar para os números de forma diferente, me fez acreditar em mim, acreditar na educação, acreditar que eu podia. De certa forma, os números, a geometria, enfim, os cálculos eram apenas iscas que ela usava para me mostrar as propriedades revolucionárias da educação. Pois bem, ela conseguiu.

Desde os primeiros anos de minha vida acadêmica até a conclusão do doutorado, tive a oportunidade de aprender com mentores e colegas, pelos quais estou e SOU profundamente grato. Cada experiência compartilhada, conselho e troca de conhecimento deixaram uma marca indelével durante a jornada em minha vida. Cada um deles desempenhou um papel fundamental em minha educação, ouvindo-me, aconselhando-me, orientando-me e ensinando-me. Aprendi a importância de ouvir e estar aberto a novas perspectivas.

Aliás, as orientações e sabedoria dos meus orientadores e de todos os membros da banca de qualificação e da defesa, foram fundamentais para o meu crescimento.

Não posso deixar de fora todos aqueles que, de certa forma foram anjos em minha vida, no entanto, são tantos que é difícil enumerá-los, mas cada gesto de apoio, incentivo e amizade foi fundamental para minha caminhada. Reconheço que o esforço para definir a importância de cada pessoa seria uma tarefa inglória e injusta, pois, se for mencionado apenas alguns, posso inadvertidamente deixar outros de fora, mas saibam que todos vocês são por mim, valorizados e apreciados, cada um contribuiu de maneira única para minha formação.

A simples lembrança em minha mente me enche de alegria por constatar que ainda existem pessoas boas no mundo atual. Assim, agradeço a cada pessoa que cruzou meu caminho, pois cada interação, cada conversa, cada experiência trocada, cada palavra de encorajamento foram fundamentais para que eu pudesse superar desafios e persistir em meus objetivos.

Finalmente, assumo que sou privilegiado por ser o último de mais de dez filhos de um casal de nordestino lavrador, um homem e uma mulher do campo. Graças a todas as oportunidades que tive, tornou minha vida mais tranquila em relação com as dos meus irmãos e isso contribuiu sobremaneira para eu ter chegado até aqui.

Em resumo, expresso minha eterna gratidão a Deus, aos meus pais e a todos aqueles que se alegram com minha formação, minha vitória. Honrar a memória do meu pai, dá orgulho à minha mãe e garantir um futuro melhor para meus filhos e esposa são os verdadeiros motivos que me fizeram suportar e enfrentar todas as dificuldades ao longo desta trajetória. A todos (as), minhas sinceras e singelas palavras.

Você é

(Djavan)

[...]

Eu sou negro ainda
Pra não contar com milagres
E na ousadia
Almejar a mais

Sei que a vida é dura
Mas ela é justa também
E é só: só quem faz, tem!

Já que nasceu, vai fundo e tudo bem
Você nasceu pra tudo o que é seu
Nem queira saber o quanto você tem
Você é, você quer, você pode
E se não se render
Chega lá.

Álbum: "Bicho solto" 1998

Resumo:

Identifica as estratégias empregadas pelos pesquisadores da Renorbio na construção de redes patentárias e suas repercussões no aumento da produção científica e tecnológica lhes conferem visibilidade em sua comunidade científica. Parte, inicialmente da hipótese de que os pesquisadores da Renorbio têm na formação de redes colaborativas, uma estratégia para maximizar sua produtividade, configurando-se assim, uma forma constante de colaboração científica influenciando no aumento da produção em CT&I. Sustenta-se, nas teorias de Campo, habitus, capital e de estratégias de reprodução de Pierre Bourdieu (1994, 2017). Buscou-se subsídios em Menzel (1966), Merton (1969), Price (1976), Beaver e Rosen (1978), Garvey e Griffith (1979), Le Coadic (1996), Meadows (1999), Vanz e Stumpf (2010), Schwartzman (2015) e em Cupani (2016), para a construção do referencial teórico, dentre outros autores. Defende-se que as redes colaborativas efetivadas durante a construção da Ciência, é uma das formas representativas da interlocução dos pesquisadores, assim como das estratégias empregadas em sua produção, e que a CI se ocupa em compreender também a dinâmica da produção e da comunicação científica, as relações que ocorrem entre cientistas, bem como os processos inerentes à produção da ciência. Construído em três etapas, cada uma respondendo a dois objetivos específicos, na primeira etapa foi desenvolvido um estudo bibliométrico, nela foram elaborados dois pressupostos que contribuíram para compreender pontos específicos da pesquisa, além de algumas análises estatísticas que permitiram correlacionar algumas variáveis. Em resposta a hipótese da primeira análise, concluiu-se que não há relação entre as pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes e a publicação de artigos. Na segunda etapa foi realizada a análise da rede colaborativa que possibilitou verificar que a rede colaborativa de patentes é totalmente concentrada, os atores mais centrais também estiveram entre os mais produtivos em patentes, concluindo-se que a colaboração científica é utilizada como estratégia, tendo influência significativa no aumento da produção da ciência e da inovação tecnológica, mais precisamente de patentes. A terceira e última etapa foi dividida na análise de duas dimensões, a primeira dimensão: explorou a percepção dos Bp-Renorbio a respeito da obtenção de prestígio e visibilidade acadêmica, a segunda dimensão: identificou as estratégias para o aumento da produção em CT&I e conquista da autoridade científica. Essa última etapa demonstrou que os BP-Renorbio utilizam as redes colaborativas como uma estratégia para o aumento da produtividade, e mais, na percepção dos pesquisadores, as diversas parcerias por eles construídas contribuem substancialmente para alavancar a produção da CT&I. Sugere-se a necessidade de investigar a relação entre produção de patentes e publicação de artigos, comparando-os com outras redes de pesquisadores em Biotecnologia. A pesquisa deu uma relevante contribuição para a CI enquanto área de estudo, dado que, ao combinar três metodologias diferentes e complementares: pesquisa bibliométrica, Análise de Redes Sociais e escala Likert, permitiu uma visão ampla do panorama produtivo da Renorbio. Outrossim, demonstrou também a necessidade introduzir, de forma mais acentuada, uma discussão teórica-discursiva na perspectiva bourdieusiana, aplicada nos estudos de rede colaborativa na Ciência, proporcionando, dessa forma, um possível modelo para estudos que abordam temáticas semelhantes a apresentada.

Palavras-chave: 1. Rede colaborativa – formação. 2. Ciência, Tecnologia & Inovação – Renorbio. 3. Biotecnologia Nordeste – Brasil. 4. Análise bibliométrica – Biotecnologia nordeste. 5. Sistemas de estratégias – Pierre Bourdieu. 6. Capital simbólico –Bourdieu.
I. Título.

Abstract:

Identifying the strategies employed by Renorbio researchers in constructing patent networks and their repercussions on the increase in scientific and technological production confer visibility to them in their scientific community. It is initially based on the hypothesis that Renorbio researchers have collaborative network formation as a strategy to maximize productivity, thus constituting a constant form of scientific collaboration that influences the increase in scientific and technological production. It is supported by Pierre Bourdieu's (1994, 2017) theories of field, habitus, capital, and strategies of reproduction. Subsidies were sought from Menzel (1966), Merton (1969), Price (1976), Beaver and Rosen (1978), Garvey and Griffith (1979), Le Coadic (1996), Meadows (1999), Vanz and Stumpf (2010), Schwartzman (2015), and Cupani (2016), among other authors, to construct the theoretical framework. It is argued that collaborative networks implemented during the construction of science are one of the representative forms of researcher interaction, as well as the strategies employed in their production, and that information and communication are essential to understand the dynamics of scientific production and communication, as well as the relationships that occur among scientists and the processes inherent in the production of science. Constructed in three stages, each responding to two specific objectives, the first stage developed a bibliometric study in which two assumptions were elaborated that contributed to understanding specific points of the research, as well as some statistical analyses that allowed correlating some variables. In response to the hypothesis of the first analysis, it was concluded that there is no relationship between research that results in patent deposits and/or grants and the publication of articles. The second stage analyzed the collaborative network, which made it possible to verify that the patent collaborative network is entirely concentrated, with the most central actors also among the most productive in patents, concluding that scientific collaboration is used as a strategy and has a significant influence on increasing scientific and technological production, more precisely of patents. The third and final stage was divided into the analysis of two dimensions. The first dimension explored the perception of Renorbio researchers regarding obtaining academic prestige and visibility, and the second dimension identified the strategies for increasing scientific and technological production and gaining scientific authority. This last stage showed that Renorbio researchers use collaborative networks as a strategy for increasing productivity, and furthermore, in the researchers' perception, the various partnerships they have built contribute substantially to boosting scientific and technological production. It is suggested that the relationship between patent production and article publication be investigated, comparing them with other biotechnology researcher networks. The research made a significant contribution to the study area by combining three different and complementary methodologies: bibliometric research, social network analysis, and the Likert scale, allowing for a broad view of the productive panorama of Renorbio. Moreover, it also demonstrated the need to introduce a more pronounced theoretical-discursive discussion from the Bourdieusian perspective applied to collaborative network studies in science, thus providing a possible model for studies that address similar themes to the one presented.

Keywords: 1. Collaborative network – training. 2. Science, Technology & Innovation – Renorbio. 3. Biotechnology Northeast – Brazil. 4. Bibliometric analysis – Northeast Biotechnology. 5. Systems of strategies – Pierre Bourdieu. 6. Symbolic capital – Bourdieu. I. Title.

Lista de tabelas

Tabela 1: Objetivos para os quais as pessoas colaboram.....	53
Tabela 2: Distribuição das Bolsas de Produtividade da Renorbio (2020).....	118
Tabela 3: Ranking a partir de mais prêmios e títulos.....	141
Tabela 4: Ranking a partir de mais orientações.....	141
Tabela 5: Ranking a partir de mais produção de patentes.....	141
Tabela 6: Ranking a partir de mais produção bibliográfica.....	141
Tabela 7: Análise descritiva para produção científica e tecnológica.....	145
Tabela 8: Os 10 Bp mais produtivos: Ranking das patentes versus ranking de artigos.....	151
Tabela 9: Frequência de patentes por ano (2006-2020).....	155
Tabela 10: Solicitações de patentes nos três períodos.....	156
Tabela 11: Mapa da produção patentes da Renorbio por Instituição e estado.....	157
Tabela 12: Tipo de autoria da produção de patentes (2006-2020).....	158
Tabela 13: Gênero e divisão de bolsas dos Bp-Renorbio (2006-2020).....	159
Tabela 14: Taxa de crescimento de artigos e patentes.....	163
Tabela 15: Ranking da produção de patentes e artigos dos Bp (2006-2020)....	164
Tabela 16: Medidas de centralidade de grau dos depositantes.....	174
Tabela 17: Grau de centralidade de Freeman (Freeman Degree Centrality) dos pesquisadores da Renorbio (2006-2020).....	176

Lista de gráficos

Gráfico 1: Artigos completos publicados pelos Bp-Renorbio (2006-2020).....	130
Gráfico 2: Produção de artigos por quinquênio.....	131
Gráfico 3: Ranqueamento dos 10 pesquisadores da Renorbio mais produtivos em artigos.....	134
Gráfico 4: Produção bibliográfica dos Bp-Renorbio (2006-2020)	137
Gráfico 5: Supervisões e orientações concluídas - Bp-Renorbio (2006-2020)	139
Gráfico 6: Matriz de correlação dos prêmios e orientações.....	146
Gráfico 7: Diagrama de extremos e quartis: prêmios e títulos.....	147
Gráfico 8: Diagrama de extremos e quartis: orientações.....	147
Gráfico 9: Matriz de correlação: prêmios e livros e capítulos.....	149
Gráfico 10: Diagrama de extremos e quartis: livros e capítulos.....	149
Gráfico 11: Produção patentes dos Bp-Renorbio (2006-2020).....	154
Gráfico 12: Distribuição da produção de patentes e artigos.....	162
Gráfico 13: Regiões depositantes de patentes da Renorbio.....	167
Gráfico 14: Registros de patentes por Instituição.....	172
Gráfico 15: Caracterização dos Bp-Renorbio: Doutorado e o Pós-doutorado.....	182
Gráfico 16: Primeira dimensão - Percepção da obtenção de visibilidade: peso das produções em C&T.....	184
Gráfico 17: Primeira dimensão - Percepção da obtenção de visibilidade: Produção colaborativa.....	187
Gráfico 18: Primeira dimensão - Percepção da obtenção de visibilidade: Tipo de produção.....	188
Gráfico 19: Segunda dimensão - Estratégias de reprodução adotadas: Utilização de redes sociais e congêneres.....	196
Gráfico 20: Segunda dimensão - Estratégias adotadas: Utilização de RSA ou congêneres.....	197
Gráfico 21: Segunda dimensão: Estratégias adotadas – Meios de contatos com outros pesquisadores para a produção científica e tecnológica.....	200
Gráfico 22: Segunda dimensão – Estratégias de reprodução: Origem da produção científica.....	202
Gráfico 23: Segunda dimensão – Estratégias de reprodução – Colaboradores científica.....	202

Lista de grafos

Grafo 1: Rede colaborativa dos depositantes da Renorbio (2006-2020).....	170
Grafo 2: Rede colaborativa geral dos pesquisadores da Renorbio.....	175
Grafo 3: Rede colaborativa egocêntrica entre os 58 pesquisadores Bp-Renorbio	179

Lista de figuras

Figura 1: O campo da Biotecnologia	60
Figura 2: Quadro da classificação da biotecnologia	61
Figura 3: Diagramas das redes de Paul Baran	78
Figura 4: Configuração do campo, segundo Bourdieu	87
Figura 5: Representação do habitus.....	91
Figura 6: Duas espécies de capital científico	93
Figura 7: Representação do sistema de estratégias de reprodução, conservação e dominação	97
Figura 8: Grandes classes de estratégias de reprodução	100
Figura 9: Tipologias de classes de Estratégias do campo científico	107
Figura 10: Exemplo de estratégia de busca utilizada na Plataforma do Inpi ...	119
Figura 11: Organograma da sistematização das etapas da pesquisa	121
Figura 12: Mapa conceitual das estratégias adotadas pelos Bp-Renorbio no campo científico.....	191
Figura 13: Modelo de diagrama de processos para construção de indicadores em CT&I	205

Lista de quadros

Quadro 1: Evolução do conceito de ciência	47
Quadro 2: Tipos de indicadores de rede	81
Quadro 3: Docentes das Ifes do Nordeste da Renorbio (2020).....	118
Quadro 4: Gênero dos Bp Renorbio	120

Lista de abreviaturas e siglas

ACT	– Access to Covid-19 Tools Accelerator
Bp-Renorbio	– Bolsistas de Produtividade em Pesquisa e bolsistas em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq (Renorbio)
C&T	– Ciência & Tecnologia
Capes	– Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAs	– Comitês de Assessoramento
CC	– Comunicação Científica
CI	– Ciência da Informação
CNPq	– Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	– Ciência, Tecnologia & Inovação
CV	– Currículo Vitae da Plataforma Lattes
DT	– Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq
DT-Renorbio	– Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq (Renorbio)
Embrapa	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FIOCRUZ	– Fundação Oswaldo Cruz
ICT&I	– Indicadores de ciência, tecnologia e inovação:
IES	– Instituições de Ensino Superior
IFBA	– Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia
IFCE	– Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará
Ifes	– Instituições Federais de Ensino Superior
IFMA	– Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão
IFPB	– Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba
IFRN	– Instituto de educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do Norte
Inpi	– Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IT	– Inovação Tecnológica
MCTI	– Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

NIT	– Núcleo de Inovação Tecnológica
NPG	– Núcleo de Pós-Graduação
OMS	– Organização Mundial da Saúde
ONU	– Organização das Nações Unidas
P&D	– Pesquisa e Desenvolvimento
PPG	– Programa de Pós-Graduação
PPGB-Renorbio	– Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Rede Nordeste de Biotecnologia
PPGCI-UFBA	– Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia
Pq	– Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq
Pq-Renorbio	– Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Renorbio)
Renorbio	– Rede Nordeste de Biotecnologia
RSA	– Rede Social Acadêmica
RS	– Rede Social
RN	– Resolução Normativa
Sigaa	– Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
SNPG	– Sistema Nacional de Pós-Graduação
UECE	– Universidade Estadual do Ceará
UEMA	– Universidade Estadual do Maranhão
UEPB	– Universidade Estadual da Paraíba
UERN	– Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
UESC	– Universidade Estadual de Santa Cruz
UESPI	– Universidade Estadual do Piauí
Ufal	– Universidade Federal de Alagoas
UFBA	– Universidade Federal da Bahia
UFC	– Universidade Federal do Ceará
UFCA	– Universidade Federal do Cariri
UFCG	– Universidade Federal de Campina Grande
Ufersa	– Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFMA	– Universidade Federal do Maranhão
UFOB	– Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFPB	– Universidade Federal da Paraíba
UFPE	– Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	– Universidade Federal do Piauí

UFRN	– Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	– Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFS	– Fundação Universidade Federal de Sergipe
UFS	– Universidade Federal de Sergipe
Uncisal	– Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas
Uneal	– Universidade Estadual de Alagoas
UNEB	– Universidade do Estado da Bahia
UNIVASF	– Universidade Federal do Vale do São Francisco
UPE	– Universidade de Pernambuco
URCA	– Universidade Regional do Cariri

Sumário

1	O OLHAR DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO ACERCA DO FAZER CIENTÍFICO: PRIMEIRAS IMPRESSÕES.....	21
2	CIÊNCIA, TECNOLOGIA & INOVAÇÃO: PANORAMA CONCEITUAL, HISTÓRICO E INSTITUCIONAL.....	30
2.1	Ciência: aspectos históricos e epistemológicos.....	30
2.2	Os Sistemas de Indicadores de Ciência, Tecnologia & Inovação e avaliação da ciência.....	48
3	REDES ACADÊMICAS CIENTÍFICAS: A DINÂMICA DA CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA BOURDIEUSIANA.....	65
3.2	Notas indispensáveis à compreensão da sociologia de Pierre Bourdieu.....	82
3.3	Sistema de estratégias de reprodução: classes, tipologias, características, e aplicações no campo científico.....	94
3.4	Características e estratégias particulares do campo científico.....	102
4	TRILHAS METODOLÓGICAS.....	116
4.1	Caracterização da pesquisa.....	116
4.2	Universo, recorte da pesquisa e critérios da seleção da população.....	117
4.2.1	<i>Produção de indicadores em ciência e tecnologia e tratamento dos dados.....</i>	<i>120</i>
4.2.2	<i>Segunda e terceira etapas: Focalizada.....</i>	<i>121</i>
4.2.3	<i>Organização dos dados para construção das redes colaborativas.....</i>	<i>121</i>
4.2.4	<i>Aplicação do Pré-teste do questionário.....</i>	<i>123</i>
4.3	Plano de análise dos dados.....	124
5	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	126
5.1	PRIMEIRA ETAPA: Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação da Renorbio.....	127
5.1.1	<i>Caracterização da Produção científica dos Bp-Renorbio.....</i>	<i>128</i>
5.1.2	<i>Caracterização da produção tecnológica dos Bp-Renorbio.....</i>	<i>150</i>
5.1.3	<i>Análise da produção científica e tecnológica por gênero.....</i>	<i>158</i>
5.2	Correlação em ciência e tecnologia da Renorbio.....	159
5.3	SEGUNDA ETAPA: Rede colaborativa dos pesquisadores Bp-Renorbio.....	164
5.3.1	<i>Análise da Rede colaborativa dos depositantes da Renorbio (2006-2022).....</i>	<i>165</i>
5.4	TERCEIRA ETAPA: Percepção da conquista de visibilidade e estratégias de aumento da produtividade científica e tecnológica.....	180
5.4.1	<i>Caracterização dos Bp-Renorbio e primeira dimensão: Percepção da obtenção de visibilidade na comunidade acadêmica.....</i>	<i>181</i>
5.4.2	<i>Segunda dimensão: Estratégias de reprodução adotadas para o aumento da produtividade científica e tecnológica.....</i>	<i>195</i>
6	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	212
	REFERÊNCIAS.....	222
	APÊNDICES.....	236
	APÊNDICE A: Instituição de Ensino Superior Nucleadoras participantes da Renorbio.....	236
	APÊNDICE B: Pesquisadores da Universidade Estadual do Ceará (UECE) participantes da Renorbio.....	236
	APÊNDICE C: Pesquisadores da Universidade Federal da Bahia (UFBA) participantes da Renorbio.....	236

APÊNDICE D: Pesquisadores da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) participantes da Renorbio.....	237
APÊNDICE E: Pesquisadores da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) participantes da Renorbio.....	237
APÊNDICE F: Pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) participantes da Renorbio.....	237
APÊNDICE G: Pesquisadores da Universidade Federal de Sergipe (UFS) participantes da Renorbio.....	238
APÊNDICE H: Pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) participantes da Renorbio.....	238
APÊNDICE I: Pesquisadores da Universidade Federal do Piauí (UFPI) participantes da Renorbio....	239
APÊNDICE J: Pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) participantes da Renorbio.....	239
APÊNDICE K: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) participantes da Renorbio.....	239
APÊNDICE L: Pesquisadores da Universidade Federal do Ceará (UFC) participantes da Renorbio.....	240
APÊNDICE M: Questionário.....	240
APÊNDICE N: Quadro das áreas de concentração e linhas de pesquisa da Rede Nordeste de Biotecnologia.....	241
APÊNDICE O: Bolsistas de Produtividade do CNPq mais produtivos: ranking das patentes versus ranking de artigos.....	251
APÊNDICE P: Ranking da produção de patentes e artigos dos Bp (2006-2020).....	251
APÊNDICE Q: Grau de centralidade de Freeman (Freeman Degree Centrality) dos pesquisadores da Renorbio (2006-2020).....	253
ANEXOS.....	255
<hr/>	
ANEXO A: Exemplo das buscas dos endereços de e-mail dos pesquisadores.....	256
ANEXO B: Gênero e distribuição de bolsas dos pesquisadores - Renorbio.....	257

1 O OLHAR DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO ACERCA DO FAZER CIENTÍFICO: PRIMEIRAS IMPRESSÕES

O conhecimento é como uma vasta rede, na qual cada fio está interligado a outro, formando uma teia de descobertas e possibilidades. Minha pesquisa busca desvendar novos nós tendo como pano de fundo essa complexa rede que a Ciência da Informação se debruça. Jorge Raimundo

A Ciência da Informação (CI) ocupa-se de estudos buscando analisar, de forma particular, a dinâmica da produção e da comunicação científica, bem como o impacto delas na sociedade. Assim, entende-se as relações entre cientistas como promotoras de inovação e geração de emprego, configuram-se como um elemento importante para a compreensão do processo de produção e de disseminação da Ciência e da Tecnologia. Além do mais, o cenário da sociedade contemporânea tem na Ciência, Tecnologia & Inovação (CT&I), o alicerce necessário para o desenvolvimento da Inovação Tecnológica (IT), marcado pela potencialidade de contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento socioeconômico.

Outrossim, entende-se as IT enquanto componentes imprescindíveis para o desenvolvimento de ferramentas de contribuição potencial para a resolução de problemas sociais. Ademais, dentre as mais diversas possibilidades asseguradas pela IT, merece destaque o processo de Comunicação Científica (CC), sobretudo as que são efetivadas na grande área da Ciência & Tecnologia (C&T), precisamente, na geração de IT, considerando a importância para a sociedade, em geral, e, em específico, à comunidade científica envolvida no progresso de geração. Há, portanto, na relação entre a CI e a produção inovativa, um processo de simbiose científico, no qual uma depende em parte da outra para o efetivo desenvolvimento.

De outro modo, é notória a troca de experiências entre pesquisadores enquanto componente decisivo, para alavancar a produção da ciência e da tecnologia, sobretudo a produção de patentes, com função estratégica para o processo de desenvolvimento de qualquer sociedade, configurando-se, ainda, como um elemento com potencial para reduzir desigualdades econômicas entre as nações, posto ser a patente um produto da CT&I, e, por conseguinte, ter relevância quanto ao desenvolvimento educacional e econômico de qualquer país.

Sob tal prisma, destaca-se o papel fundamental das Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) como órgãos vitais ao ensino, à produção de pesquisa e à produção de conhecimentos. Ademais, em tais Instituições, a avaliação da produção científica e tecnológica dos membros (docentes, discentes e até dos técnicos) é um processo contínuo, rigoroso e sistemático.

Considerando-se, também, no Brasil, as instituições públicas de ensino e de pesquisa serem as mais produtoras em ciência e tecnologia, fica evidente como pesquisadores na grande área da CT&I têm, em tais Instituições, um forte aliado, visto que os investimentos realizados por elas contribuem, sobremaneira, para a produção da ciência. Tal entendimento acerca da universidade que desempenha a função de Instituição de pesquisa, é corroborado por Burke (2016), que a denomina universidade pública ou universidade pesquisadora; além disso, as universidades públicas têm o compromisso social com a produção, transmissão e preservação do conhecimento.

Igualmente, sabe-se que o desenvolvimento científico e econômico tem na qualidade do ensino e da pesquisa, nas Ifes, relações próximas de dependência, tendo em vista que há uma vinculação umbilical com a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). É no referido contexto que este estudo foi desenvolvido, por considerar que a Ciência da Informação, ao estudar os processos inerentes à produção da ciência, ocupa-se, sobretudo, com questões pertinentes ao processo de produção e da comunicação científica. Diante do exposto, este estudo apresenta, como proposta, conhecer, de forma particular, o comportamento dos pesquisadores quanto às estratégias¹ de produção em ciência e em tecnologia.

O interesse nessa temática deu-se a partir da observação de que pesquisas sobre a produção da CT&I demonstram ser importantes, dentre outras questões, para a identificação e compreensão da utilização de estratégias para incrementar as relações acadêmicas (redes de colaboração) e, após revisão de literatura, constatou-se, até o presente momento², ainda não se ter desenvolvido nenhum estudo com a proposta aqui apresentada, tendo a Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio) como *Locus* de pesquisa. Com o destaque de que a Renorbio, de acordo

¹ O conceito de estratégia ou, como Bourdieu prefere denominar, a noção de estratégia, pertence ao núcleo central da teoria Bourdieusiana. Essa temática será trabalhada na subseção intitulada: “Sistema de estratégias de investimentos simbólicos como forma de conservação e reprodução do capital científico”

² Levantamento bibliográfico realizado entre 2020 e 2022

com a seção “informações gerais” do sítio do PPG-Renorbio, tem por objetivo principal: “Formar pesquisadores, em nível de doutorado, com base técnico-científica sólida, aptos a atuar em mercados distintos, como ensino, pesquisa, prestação de serviços e indústria, é o principal eixo de atuação do NPG do RENORBIO” (INFORMAÇÕES ... [202?]).

Ademais, a configuração da Renorbio a torna, em si, uma rede de pesquisadores, objetivando fortalecer o Nordeste em relação à produção de pesquisas na área da biotecnologia.

Da mesma forma, pode-se observar, a partir de diversos trabalhos elencados no decorrer desta pesquisa:

- 1) A produção de patentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) tem sido objeto de vários estudos, inclusive a produção da Renorbio. (SILVA, BALLIANO, TONHOLO, SILVA, UCHÔA, 2016); (FREITAS, 2017);
- 2) Diversas instituições colaboram entre si para o desenvolvimento de pesquisas, produzindo desde a Ciência Básica à Ciência Aplicada e, sobretudo, Inovação Tecnológica. (GODOY, 2018);
- 3) De modo geral, há estudos que abordam determinadas características que são marcadamente frutos de um esforço em entender a dinâmica da produção científica, por meio do trabalho em parceria entre pesquisadores de áreas afins. (BEAVER, ROSEN, 1978); (BEAVER, 2001).

Assentado nos estudos citados, assegura-se a produção científica e tecnológica³ das Ifes ser fruto de um esforço conjunto, no qual duas ou mais instituições colaboram para o desenvolvimento de pesquisas por meio da contribuição do capital científico e/ou capital social⁴.

Nesse sentido, a seguinte questão se impõe: **Quais as estratégias empregadas pelos pesquisadores produtores de patentes da Renorbio na**

³ Com base em releituras da obra de Geraldina Porto Witter e Giovana Ardoino Paschoal “Produção Científica na área educacional: realização acadêmica na adolescência”, de 2010, entende-se produção científica e tecnológica como o produto resultante da atividade intelectual criativa que se apresenta sob a forma de publicações científicas, bem como registros de patentes.

⁴ Estes conceitos foram trabalhados no terceiro capítulo: “Das tramas da formação de redes acadêmicas científicas à conquista do capital científico: a dinâmica da construção da ciência na perspectiva bourdieusiana”.

construção de redes colaborativas que impactam no aumento da produção científica e tecnológica?

Entende-se que é uma questão pertinente ao universo da Ciência da Informação, haja vista a necessidade de estudos relacionados ao fenômeno da produção científica e tecnológica, como elemento fundamental ao desenvolvimento da sociedade, seja em âmbito econômico ou intelectual. Santos (2003) lembra que estudos relacionados à mensuração da produção científica são, em essência, instrumentos para identificar as tendências da produção da CT&I, tendo em vista o aperfeiçoamento do planejamento de políticas públicas para o financiamento.

Com efeito, estudos da Ciência da Informação abordam variados aspectos da CT&I. Há estudos relacionados às redes colaborativas científicas e de indicadores científicos, redes, em certa medida, responsáveis por alimentar de forma contínua o processo de produção e de comunicação da ciência, e, simultaneamente, direcionadoras de esforços para compreender os processos do trabalho colaborativo, processos contribuintes para continuamente se construir a ciência, bem como as inovações tecnológicas.

A partir dessa linha de raciocínio, entende-se as redes colaborativas efetivadas durante a construção da ciência como uma das formas representativas da interlocução entre os pesquisadores e, de forma particular, a reprodução de estratégias para o aperfeiçoamento da performance da produção científica.

No âmbito desta investigação, e com o dimensionamento da rede de trabalho dos pesquisadores, por meio da caracterização das redes colaborativas, foi possível verificar o comportamento dos pesquisadores na elaboração do fazer científico, tornando este procedimento facilitador da identificação de:

- o **Com quem?** (os pesquisadores colaboram/comunicam-se);
- o **Com quantos pesquisadores e instituições há produção colaborativa?;**
- o **Como iniciaram o processo de relação colaborativa?** (colaboram/comunicam-se)?;
- o **Quais as motivações** que os levam e que justificam trabalhar em parcerias, e quais as estratégias empregadas?

Ademais, é evidenciado que o campo científico é um palco permeado por competições. Por isso, Bourdieu (2017) identifica três tipos de capitais: científico, cultural e econômico – que, juntos, formam o capital simbólico. Por seu turno, o capital simbólico é responsável por gerar prestígio e distinção para aqueles que o possuem, determinando a posição social do indivíduo. Bourdieu (2017) destaca a existência de dois tipos de capital científico: puro e institucionalizado. O capital científico puro é adquirido por meio de invenções e publicações em veículos seletivos, enquanto o capital científico institucionalizado envolve participação em comissões e bancas acadêmicas. Bourdieu enfatiza ser o campo acadêmico regido por regras específicas e possuidoras de relativa autonomia.

Assim, o reconhecimento da importância de um pesquisador por uma comunidade científica é visto como um rito de passagem, responsável pelo direito de reconhecer os outros, representando uma fonte de poder no campo de atuação. Bourdieu (2017) argumenta que o reconhecimento de um cientista por ser o responsável por alguma descoberta não apenas confere distinção, mas, também, autoridade e compromissos intelectuais.

A ação coletiva, enfatizada por Bourdieu (1983, 2017), é necessária para impulsionar a ciência, e a competição entre pares, pois, também, desempenha um papel importante nos avanços científicos. Nesse contexto, estratégias responsáveis por conquistar e manter diferentes tipos de capital entre os pares concorrentes são, frequentemente, utilizadas por atores em um determinado campo, visando alcançar prestígio. Tais estratégias são, especialmente, comuns no campo científico: um espaço social dinâmico e característico.

As estratégias de reprodução são concebidas como disposições do *habitus* para perpetuar as condições sociais e a reprodução das diferenças constitutivas da ordem social. As estratégias estão relacionadas às práticas e ao senso prático dos agentes, e são influenciadas pelo capital cultural, econômico e social. Assim, a instituição escolar desempenha um papel importante na reprodução e distribuição do capital cultural.

Além disso, tudo indica que a formação de redes colaborativas se configura como estratégia para alavancar a construção de estudos de todas as instituições envolvidas em pesquisas científicas, e, como consequência, o desenvolvimento científico e tecnológico, sobretudo em relação à inovação relacionada ao desenvolvimento econômico e científico.

Nesse cenário, os Programas de Pós-Graduação (PPG) integrantes da Renorbio, e, por consequência, as respectivas Ifes mantenedoras, notabilizam-se em duas frentes, na primeira, os pesquisadores se engajam para as pesquisas resultarem em frutos como publicações de diversas naturezas. Na outra, por ser decorrente da anterior, os depósitos de patentes ganham destaque, por ser o espaço por meio do qual tal realidade coopera para a solidificação da Renorbio, no cenário nacional e até internacional.

Seguindo o mesmo raciocínio, pode-se pressupor que parte da produção científica das Ifes, representadas pelas produções individuais e coletivas dos pesquisadores, foi impulsionada pelos depósitos de patentes realizados em parceria entre pesquisadores da Renorbio e pesquisadores de diversas Instituições fora da Rede. Da mesma forma, supõe-se que as Ifes que fazem parte da Renorbio têm uma produção científica e tecnológica marcada pela reprodução da mesma lógica, segundo a qual o trabalho colaborativo se faz mais presente.

Dito em outras palavras: **os pesquisadores da Renorbio têm, na formação de redes colaborativas entre os diversos atores (pesquisadores), em âmbito local, interinstitucional e até internacional, uma estratégia para maximizar a produtividade, configurando-se, assim, uma forma constante de colaboração científica, influenciadora, significativamente, do aumento da produção da Ciência e da Inovação Tecnológica, mais precisamente da Patente.**

Com base nestes questionamentos e na hipótese da pesquisa, o objetivo geral desta pesquisa é identificar as estratégias empregadas pelos pesquisadores da Renorbio na construção de redes patentárias e suas repercussões para o aumento da produção científica e tecnológica. Ademais, distinguem-se os seguintes objetivos específicos:

- 1) *Identificar a produção Científica e Tecnológica dos pesquisadores bolsistas de Produtividade do CNPq (Bp) vinculados à Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio) e seus coprodutores;*
- 2) *Selecionar dentre os Bp da Renorbio os mais proeminentes em produção científica e tecnológica;*
- 3) *Traçar a rede colaborativa Bp depositantes de patentes da Renorbio;*
- 4) *Mapear os atores centrais e intermediários na rede de colaboração interna (pesquisadores depositantes de patentes);*

- 5) *Averiguar se a prática de coautoria, por parte dos Bp da Renorbio, é utilizada como uma ferramenta estratégica, para o aumento da produtividade e, por conseguinte, para a conquista de visibilidade;*
- 6) *Compreender a visão dos pesquisadores sobre a importância da colaboração em suas produções científicas e tecnológicas.*

Assim, este estudo possibilitou a compreensão de como os pesquisadores se comportam durante o processo de produção da ciência, mais precisamente, na produção de pesquisas resultantes em patentes. Para tanto, abordou as variadas características da produção científica e tecnológica da Renorbio, encontrando estudos de natureza bibliométrica e pesquisas responsáveis por compreender o processo de formação de redes colaborativas, assim como outros, que destacaram o processo evolutivo da produção científica e tecnológica. Conforme descrito, tais estudos se distinguem do ponto de vista dos objetivos, dos procedimentos metodológicos empregados, principalmente, no que diz respeito às abordagens adotadas.

Diante do exposto, fica visível o quanto é possível estudar as práticas de comunicação científica, bem como a dinâmica da produção científica e tecnológica pertinentes à realidade da Rede Nordeste de Biotecnologia, com a ressalva de que nos interessa compreender como o processo de formação de redes para produção da inovação tecnológica se desenvolve entre os pesquisadores da Rede.

Tudo isto se configura como motivos que nortearam a seleção do tema: **Estratégias de construção de redes colaborativas patentárias dos pesquisadores de produtividade do CNPq vinculados à Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio)**. Acrescenta-se, ainda, que a produção científica e tecnológica e as redes colaborativas de pesquisadores⁵ das Ifes brasileiras, têm sido objeto de estudos de inúmeros pesquisadores e instituições (GODOY et al., 2018); (SILVA, BALLIANO, TONHOLO, SILVA, UCHÔA, 2016); (SOBRAL, SILVA e MIRANDA (2016); SOBRAL (2015); SANTOS (2003), ademais, em conformidade com Beaver e Rosen (1978), entende-se que a reprodução da lógica colaborativa é, na prática, uma catalisadora da produção científica e tecnológica.

Diante de tais fundamentos, a estrutura da tese foi organizada em seis seções. Na introdução, denominada “**O olhar da Ciência da Informação acerca do**

⁵ Entende-se como produção científica e tecnológica o produto resultante da atividade intelectual criativa que se apresenta sob a forma de publicações científicas, bem como registros de patentes.

fazer científico: primeiras impressões”, a temática da pesquisa foi contextualizada, sendo desenvolvida a problematização e a hipótese inicial da pesquisa, e, de igual forma, foram construídas as justificativas e os objetivos da pesquisa.

Na segunda seção, foram descritos os principais conceitos de análise de redes colaborativas. Além disso, foram, também, trabalhados os conteúdos julgados importantes da sociologia de Pierre Bourdieu, especificamente, para a elaboração desta pesquisa, destacando-se, conceitos como: *habitus*, campo social, tipologias e características dos sistemas de estratégias de reprodução social de Bourdieu, usados para entender como as pessoas se relacionam e mantêm hierarquias sociais, foram operacionalizados relacionando a aplicação ao campo científico.

A terceira seção abordou questões relacionadas à Ciência, Tecnologia & Inovação (CT&I), inclusive, dando conta dos aspectos históricos e epistemológicos da Ciência. Na oportunidade, foram destacadas algumas pesquisas desenvolvidas, tendo a Renorbio e as produções por ela desenvolvidas como foco das pesquisas mencionadas. Os sistemas de CT&I e a avaliação da Ciência fechou esta seção.

Em seguida, os procedimentos metodológicos foram descritos na quarta seção. Nela, foram descritos o método e as técnicas de pesquisa, adotados para consecução deste estudo. Esta seção contemplou, também, os aspectos referentes à caracterização da pesquisa, a definição do universo e a população da pesquisa. A produção de indicadores em ciência e tecnologia e o tratamento dos dados foram também detalhados, dentre outras particularidades da pesquisa.

Na quinta seção, foram condensadas a apresentação e a discussão dos resultados. Os dados da pesquisa foram descritos e analisados em três etapas. A primeira apresenta a análise dos dados bibliométricos, resposta aos dois primeiros objetivos específicos. A segunda evidencia a análise da rede colaborativa, contemplando mais dois objetivos e, por fim, a terceira discorre sobre a análise das falas contidas nos questionários, visando responder aos dois últimos objetivos específicos. A última fase foi dividida em dois momentos complementares, a primeira com a finalidade de identificar e caracterizar a percepção da obtenção de visibilidade por parte dos Bp-Renorbio para a comunidade local, sendo ela a primeira dimensão. Por sua vez, a segunda dimensão identificou as estratégias adotadas pelos Bp-Renorbio para o aumento da produtividade científica e tecnológica.

Por fim, na sexta e última seção, foram pontuadas “Algumas considerações” acerca da pesquisa apresentada, nas quais se procurou evidenciar os principais tópicos da pesquisa e formular algumas impressões, a partir das três análises construídas na parte final do estudo.

Na oportunidade, sugeriu-se, a partir dos resultados desta investigação, algumas temáticas que poderão ser aprofundadas em estudos futuros, tendo, ainda, como escopo, a análise de indicadores de CT&I à luz da Ciência da Informação, realizada por meio de leituras mais aprofundadas de Pierre Bourdieu. Em resumo, ficou evidente que a tentativa de trazer Pierre Bourdieu para a discussão relativa à construção de redes colaborativas acadêmicas, apresentando, como pano de fundo, indicadores de CT&I, mostrou-se profícua.

2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA & INOVAÇÃO: PANORAMA CONCEITUAL, HISTÓRICO E INSTITUCIONAL

Nos países desenvolvidos, a maior parte dos recursos destinados à pesquisa científica e tecnológica é gasta em atividades aplicadas. Nos países em desenvolvimento, parece dar-se o oposto. Os planos brasileiros para ciência e tecnologia, bem como o comportamento das agências de ciência e tecnologia no correr do tempo, revelam uma tentativa de aproximar-se dos padrões de gastos dos países desenvolvidos. (SCHWARTZMAN, 2015, p. 10)

Aqui, enfatizou-se: a ciência é a mola propulsora do desenvolvimento social, cultural e, sobretudo, econômico. Aliás, a partir dela diversas sociedades avançaram de forma surpreendente em vários seguimentos. Esta seção buscou sinalizar alguns pontos da trajetória da Ciência e da Tecnologia, levando em consideração a importância da ciência básica e da aplicada na produção tecnológica, com destaque para o processo de produção de patente. Para tanto, foram conceituadas: ciência básica, ciência aplicada e tecnologia, levando em conta os aspectos históricos e epistemológicos, foram, também, realizadas considerações acerca da importância e influência da produção da ciência para a consolidação da tecnologia.

2.1 Ciência: aspectos históricos e epistemológicos

A ciência pura e básica, supõe-se, é a que busca a compreensão da natureza e o que se tem a fazer em seguida é aplicar tal ciência – elaborando a tecnologia, que se pode, então, manipular a gosto, para fazer a natureza curvar-se à vontade do homem (e, se o país é capitalista, para também obter lucros significativos). Em função desse modelo simples, parece claro que da ciência decorrem todos os benefícios desejados e tudo está apenas em descobrir meios engenhosos de aplicar o conhecimento obtido, empurrando o “front” do saber para diante, na medida em que avançamos. (SOLLA PRICE, 1976, p. 113)

Questões acerca da epistemologia da ciência sempre foram pontos cruciais para a compreensão da atividade humana, permeada por problematizações além das fronteiras pragmáticas do fazer cotidiano do pesquisador. De fato, o pensar e o fazer ciência são duas faces: embora pensadas em limites diferentes, são, a um só tempo, ações necessárias para a construção do conhecimento científico.

É nessa fronteira que, a seu modo, o senso comum e a prática alicerçada nos cânones científicos se cruzam formando um todo de conhecimentos de diversas

naturezas, os quais, por sua vez, também, se mostram imprescindíveis ao avanço dos achados científicos.

Conforme sinalizado, não se pode descartar as variadas formas de conhecer, todas elas configuram-se como parte de um quebra-cabeça formador do todo constituinte do conhecimento testado, validado, enfim, o conhecimento científico.

Ademais, a reflexão sobre o como e o por qual motivo fazer é tão importante quanto as práticas tradicionais do fazer desconectadas de uma reflexão considerada necessária. Essas e outras questões são partes de discussões filosóficas mais amplas do campo da epistemologia da ciência.

Nesse cenário, se coloca como necessário compreender, conceitualmente, a ciência, a epistemologia e as correntes filosóficas específicas, como o positivismo e o realismo: grosso modo, são vertentes da filosofia da ciência, embora Japiassu prefira denominá-las de orientações epistemológicas, além da vertente do empirismo.

Historicamente, tais orientações filosóficas têm defensores em uma espécie de batalha filosófica interna, e, por meio das discussões, a busca pela compreensão da ciência encontra resultados. Os citados embates contribuíram, sobremaneira, para a elaboração de teorias científicas. Para Japiassu (1981), a atribuição da epistemologia da ciência inicia-se mesmo antes do estabelecimento da ciência, ela exerce papel fecundo durante o decorrer do processo de construção de teorias científicas.

Antes de iniciar a discussão acerca das correntes filosóficas mencionadas e de tratar, de forma resumida, das abordagens dos diversos conceitos de ciência, é importante destacar: a ciência moderna percorreu um longo caminho até chegar ao atual estágio de desenvolvimento.

A história antiga e a mais recente estão permeadas por diversos episódios importantes e marcantes e, de certa forma, direcionadores do curso da ciência, a exemplo do que ocorreu com Giordano Bruno, acusado de heresia pela igreja e, posteriormente, condenado à morte por parte da inquisição romana. Enquanto Galileu Galilei, peça fundamental da revolução científica, tendo sido o defensor do método empírico, posteriormente, considerado como o "pai da ciência moderna".

Os fatos históricos, até o momento apresentados, mostram a importância e a interferência direta da Igreja Católica para o processo evolutivo da ciência. Por esse

motivo, iniciamos a descrição de alguns fatos, a partir do final da Idade Média, considerando, no período, inúmeros movimentos marcantes para a transição da ciência para o movimento, que, só em 1939, ficou conhecido como revolução científica, termo elaborado por Alexandre Koyré (RONAN, 1987).

Os supracitados movimentos transcorreram no campo intelectual, no científico e no artístico, por isso, Ronan (1987) elenca como principais causas da revolução científica, o renascimento cultural, a imprensa, a reforma religiosa e o hermetismo.

O período renascentista trouxe consigo a corrente de pensamento que ficou conhecida como **humanismo**, surgido na Itália durante o século XIV. O humanismo foi um movimento de destaque, por ir na contramão do teocentrismo, corrente defendida pela igreja católica, para a qual o homem é marcado pelo pecado, sendo o motivo para a própria salvação, ou a salvação da própria alma, dependente da fé e do comportamento cristão; portanto, o teocentrismo era o cerne desse pensamento.

Por meio da perspectiva reflexiva, o antropocentrismo defende o pensamento crítico e livre de crenças, ao tempo que valoriza o homem, se posicionando, assim, como uma visão contrária à defendida pela igreja católica; provocando, em certa medida, mudanças no pensamento e no comportamento do homem, sobretudo dos pesquisadores.

Retomando a questão relativa à interferência da Igreja no processo de solidificação da ciência, destaca-se que, durante a Idade Média, a construção do conhecimento humano era atrelada ao modelo místico ditado pela Igreja Católica. Conforme será visto, nessa época, a Ciência tinha uma relação mais estreita com a filosofia.

Em outros termos, o conhecimento místico ou a própria mística da Igreja católica, representada em dogmas, para explicar a vida e o universo, perderam força política e histórica, porque ocorreu a especialização do conhecimento, por meio da qual a busca da verdade dos fenômenos da natureza não estava mais voltada para a relação do homem com o sagrado, com a divindade, mas para as explicações que sequer a filosofia daria conta, pois o conhecimento científico é baseado nos pilares da matematização, da universalização e da experimentação dos fenômenos, que devem ser reproduzidos para se chegar à verdade daquilo que se pretende estudar.

Todavia, a verdade não é mais um ponto de vista exclusivamente reflexivo, em outra palavra, filosófico, mas, essencialmente, uma constatação empírica, que

pode ser reproduzida diversas vezes, para se chegar a um mesmo resultado. São, portanto, experimentos que podem ser controlados e verificados, de acordo com os critérios científicos e metodológicos.

Burke (2003b) admite uma mudança significativa na forma de se produzir ciência como mais visível apenas no século XVII, período de início da institucionalização da prática da pesquisa. Tal época, para Burke (2003a; 2003b), foi palco do surgimento do instituto de pesquisa, da própria ideia de pesquisa, além da figura do pesquisador profissional.

Com relação às questões subjacentes aos aspectos epistemológicos, e conforme demonstrado, na visão de Japiassu (1981), a epistemologia é uma disciplina basicamente composta por duas vertentes, a filosófica e a científica. Enquanto a corrente filosófica analisa o pensamento científico, a científica seria, por meio dos cientistas, responsável por criar os próprios conceitos. Kuhn (2003), ao abordar a quebra dos paradigmas, lembra que a ciência quando se encontra no estado normal, a epistemologia, encontra-se mais próxima da filosofia. Dito de outro modo, a epistemologia aproxima-se mais da ciência propriamente dita.

Abordando o citado fenômeno epistemológico, Japiassu o denomina de heterogeneidade epistemológica, o que, naturalmente, acirra a disputa entre cientistas e filósofos, daí decorrendo o fato da dificuldade existente de tornar a epistemologia uma disciplina unificada; por isso, as obras epistemológicas recebem variadas denominações, a depender da área em que ela é tratada.

No que diz respeito às diferentes abordagens e/ou métodos empregados pela epistemologia para aprofundar os estudos da ciência, eles se entrecruzam no decorrer da construção do conhecimento. Desse modo, Japiassu (1981) adverte: ao estudar as ciências, segundo a história, a epistemologia se ocupa das análises psicológicas e técnicas da ciência, ao passo em que se debruça, também, sobre as análises das condições históricas e das condições socioeconômicas e culturais da ciência.

De forma semelhante, a defesa realizada por Japiassu (1981), Meyers, (2017, p. [10]) alega que:

Em geral, a epistemologia lida com a natureza e as bases do conhecimento e a extensão dele. É uma crítica da evidência e, portanto, uma extensão da lógica. São epistemológicas questões sobre a possibilidade de se conhecer certas coisas e como são conhecidas, enquanto questões sobre a existência e a natureza das coisas, sobre as qualidades e eventos são questões metafísicas (e

não especificamente epistemológicas, tais como, “O que é o conhecimento?” Ou “Existe o conhecimento de X?”. Isso inclui questões sobre a natureza das atitudes mentais e certas entidades básicas que os epistemologistas com frequência discutem.

Para fechar o raciocínio, Japiassu (1981, p. 4) conclui que “não compete ao epistemólogo estudar o passado de uma ciência atual. Ele está muito mais interessado em estudar uma ciência em seu passado”. Isso significa que a epistemologia é uma disciplina basilar para quem pretende se apropriar ou vive imerso no universo da ciência, tendo em vista que ela permite que o pesquisador construa uma reflexão mais aprofundada relativa ao objeto de estudo.

Resta claro: para Japiassu (1981), as noções de campos epistemológicos são radicalmente opostas. O positivismo, por exemplo, é uma corrente defensora da observação como único instrumento por meio do qual a ciência, ao adotá-la, aproxima-se da verdade; ao mesmo tempo, nega, também, toda e qualquer tentativa de se introduzir nas ciências entidades explicativas não observáveis.

Na tentativa de categorizar as ciências, Auguste Comte desenvolveu a “Lei dos três estados”: grosso modo, descrevia os três estágios de desenvolvimento da humanidade. Na categorização desenvolvida por Comte (1978), o positivismo é precedido por dois estágios: o estado teológico seria o primeiro, ele busca explicar as causas dos fenômenos da natureza, por meio das divindades; em seguida, o estado metafísico, o qual, para Braga, Guerra e Reis (2008), apesar da tentativa de buscar uma explicação racional para os fenômenos do dia-a-dia, apresenta uma certa ingenuidade na elaboração das explicações; para o terceiro e último estado, o positivo, a construção ou elaboração das explicações da natureza, o positivismo ou a ciência positiva, seria uma ciência baseada nos fatos empíricos, e, portanto, conforme apontam Braga, Guerra e Reis (2008, p. 28), “A única realidade existente seria a fornecida pelos fatos. A ciência deveria restringir-se a criar leis que os correlacionassem. Com isso, era possível evitar explicações fantásticas, de caráter metafísico, para privilegiar os dados empíricos”. Destaca-se, ainda, o pensamento positivista, com raízes no empirismo inglês, situado no século XVIII: ele defende a tese do conhecimento podendo fundar-se ou achar sustentação nas relações passíveis de serem provadas.

Ainda com relação às características do empirismo, Meyers (2017, p. [9]) parte do pressuposto: “todo conhecimento da existência real deve ser justificado

pela existência, ou seja, é um conhecimento empírico.”. Com relação ao positivismo contemporâneo, marcado por outras denominações, como positivismo lógico, neopositivismo, neoempirismo, dentre outros: tem como base o positivismo comteano, negador de toda e qualquer explicação dos fenômenos científicos quando são formados levando em consideração pontos de vista da metafísica.

Com uma perspectiva diametral, os realistas, ao adotarem uma postura materialista, passam a defender o princípio de que há uma relação de causa e efeito da qual os fenômenos são os resultados. Como exemplo desse posicionamento, tem-se o **princípio da causalidade ou determinismo** desenvolvido e defendido por Laplace (2010).

De acordo com Japiassu, (1981, p. 8), “todo conhecimento, de qualquer natureza que ele seja, é efeito de uma causa e causa de um efeito.”. Vale lembrar: o realismo tem a base de sustentação no racionalismo cartesiano, uma corrente oposta ao empirismo, corrente filosófica adotada pelo positivismo como inspiração. O que está se destacando aqui é: o realismo é oposto ao positivismo desde as raízes.

Ainda a respeito das diferenças das concepções das duas correntes epistemológicas, Japiassu, (1981, p. 10) destaca: para o positivismo, “A verdade ou a falsidade de um enunciado só pode ser estabelecida por um recurso à experiência, isto é, direta ou indiretamente, à observação”, no entanto, a fala extraída do livro **Questões epistemológicas**, diz respeito ao ponto em que o autor afirma pretender aprofundar a tese de que o positivismo recusa de modo cabal “todos os enunciados sobre a realidade que não forem passíveis de uma verificação”.

O autor supracitado defende a referida tese, sustentada em três pilares básicos, para compreensão das relações dos enunciados com a experiência. O primeiro diz respeito à necessidade da verificação dos enunciados, conforme destacado acima; o segundo afirma: “um enunciado só será científico quando ele tiver um sentido. E só tem sentido quando pudermos indicar mediante que experiência seria possível controlá-lo”; em terceiro lugar, está a assertiva pautada na proposição de que “o sentido de um enunciado não é outro senão o conjunto de suas consequências experimentais ou, então, o conceito se torna sinônimo do conjunto correspondente de suas operações” (JAPIASSU, 1981, p. 10).

O que separa, efetivamente, o pensamento positivista do realista é o fato de que o positivismo se limita a entender o fazer científico quanto às regularidades que

são passíveis de serem observadas. Nas palavras de Japiassu (1981, p. 14-15), “As leis da ciência nada mais são que enunciados exprimindo de modo tão preciso quanto possível as regularidades que podemos observar nos fenômenos”. De modo diverso do positivismo, continua Japiassu (1981, p. 5), o realismo segue um caminho oposto, uma vez que defende a tese de que “a natureza é regida por leis cuja existência também é afirmada como independente do cientista que a ‘descobre””. Ele lembra, ainda, que determinados fenômenos da natureza existiriam independentemente da existência de uma teoria que os descrevesse.

As duas posições em voga e as respectivas variáveis, até agora em pauta, são irreduzíveis em concepção, de maneira que não se pode admitir ser ou adotar as duas correntes, concomitantemente, no máximo, admite-se a possibilidade de tomar, para si, algum posicionamento oriundo de uma vertente ou de outra. O detalhe é que Japiassu alega serem as duas concepções deficientes: o realismo em dogmatismo e o positivismo com o eterno ceticismo.

Na tentativa de superar as duas posições características das duas vertentes, o dogmatismo e o ceticismo, Japiassu toma um posicionamento interessante ao reiterar a compreensão de que o conhecimento deve ser construído pautado em uma ação dialética. Dito de outra forma, não se trata de se defender ou de se seguir a determinada doutrina, em detrimento da outra, trata-se, exatamente, de se construir o conhecimento, a partir de uma problemática reflexiva: de uma problemática que suscita, permite ponderações, reflexões, sem o engessamento provável promovido pela adoção de uma doutrina.

A diretriz, defendida por Japiassu (1981), pretende seguir o raciocínio não-positivista e não-realista: não se trata de negar ambos, ao contrário, trata-se de aceitá-los como possibilidades, que contribuem para o avanço do pensamento científico, cada um com as próprias particularidades.

Enfim, para além da conceituação, considera-se a epistemologia como uma disciplina que elabora uma reflexão sobre a ciência, de modo que facilita a análise crítica dos problemas no dia a dia dos cientistas. Em síntese, a epistemologia teria a incumbência de fornecer à ciência uma reflexão mais acurada.

O olhar da epistemologia direciona-se às ciências enquanto elas estão em fase de formação, de modo que, após a definição, as ciências humanas receberam o mesmo tratamento, sendo, então, conceituadas em uma perspectiva ampla. Assim,

elas passaram a ser compreendidas como disciplina que tem por objeto de estudo as atividades humanas.

O problema do conteúdo das ciências humanas está na complexidade, e, portanto, na dificuldade de estabelecer, reconhecer, as condições mínimas para que sejam aceitas como ciência. É a partir dessa problematização, que Japiassu elege três razões para justificar a tese: primeiramente, defende o fato de a disciplina ser constituída como um conjunto de discursos. No segundo momento, tem-se o fato de a forma como ela é escrita pluralizada denunciar o caráter múltiplo. Por último, os discursos presentes em tais ciências são ligados e são, sobretudo, compostos e inseridos na mesma trama epistemológica.

Outra questão pertinente, e que causa grandes discussões na comunidade científica, é a questão da definição das fronteiras das ciências humanas, e Japiassu (1981, p. 99-100) aponta três alternativas para a questão. A primeira tem como base o progresso técnico; a segunda parte do progresso científico e respectivo desenvolvimento, por ser ligada ao momento histórico; em terceiro, considera-se que todo fato científico é um produto da história e, portanto, parte do fato científico.

Assim, o problema do estatuto das ciências humanas reside na origem, na diversidade, e, por muitas vezes, na dispersão das próprias disciplinas que compõem as ciências humanas. Por esse motivo, surge o problema, quando da tentativa de classificar as ciências humanas que são, em si, uma atribuição da epistemologia.

Portanto, há a necessidade das ciências humanas se apossarem da cientificidade, ao tempo em que se distanciem do caráter puramente cumulativo e continuísta do saber. Essa visão traz para a discussão exemplos de duas disciplinas da grande área do conhecimento, a psicologia e a sociologia, ressaltando o lugar delas no contexto da ciência.

No entanto, toda a mudança paradigmática não ocorreu no campo das ciências humanas, mas, sim, na área das exatas, a partir de descobertas da física, da matemática, da teoria da relatividade. Da possibilidade da contraposição da Lógica Aristotélica e da Lógica Dialética. A primeira não compreende a negação do elemento ou do fenômeno, a dialética, ao contrário, diz ser o fenômeno uma possível negação dele mesmo.

Retomando os aspectos concernentes a aspectos da construção da ciência moderna, destaca-se que alguns acontecimentos tiveram grande relevância no

desenrolar da ciência em âmbito mundial, seja na esfera de descobertas ou mesmo com relação à ocorrência de fatos sociais. Dentre os diversos eventos, destacam-se a revolução industrial e a revolução científica.

Um fato de grande expressão para a consolidação da revolução científica se deu no âmbito do desenvolvimento da tecnologia de reprodução de documentos. De maneira específica, Gutenberg alavancou, até certo ponto, a produção da ciência, uma vez que a invenção possibilitou que pesquisadores de regiões distantes conhecessem o que outros pesquisadores estavam produzindo; assim, a expansão do fazer científico ocorreu de forma mais célere. De fato, a prensa possibilitou a reprodução dos livros, dando início a um dos primeiros movimentos de democratização ou sociabilização do acesso ao conhecimento, antes restrito ao corpo técnico e à Igreja Católica⁶, conforme ilustrado.

Pode-se dizer: o surgimento da prensa de Johannes Gutenberg colaborou efetivamente com a prática da pesquisa, impulsionadora da disseminação do conhecimento, ao tempo que representou um sobressalto na disseminação de informações de diversas naturezas, por meio da reprodução de obras literárias e, sobretudo, obras científicas.

Com isso, considera-se: a partir do século XV, por meio da prensa de Gutenberg, a revolução científica recebeu, de fato, a contribuição necessária para o fortalecimento. Da mesma forma, pode-se afirmar, embora não seja uma assertiva consensual: a dinamização da comunicação ocorrida entre os cientistas de parte da Europa ganhou uma nova faceta, após o uso intensificado da invenção de Gutenberg.

Assim, um destaque a ser pontuado é: a revolução científica colocou em questão o modelo de conhecimento vigente na Europa, até então, comandado pela igreja, representando, assim, o abandono por meio do pensamento científico, de ideias que tinham como argumentos os conceitos de valor, de harmonia, dentre outros, dando lugar a um conhecimento mais estruturado (SILVA, PAIVA, 2015). Durante a revolução científica, a ciência muda o *modus operandi*, passando aos poucos a se livrar das influências místicas e religiosas da idade média (RONAN, 1987).

⁶ Umberto Eco, em seu livro “O Nome da Rosa”, representa a tentativa de ampliação do acesso à informação. Mesmo se tratando de uma obra de ficção, o livro nos dá uma indicação das dificuldades de disseminar informações para um grupo seletivo e cada vez mais amplo.

As grandes transformações ocorridas durante a segunda Guerra Mundial foram preponderantes para o incremento de investimentos em P&D, por parte das nações consideradas grandes potências mundiais, direcionados, sobretudo, à C&T (SCHWARTZMAN, 2015). A esse respeito, Brookes (1976) salienta que a Ciência da informação emergiu logo após a segunda Guerra Mundial, destacando ainda Jason Farradane e Cyril Cleverdon como importantes estudiosos nos campos teórico e experimental da Ciência da Informação.

Efetivamente, foi durante o período do pós-guerra que a introdução de tecnologias para o desenvolvimento da ciência moldou a economia nas sociedades, de modo que as consequências foram visíveis ao tempo que direcionaram a produção de insumos de diversas naturezas, inclusive à economia, à política militar.

Por outro lado, mesmo com a transformação provocada pelo desenvolvimento científico e tecnológico ocorrido nos anos 1960, Branco (2006) lembra da importância das disputas nos campos da política, com destaque aos embates entre capitalismo e socialismo, além das interferências dos imperativos econômicos na sociedade.

Fica evidente que as contribuições das estruturas sociopolíticas, bem como as imposições da Instituição Militar, em diversos setores e países, alavancaram o papel estratégico da informação na sociedade emergente, que começara a ficar dependente de tecnologias.

Diante desse entendimento, Barreto (1992; 1998) enfatiza que, durante o pós-guerra, a partir de 1948, acumulou-se um grande volume de informações geradas pelas instituições militares durante a Segunda Guerra, ao tempo que se registraram alguns acontecimentos importantes que colaboraram, substancialmente, para mudanças do cenário social, dentre os quais destaca-se a revolução tecnológica, uma das responsáveis pela infraestrutura tecnológica da sociedade da informação ou sociedade do conhecimento. De fato, Castells (2002, p. 39-40) afirma: “as mudanças sociais são tão drásticas quanto os processos de transformação tecnológica e econômica”, fazendo surgir uma nova estrutura social e econômica.

O século XX foi marcado pela disponibilização do aparato tecnológico, fato provocador de verdadeiras transformações no contexto socioeconômico da sociedade. É o que atestam Silva e Paiva (2015, p. 158), quando lembram: “foi justamente no pós-guerra que a inserção do aparato científico e tecnológico passou a determinar a economia, e seus efeitos passaram a direcionar a economia e a

política militar.” Além do mais, Branco (2006) destaca: as mudanças decorridas e intensificadas pelo desenvolvimento da telecomunicação aos poucos mudaram a natureza dos trabalhos, desse modo, a mencionada revolução desempenha um papel central para a construção de uma sociedade pós-industrial.

Do ponto de vista histórico e dos acontecimentos importantes ocorridos no domínio da ciência, o século XIX é reconhecidamente um período de grande efervescência em várias frentes.

Com efeito, nesse período se deram vários acontecimentos marcantes: em certa medida, a humanidade, sobretudo a ciência, a exemplo do que ocorreu no campo teórico com a teoria dos números desenvolvida por Carl Friedrich Gauss, em 1801, conforme destacado por Oliveira e Andrade (2020); com a Teoria da Evolução de Charles Darwin (1859), como evidenciado na obra: “A correspondência de Charles Darwin”, de Frederick Burkhardt, publicada em 2021; e, por fim, com a teoria microbiana desenvolvida, colaborativamente, por John Snow, Louis Pasteur, Robert Koch e Joseph Lister.

Quanto às invenções e descobertas, podem-se destacar a invenção da Locomotiva por Richard Trevithick (1804); e o feito de Daguerre que, em 1816, inventou a Fotografia. Na área da medicina, William Thomas Green Morton desenvolveu a anestesia, no ano de 1846.

Morin (2002) demonstra um exemplo da área biológica, por meio do qual enfatiza que as células eram vistas pelo biólogo como somente produtoras de vida. No entanto, ao passo que as pesquisas sobre diversos tratamentos de câncer foram sendo construídas, ocorreu uma mudança de paradigma, posto que foi observado que as células podem ser responsáveis pela vida e pela morte.

Na prática, todas as teorias descritas, as descobertas e as invenções citadas, provocaram uma verdadeira aceleração no desenvolvimento científico e tecnológico, especialmente, nas áreas da química, farmacêutica e da área de transportes, as quais, por sua vez, desencadearam uma sequência de alterações no cotidiano do fazer científico, conforme descrito por Latour e Woolgar (1997).

Além do mais, como se sabe, os frutos da ciência provocam impactos no campo social e econômico, que, por conseguinte, criam condições para que ocorram melhorias na qualidade de vida das populações. Hobsbawm (1986) corrobora esse pensamento, ao destacar que as descobertas científicas provocam mudanças significativas na sociedade, de forma direta na vida social e, por que não dizer, no

fazer social, e adverte que a revolução industrial simboliza uma mudança estrutural no contexto social, ainda mais, devido à importância para o destino da humanidade.

Por tais características, a segunda revolução industrial foi o momento histórico que ganhou notoriedade, sobretudo, durante esse período, ter sido inventada a eletricidade, que contribuiu, efetivamente, para a multiplicação da capacidade produtiva do homem.

E mais, foi exatamente durante a segunda revolução industrial que os alemães, tendo como base a ciência acadêmica, criaram e adotaram, na prática, o conceito de investimento sistemático em pesquisa e desenvolvimento. O relatado novo ponto de vista provocou verdadeiras transformações no desenvolvimento científico.

Como consequência, os impactos sociais provocados pelo desenvolvimento científico e tecnológico alteraram, também, a capacidade inventiva dos agentes envolvidos em pesquisas acadêmicas, o que, por sua vez, concorreu de forma efetiva para delinear novas profissões, mudando assim o *status quo* da sociedade (LONGO, 2007).

Invariavelmente, as sociedades estão em constantes mudanças e o homem, por características singulares, tem a incumbência de alterar a realidade e a ciência, é uma das ferramentas com potencial para contribuir de forma significativa para esse fim. Diante disso, fica clara a existência da relação entre pesquisa e desenvolvimento social, conforme aponta Howard Pack (2005), que, ao abordar questões referentes ao processo de desenvolvimento industrial, destaca a atribuição da P&D na ascensão econômica das sociedades. Assim, deduz-se que investimentos em pesquisas nas áreas duras⁷ do conhecimento têm a capacidade de melhorar a competitividade econômica dos países e alterar a qualidade de vida da população.

Durante as décadas de 1920 e de 1930, o Brasil entra em um ritmo acelerado de industrialização e, como consequência, a área urbana obteve rápidos crescimentos. “Podemos dizer que foi no século XIX que a Colônia, depois Império brasileiro, passou a contar com um aparato institucional diversificado para as

⁷ O termo: “área dura do conhecimento” ou *hard sciences* diz respeito às ciências voltadas ao estudo do mundo natural e, por isso, essa “família” é também conhecida como: Ciências da Natureza. A exemplo, Física, Química, Biologia, algumas de suas principais características são a objetividade e o rigor do modelo científico. Do outro lado, temos a *soft science*, que trata basicamente de questões do comportamento e relacionamento humano, tendo como representantes Psicologia, Sociologia, Antropologia, dentre outras.

ciências” (DANTES, 2005, p. 27). É em tal cenário que o estado de São Paulo se tornou, a um só tempo, um polo econômico e um centro cultural de grande relevância, em âmbito nacional, firmando-se como um concorrente direto do Estado do Rio de Janeiro, que, até então, figurava como uma referência da ciência no Brasil.

Enquanto no Estado do Rio de Janeiro ocorriam debates acerca da febre amarela e da vacinação antivariólica, em São Paulo, a criação do Instituto Adolfo Lutz e, posteriormente, a criação do Butantan, foram eventos importantes para a pesquisa científica brasileira, ainda mais, considerando-se tais Instituições enquanto idealizadas para solucionar problemas complexos para a área de saúde pública. Outro evento importante foi a criação da Universidade de São Paulo, ocorrida na década de 1930. Todas as Instituições mencionadas até aqui deram valiosas contribuições à ciência Brasileira. Ademais, tais acontecimentos foram fatores determinantes para nortear a decisão do governo federal da época de apoiar a ciência aplicada.

Ainda sobre o processo de avanços da industrialização brasileira, Bartero, (1979, p. 101-102) destaca: “A industrialização paulista, ao transformar a estrutura ocupacional da sociedade, exerce pressões em prol da mudança educacional, repercutindo de modo direto sobre o papel da ciência.”. Com efeito, os níveis de modernizações atingidas pelos dois polos descritos representaram, em certa medida, um importante avanço na ciência brasileira.

A respeito da influência das Instituições públicas no avanço da ciência, Schwartzman (2015, p. 6) corrobora Barreto (1979), ao lembrar: “[...] a ciência no Brasil se desenvolveu principalmente em torno de algumas poucas instituições acadêmicas”. Nota-se: a comunidade científica brasileira teve ganhos consideráveis, ao tempo que as Instituições aqui mencionadas surgiram em meio a necessidades imediatas de se resolver problemas emergenciais na área da saúde pública.

Por oportuno, entende-se: a comunidade científica é um conceito, eminentemente, sociológico e a sociologia da ciência tem um rico arcabouço teórico, com questões concernentes à formação, à dinâmica e ao comportamento da comunidade científica. Pesquisadores, como Popper (1972), Kuhn (1990), Latour (1997, 2011), Le Coadic (1996), Meadows (1999), Schwartzman (2015) e Bourdieu (2004a, 2017), e, mais recentemente, Cupani (2016), trataram de aspectos particulares de comunidades científicas, que endossam nossa perspectiva.

Quanto aos aspectos históricos, adianta-se: as comunidades científicas nascem no século XVII e, de certa forma, têm, a necessidade de estreitar e aprimorar a comunicação entre os pesquisadores, com objetos de pesquisa em comum e que compartilhavam andamentos, resultados, métodos e técnicas de pesquisas, constituindo alguns dos fatores que contribuíram com a institucionalização das comunidades científicas. Targino (2000, p. 10) lembra: o termo comunidade científica “[...] designa tanto a totalidade dos indivíduos que se dedicam à pesquisa científica e tecnológica como grupos específicos de cientistas, segmentados em função das especialidades, e até mesmo de línguas, nações e ideologias políticas”.

De certo modo, o conceito de comunidade científica tem uma relação direta com o de ciência, considerando que ciência é uma atividade social e que, nos últimos tempos, vem sendo construída por grupos de pesquisadores, como defende Schwartzman (1984, p. [3]): “O trabalho científico exige grupos de pessoas dedicadas profissionalmente a ele”. A esse respeito, Latour (2011) e Meadows (1999), dentre outros, admitiram o caráter social do fazer ciência.

Dito isto, adverte-se: não se tem a intenção de conceituar ciência, o objeto aqui trabalhado limita-se à compreensão dos modos de produção da ciência e ao comportamento do pesquisador e não, especificamente, às fundamentações epistemológicas, considerando Schwartzman (1984), para o qual não existe consenso acerca do conceito de ciência e para o qual as noções desse conceito variam ao passar do tempo. A esse respeito, tal qual Schwartzman, Merton (1979) defende ser a noção de ciência um vocábulo amplo e denominador de diversas operações, em regra, relacionadas entre si.

Apesar de enfatizar a complexidade da conceitualização da ciência, ao abordar, especificamente, o objeto dos estudos da sociologia da ciência, Schwartzman (1984, p. [2]) esclarece sobre a ciência:

Trata-se de um fenômeno social e humano bastante complexo e variado, suficientemente importante para gerar todo um esforço para compreendê-lo e poder em seguida agir sobre ele. Esta é a origem da "ciência da ciência", e mais especificamente da sociologia da ciência, que trata de examinar o fenômeno científico como um fato social.

Ao tratar do esforço da conceitualização de Ciência, Sousa (1998) resgata dois autores defensores de concepções divergentes entre ciência social e ciência natural,

Winch (1970) defende haver a necessidade da separação entre ambas; em sentido contrário, Bhaskar (1979), mesmo sem entrar no mérito da existência de diferentes métodos entre as formas de ciência, advoga em defesa da aproximação entre a ciência social e a ciência natural.

Dentre as duas concepções elencadas, Sousa (1998) posiciona-se a favor da segunda, a partir da perspectiva de a ciência ser uma atividade eminentemente social, crítica e, ao mesmo tempo, dinâmica, cujo objetivo primordial é exatamente a produção de conhecimento relativo aos diferentes aspectos naturais e sociais componentes da natureza. Diante disso, como frisado, por ser a ciência uma atividade social, Sousa (1998) sinaliza os diversos objetivos dessa atividade, quais sejam, a descrição, o controle, a predição e a explicação.

Para Tossato (2013), dentre os objetivos da ciência, a **explicação**, juntamente com a **predição**, afigura-se como um dos objetivos mais importantes. Sousa (1998, p. 8) concorda com essa perspectiva e acrescenta ir a ciência além da mera descrição dos fenômenos da natureza, explicar “é desvendar as necessárias interconexões entre os fenômenos pela explicação da sua estrutura subjacente e de seus mecanismos de ação.” Com o mesmo entendimento, Rezende (2010) endossa a visão e ressalta: o termo “explicar” vai além da tradução literal, tendo em vista que a atividade científica tem como característica ser criativa e a compreensão dos diversos elementos da natureza necessitam de uma capacidade considerável de abstração e intuição por parte do pesquisador.

A ciência, tal como ela é desenvolvida e compreendida na contemporaneidade, percorreu um longo período do ponto de vista temporal, e, na prática, quando colocada do ponto de vista dos eventos que marcaram a humanidade, se passaram milhares de anos, a ciência vem sendo praticada desde a Grécia. Price (1976, p. 19, grifo nosso), ao discorrer sobre as peculiaridades das diversas civilizações científicas, ou das grandes civilizações, para usar o termo por ele empregado, lembra: “lá estão os assírios e os egípcios, os gregos e os romanos, os astecas e os incas, os chineses e os hindus, o império do Islã e **nosso próprio mundo atual**”, ele destaca tanto as civilizações do mundo antigo como as dos dias atuais.

Uma das marcas da nossa geração, diferentemente das civilizações anteriores, é a capacidade e a facilidade de desenvolver um trabalho, a partir de uma rede de relacionamento acadêmico. De acordo com Price (1976, p. 20),

“nenhuma das outras grandes civilizações seguiu trilha semelhante”, e mais, “nenhuma delas sequer se aproximou da trilha científica” da atual geração. Parafraseando Isaac Newton, que, em 1676, em alusão a Bernardo de Chartres, afirmou em uma carta direcionada a Robert Hooke: “Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes”, Price (1976, p. 20) ressalta, por ocasião do atual momento histórico: “A geração atual pode subir a ombros de gigantes e examinar, em grande minúcia, a história da ciência na China, as complexidades da Matemática e da Astronomia babilônicas, as manipulações dos conservadores do calendário maia e as hesitações científicas dos antigos egípcios”. De fato, mesmo reconhecendo o momento histórico de ruptura da ciência ocorreu na época do renascimento, quando a ciência inicia o processo de transição da ciência antiga para a ciência moderna.

É necessário atentar para o fato de todos os grandes acontecimentos ou revoluções científicas ocorrerem há pouco mais de 500 anos, intervalo de tempo relativamente curto, considerando, particularmente, a complexidade da atividade humana e o tempo para ela transcorrer até o estágio atual de desenvolvimento.

Aliás, a ciência moderna caracteriza-se, justamente, por articular o método de observação e experimentação acrescidos da utilização de instrumentos para a pesquisa, um exemplo claro dessa afirmativa é o uso do telescópio ou mesmo do microscópio. O citado movimento começou a ser intensificado na Europa do século XVI. É nessa linha de raciocínio, Price (1976, p. 21) destaca: “a ciência moderna se desenvolveu de modo mais ordenado e regular desde o auge da revolução científica (que teve seu centro no Século XVII) até o dia de hoje”, para sustentar esse ponto de vista Price enfatiza: apesar de vários outros acontecimentos marcantes no campo da ciência, os trabalhos de Isaac Newton, Harvey, além dos de Copérnico, demonstraram ser um embrião da ciência moderna. De modo similar, desde a explosão da ciência moderna, o homem declara a necessidade de discutir e disseminar a ciência para além dos pares, foi assim com Bacon, Galileu e, recentemente, com Newton e de modo semelhante, os atuais pesquisadores têm disseminado resultados da ciência com o uso das mais variadas ferramentas tecnológicas.

Para uma maior compreensão do quadro, até o momento delineado, é importante ter claro o conceito dominante de ciência, tornado internacional à medida em que as práticas científicas e, por conseguinte, as diversas comunidades

científicas de variadas partes do mundo passaram a se comunicar e a colaborar entre si de forma mais eficaz e, em determinados momentos, de forma instantânea. Velho (2011) reforça entendimento ao relacionar a evolução do conceito dominante de ciência, à evolução histórica das políticas de CT&I. Por meio dessa linha de raciocínio, a autora defende haver uma internacionalização do conceito de ciência, de modo particular, associando-o aos paradigmas da política de CT&I considerando, sobretudo, o período histórico de cada período por ela descrito.

Ainda no âmbito da evolução do conceito de ciência, Velho (2011, p. 133) parte de quatro pontos denominados de **Paradigmas da Política de CTI** para demonstrar o conceito dominante de ciência como internacional, à medida em que ocorre a institucionalização de políticas de ciência e de tecnologia. A partir dessa reflexão, a autora elenca os quatro paradigmas: “Ciência como Motor do Progresso; Ciência como Solução e Causa de Problemas; Ciência como Fonte de Oportunidade Estratégica; Ciência para o Bem da Sociedade”. Cada um dos paradigmas, acrescenta a pesquisadora, insere-se em um dado momento histórico e se conecta a um conceito que predomina durante um período específico.

Com a intenção de demonstrar, de forma sucinta, a evolução do conceito de ciência, reproduzimos abaixo o quadro desenvolvido por Léa Velho, em 2011, em um artigo intitulado “Conceitos de Ciência e a Política Científica, Tecnológica e de Inovação”. O quadro destaca o período em que se desenrola o paradigma e a concepção de ciência relativa a esse período, sempre relacionando-o aos modelos de análise e de avaliação da ciência e tecnologia empregados em um dado momento histórico. A análise feita pela autora inicia-se no Pós-Guerra até o século atual.

Quadro 1: Evolução do conceito de ciência

Período Paradigma	Concepção de Ciência	Quem Produz Conhecimento	Relação C&T&I&S	Racionalidade e Foco da Política C&T&I	Análise e Avaliação
Pós-Guerra até início dos anos 60	Histórica e socialmente neutra	Os cientistas (“República da Ciência”)	Linear	Fortalecimento da Capacidade de Pesquisa	Indicadores de input
“Ciência como Motor do Progresso”	Universal Lógica interna própria		<i>science push</i>	Ofertismo Foco na Política Científica	Revisão por pares (a ciência de qualidade, mais cedo ou mais tarde, encontra aplicação)
Décadas de 60 e 70	Neutra (?), mas controlada	Os cientistas (mas eles precisam ser direcionados e colocados em contato com “a demanda”)	Linear	Identificação de prioridades	Indicadores de output
“Ciência como Solução de Problemas” e “Causa de Problemas”	Debates sobre a neutralidade da ciência		<i>demand pull</i>	Vinculacionismo Foco na Política Tecnológica	Revisão por pares Estudos (TRACES e Hindsight)
Décadas de 80 e 90	Socialmente construída	Cientistas e engenheiros, diretamente influenciados por uma complexa rede de atores e interesses	Modelos Interativos	Programas estratégicos	Revisão por pares ampliada
“Ciência como Fonte de Oportunidade Estratégica”	Relativismo		Conhecimento tácito	Pesquisa colaborativa	Análise de Impactos Programas
	<i>Science Wars</i>		Integra oferta e demanda	“Parcerismo”	foresight
			<i>lock-in</i>	Foco na Política de Inovação	
Século XXI	Construtivismo moderado	Rede de Atores	Modelos Interativos	Coordenação e gestão	Participação pública
	Estilos Nacionais	Diversidade de configurações	Escolha social	Base científica independente	Sistemas
“Ciência para o Bem da Sociedade”	Conhecimento local	Evento-dependente	Sem <i>lock-in</i>	Foco na Política de Bem - Estar	Construção de cenários
					Avaliação ex-ante

Fonte: Velho (2011)

Acrescente-se não somente o conceito ser internacionalizado, a própria ciência é considerada global, como afirma Schwartzman (2015, p. 22): “A ciência está se tornando mais global. A velocidade e o baixo custo dos fluxos internacionais de informação colocam pesquisadores e centros de pesquisa em contato direto”. Ao que tudo indica, essa constatação é fundada a partir do ponto de vista teórico, diria até da idealização, pois, como se sabe, os países denominados de Sul por Story, Darch e Halbert (2006) não possuem as mesmas condições para produzir ciência, dado que há, na prática, inúmeros entraves que dificultam os avanços em CT&I, tais barreiras vão desde a carência de investimentos maciços em P&D à barreira linguística, pontuados por Ribeiro, Oliveira, Furtado (2019), Story (2006), e por Figueiredo (1987), uma vez que a língua inglesa é considerada como a língua da ciência (OLIVEIRA, 2019; GORDIN, 2015; VAN WEIJEN, 2012).

Por outro lado, Beaver (2001, p. 366) é categórico ao afirmar estarmos no início de uma transição da ciência e da tecnologia, e que nesse contexto:

[...] A visão internacional é ainda mais importante do que antes, porque o mundo como um todo, e o mundo da pesquisa de ciência e tecnologia com ele, está passando por uma grande transformação, as dimensões exatas de cuja natureza e futuro ainda não são claros, e pode não ser por décadas.

À medida que a globalização e a internacionalização continuam, a caminho para a formação de uma comunidade global, a ênfase na cooperação e na vida em grupo torna-se um contraponto cada vez mais comum a uma ênfase existente na competição e individualidade.

De fato, o processo de globalização contribuiu de forma efetiva para a formação mais célere de uma comunidade científica cada vez mais global. Assim, a colaboração entre pesquisadores de países de continentes distantes se tornou comum ao passar dos anos.

2.2 Os Sistemas de Indicadores de Ciência, Tecnologia & Inovação e avaliação da ciência

O processo de avaliação da ciência teve, como marco de institucionalização, o início do século XX, as técnicas quantitativas àquela época são, até os dias atuais, usadas como ferramenta de análise das publicações, sendo o artigo científico a categoria mais avaliada como um dos veículos integrantes da comunicação científica.

É possível assegurar: a produção da ciência, da tecnologia, bem como da inovação, se caracteriza como elemento fundamental para o crescimento econômico de qualquer sociedade. No entanto, a adição das tecnologias de informação no processo de desenvolvimento da ciência ocasionou rápida proliferação da produção científica, e, por consequência, trouxe consigo grandes progressos e desafios; de modo igual, pode-se assentir o progresso como relacionado às facilidades de pesquisar, produzir e comunicar, enquanto os desafios permanecem nas questões relacionadas à avaliação da produção. Mattedi e Spiess (2017, p. 626) enfatizam: “A preocupação com a geração, comunicação e aplicação do conhecimento acompanha o processo de formação e desenvolvimento da comunidade científica”.

Os Sistemas de Indicadores de CT&I são indispensáveis para o acompanhamento e compreensão dos processos de uso e difusão do conhecimento científico e tecnológico e, até mesmo, para a elaboração de políticas públicas para a C&T. De fato, a avaliação da ciência faz-se necessária para, dentre outros fatores, identificar a tendência da produção e dos investimentos alocados. Na mesma linha de raciocínio, Viotti e Macedo (2003) destacam três razões para a existência de indicadores de CT&I, sendo a primeira a **razão científica**, com potencialidade para contribuir, sobremaneira, para o avanço do conhecimento científico, esclarecendo questões variadas como os “fatores que influenciam a direção e velocidade dos processos de expansão das fronteiras do conhecimento científico”. Assim, **conhecer a dinâmica da produção científica é uma das condições necessárias ao progresso científico**. Além do mais, a ciência é, sem dúvidas, uma instituição social.

Reitera-se: a patente é um produto da pesquisa em C&T e, no âmbito de quaisquer instituições públicas e/ou privadas, se caracteriza como um elemento estratégico para o processo desenvolvimentista de países e povos, à medida que tem a potencialidade de diminuir as lacunas entre nações ricas e desenvolvidas e as nações em desenvolvimento (STORY, DARCH E HALBERT, 2006).

A **razão política**, a segunda, insere-se na conjuntura das diversas dinâmicas da produção da CT&I, configurando-se condição primordial, com a possibilidade de facilitar o processo de implementação de políticas públicas mais eficientes e eficazes. Assim, destacam os autores, a CT&I pode ser utilizada para diversos fins, com destaque para: “formulação, acompanhamento, avaliação e aperfeiçoamento de políticas”, e “**avaliação da performance, qualidade ou potencial de instituições**

ou grupos de pesquisa e desenvolvimento.” Além do mais, o monitoramento possibilita a **“identificação de áreas científicas ou tecnológicas mais promissoras ou estratégicas”** (VIOTTI; MACEDO, 2003, p. 49-50, grifo nosso).

Por último, está a **razão pragmática**, por meio da qual os autores ratificam a informação como sendo o insumo estratégico para a competitividade das instituições, além da formação de indicadores em C&T, que podem contribuir para a criação do processo inovativo nas empresas, ao passo que facilita o **“monitoramento de tendências e perspectivas de evolução da CT&I”** e a **“Avaliação de [seus] impactos”** (VIOTTI; MACEDO, 2003, p. 53). Outro destaque importante é com relação ao comportamento social de pesquisadores que pode ser compreendido, em parte, por meio da prática da publicização dos resultados de pesquisas⁸.

Pikas (2006, tradução nossa) faz uma pesquisa sobre o uso de tecnologias de informação e o processo de comunicação científica por parte de cientistas e conclui: “os benefícios do uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) não mudaram a estrutura social da ciência, mas permitiram novas formas de colaboração remota e um pouco mais de produtividade, medida pelo número de publicações”. No descrito cenário, o contexto da comunicação virtual caracteriza-se como uma realidade, devido à presença da comunicação mediada por computador ou simplesmente a comunicação utilizar das TIC enquanto uma constante no meio social.

Dentro de um enfoque similar, Recuero (2002) realizou um estudo sobre as comunidades virtuais, analisando, dentre outros aspectos, as relações e convenções sociais, além das questões de identidade e de gênero.

Andretta, Silva e Ramos (2012) evidenciaram o perfil de pesquisa dos Departamentos de Ciência(s) da Informação das IES do Estado de São Paulo. A pesquisa considerou variáveis como produção, produtividade e colaboração científica entre os anos de 2000 e 2009. Silva (2015) realizou um mapeamento da distribuição de recursos disponibilizados pelo governo federal, por meio dos programas voltados às atividades relacionadas à inovação, com ênfase na região nordeste. Ainda em 2015, Santos⁹ analisou a influência da produção científica

⁸ Dentre as diversas possibilidades, evidenciam-se as publicações de artigos, apresentação de trabalhos em congresso, além dos depósitos de patentes, dentre outros.

⁹ Tese ganhadora do prêmio capes de teses 2016 da grande área das Ciências Sociais Aplicadas

brasileira e das áreas de destaque no desempenho das universidades brasileiras nos principais *rankings* internacionais. Tomáel e Marteleto (2006) estudaram a posição dos atores no fluxo de informação com base na rede social.

Os trabalhos acima mencionados demonstram: estudos de análise de Indicadores Científicos das produções acadêmicas vêm recebendo maior atenção da CI. No referido cenário, destaca-se a CI, ao longo dos anos, dando ênfase a pesquisas de análise da produção em CT&I por parte de pesquisadores e/ou grupos de pesquisas de IFES, conforme atesta o trabalho de Prat (1998), sobre as atividades de uma Instituição¹⁰ para a avaliação da literatura científica.

Além do mais, sabe-se: no Brasil, a avaliação dos Programas de Pós-Graduação (PPG) leva em consideração, dentre outros requisitos, a produção científica dos docentes pertencentes aos diversos Programas. No caso particular da produção tecnológica, entende-se a patente enquanto um reflexo da dinâmica do fazer científico, realizada no interior dos centros de ensino e pesquisa das IFES, e a mensuração de tais produções possibilita conhecer as particularidades concernentes às produções dos pesquisadores. O exposto conduz à percepção do quão importante é identificar as produções científicas e tecnológicas e a dinâmica da produção da Ciência da Rede Renorbio, com a ressalva do interesse por estudar especificamente os produtos da ciência advindos da Rede Renorbio.

Assim, no caso das Instituições Públicas, ao endossar o tripé associado às IFES brasileiras – Ensino, Pesquisa e Extensão –, assumem maior responsabilidade social perante o grande público. Mesmo assim, percebe-se certo desconhecimento por parte da sociedade e, possivelmente, da própria comunidade acadêmica da Renorbio, relativo à produção Científica e Tecnológica de forma mais ampla.

Ademais, as pesquisas se ocupam em evidenciar e contextualizar indicadores da produção científica e tecnológica pertencentes às Ifes e/ou às áreas do conhecimento distintas, cujo objetivo é responder a diferentes tipos de questionamentos. É o caso de estudos descritivos desenvolvidos com abordagem: informétrica, bibliométrica e/ou cientométrica, direcionadores a outros tipos de análises.

Ainda nesta perspectiva, vários outros estudos abordaram diversos aspectos, como alguns dos estudos aqui apontados, trataram das singularidades da

¹⁰ Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, do Chile.

comunicação científica. Cumpre destacar: as pesquisas citadas, bem como outras, deram respostas a outros tipos de questionamentos, a exemplo do trabalho de Allen (1977) e do trabalho de Tomáel e Marteleto (2006). Assim, alguns dos estudos focalizam, especificamente, indicadores da comunicação informal, ocorrida entre os pares, e, conseqüentemente, apontando a outra direção.

O estudo “*Studies in scientific collaboration part I. the professional origins of scientific co-authorship*” desenvolvido por Beaver e Rosen, em 1978, demonstrou a colaboração científica ser uma resposta à profissionalização da ciência e a França ter dominado o cenário das pesquisas colaborativas, no início do século 19.

Os autores entendem profissionalização da ciência como “um processo organizacional dinâmico que levou a uma reestruturação revolucionária do que tinha sido um grupo solto de cientistas amadores e em tempo integral em uma comunidade científica” (BEAVER; ROSEN, 1978, p. 66). Em síntese, a profissionalização da ciência foi um processo motivador de mudanças estruturais na comunidade científica, alterando a relação da comunidade com a sociedade externa.

Nas palavras de Beaver e Rosen (1978, p. 66-67):

Assim, a profissionalização pode ser melhor vista como um processo que organiza um grupo de indivíduos ao longo de um conjunto de atributos - atributos que são inclusivos e exclusivos. Ou seja, a profissionalização define as regras, direitos e ritos de acesso ao grupo, o que mantém os membros do grupo unidos e o que os diferencia de outros indivíduos na sociedade em geral. Além disso, a profissionalização estrutura as obrigações e benefícios dos membros do grupo ao definir suas relações com outsiders.

No caso específico, a expressão *outsider* refere-se aos não acadêmicos, aos de fora da comunidade científica, ao público externo regido por regras diferentes das comunidades científicas, por oportuno, destaca-se, ao definir *outsider*, segundo Becker (2018): “Todos os grupos sociais fazem regras e tentam, em alguns momentos e em algumas circunstâncias, aplicá-las. As regras sociais definem as situações e os tipos de comportamento apropriados a elas, especificando algumas ações como ‘certas’ e proibindo outras como ‘erradas’” (BECKER, 2018, p. 1).

Fica a cargo da comunidade científica reivindicar apoio da sociedade externa, reivindicação denominada por Bourdieu (2017) como macrocosmo e, ao mesmo tempo, meio de devolver à sociedade mudanças, por meio dos resultados das pesquisas. Para Beaver e Rosen (1978, p. 67, tradução nossa):

Tais reivindicações são baseadas, por sua vez, na capacidade de certos membros da sociedade de se diferenciarem como um grupo, definindo vários sinais e símbolos sancionados e controlados internamente (por exemplo, prêmios Nobel, prêmios, sociedade associações, graus acadêmicos) e, mais importante, reconhecendo sua posse de um corpo de conhecimento único e especial.

Tais reconhecimentos destacados por Beaver e Rosen são um conceito análogo ao que Bourdieu (2015; 1983) chama de capital simbólico. De outro modo, lembram Beaver e Rosen (1978, p. 68), o reconhecimento não é apenas um fenômeno passivo “[...] é um rito de passagem que confere o direito de reconhecer os outros: representa uma fonte de poder na comunidade científica”. Apoiado em King (1971), os autores afirmam que o reconhecimento de um cientista baseado na descoberta é tratado como um fenômeno passivo, algo que confere apenas prestígio, todavia, "o que está em jogo não é simplesmente o prestígio de um 'pai', mas sua autoridade, e os compromissos intelectuais de seus herdeiros" (KING, 1971, p. 20 citado por BEAVER; ROSEN, 1978, p. 83).

Em 2001, Beaver publicou um importante artigo no qual tece significativas observações e reflexões acerca da colaboração científica. No texto apontado, foram abordados o passado, o presente e o futuro da colaboração, nele, o autor evocou alguns motivos para a colaboração. Julgamos pertinente reproduzir integralmente na tabela abaixo, as motivações elencadas por Beaver, destacando apenas alguns pontos de maior relevo para o trabalho aqui empreendido.

Tabela 1: Objetivos para os quais as pessoas colaboram

1	Acesso a expertise.
2	Acesso a equipamentos, recursos ou “coisas” que alguém não tem.
3	Melhore o acesso aos fundos.
4	Para obter prestígio ou visibilidade; para o avanço profissional.
5	Eficiência: multiplica mãos e mentes; mais fácil de aprender o conhecimento tácito que vai com uma técnica.
6	Para progredir mais rapidamente.
7	Para resolver problemas "maiores" (mais importantes, mais abrangentes, mais difíceis, global).
8	Para aumentar a produtividade.
9	Para conhecer pessoas, para criar uma rede, como um “colégio invisível”.
10	Para reequipar, aprender novas habilidades ou técnicas, geralmente para entrar em um novo campo, subcampo ou problema.
11	Para satisfazer a curiosidade, o interesse intelectual.
12	Para compartilhar a emoção de uma área com outras pessoas.

- 13 Para encontrar falhas com mais eficiência, reduza erros e erros.
- 14 Para manter um mais focado na pesquisa, porque os outros contam com um para o fazer.
- 15 Para reduzir o isolamento e recarregar a energia e o entusiasmo.
- 16 Para educar (um aluno, aluno de pós-graduação ou, a si mesmo).
- 17 Para promover o conhecimento e o aprendizado.
- 18 Para diversão e prazer.

Fonte: Beaver (2001, grifos e tradução nossa)

O pesquisador apontou, também, alguns problemas metodológicos, além de fazer sugestões para o desenvolvimento de pesquisas ligadas à temática da colaboração na ciência.

Ainda sob esse prisma, Beaver (2002), Vanz e Stumpf (2010, p. 50-51), ao realizar “[...] uma revisão dos aspectos teóricos e conceituais da coautoria e da colaboração científica na literatura nacional e internacional [...]”, destacaram as principais motivações para se produzir em colaboração, dentre as quais destacamos: “desejo de aumentar a popularidade científica, a visibilidade e o reconhecimento pessoal”, “aumento da produtividade”, “possibilidade de maior divulgação da pesquisa”. Conforme verifica-se, as motivações elencadas por Vanz e Stumpf, aproximam-se das identificadas por Beaver em 2001.

Outro estudo responsável por algumas questões que se aproximaram do tema central do presente estudo foi a pesquisa realizada por Sobral (2015), intitulada: “Alinhamento da produção científica do Programa de Pós-Graduação em medicina tropical da UFPE às necessidades sociais de saúde tropical em Pernambuco: análise cientométrica”. Nesta pesquisa, foram mapeados, dentre outras particularidades, “[...] os motivos pelo qual os pesquisadores consideram importante a colaboração científica” (SOBRAL, 2015, p. 72).

Com base nas categorias identificadas por Beaver (2001) e reelaborada por Vanz e Stumpf (2010), o autor descreveu 12 categorias de motivações para a existência de colaboração científica, das quais destacamos: “Desejo de aumentar a popularidade científica, a visibilidade e o reconhecimento pessoal.”, “Obtenção e/ou ampliação de financiamentos, recursos, equipamentos especiais, materiais.”, “União de forças para evitar a competição.”, “Possibilidade de expandir a pesquisa em outras instituições e países” (SOBRAL, 2015, p. 103).

Dentre outras questões pertinentes ao estudo em questão, Sobral (2015, p. 108) constatou, no caso daquela comunidade científica estudada, “o objetivo da

colaboração não é unir forças para evitar competição, e sim, para fortalecer a pesquisa multidisciplinar, treinar orientandos e ‘atacar’ grandes problemas de pesquisa”, tendo, como motivações primeiras, a “possibilidade de ‘ataque’ a grandes problemas de pesquisa” e a “redução da possibilidade de erro” (SOBRAL, 2015, p. 108-109).

No âmbito do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia - UFBA, a efetivação da investigação representa uma contribuição para a compreensão de como ocorre o processo de formação das redes de interrelações formadas entre os diversos pesquisadores na construção de pesquisas geradoras de patentes na Renorbio, além de se configurar, por características próprias, como objeto de interesse da área de concentração: Informação e Conhecimento na Sociedade Contemporânea, no campo da CT&I.

Da mesma maneira, este estudo teve a oportunidade de promover um vínculo com a referida área de pesquisa, em específico, e com a linha: Políticas e Tecnologias da Informação, quando colocado como elemento constituinte da formulação de indicadores de produção e comunicação científica, especialmente, da área da CT&I. Assim, com um olhar específico para a produção colaborativa, considerando a relevância no processo da produção da ciência.

Além do mais, a importância da compreensão de como se constroem redes de relações acadêmicas e científicas, é, de modo geral, temática de interesse do PPGCI-UFBA, uma vez que análises desse porte têm o potencial de revelar as estratégias e as ferramentas empregadas pelos pesquisadores para a conquista de prestígios entre os pares, o que Bourdieu (2004a; 2004b) define como conquista do **capital simbólico**. Considerando, ainda, que a atual conjuntura de produção científica e tecnológica está, progressivamente, promovendo intercâmbios entre pesquisadores, por meio das mais variadas ferramentas.

Outrossim, há uma visível consciência da importância de se compreender as particularidades da construção de redes de relações acadêmicas e científicas, e em especial a comunicação, quando colocada como elemento constituinte das dinâmicas sociocomunicativas nas redes sociais colaborativas.

Considera-se, ainda, a comunicação na ciência ter um papel primordial no processo da produção científica e essas temáticas serem de interesse da CI, dado as análises do referido porte poderem revelar as estratégias e as múltiplas formas de comunicação empregadas pelos pesquisadores, conjuntamente com os pares,

objetivando, essencialmente, a construção coletiva da ciência, ainda mais, sabendo-se, na atual conjuntura de produção científica e tecnológica, o intercâmbio de informações entre pesquisadores de diferentes Instituições é cada vez mais frequente.

É no referido sentido que esta pesquisa possibilitou identificar os indicadores de produção científica no contexto das redes colaborativas, que ocorrem na produção da inovação tecnológica. No caso específico, foi analisada a forma como os pesquisadores produtores de patentes da Renorbio se relacionam no contexto da comunidade acadêmica, entre os pares coprodutores de patentes. Logo, este estudo pôde compreender como os pesquisadores se comportam para a inserção e a ascensão no cenário acadêmico-científico, obtendo, assim, a distinção conforme descrita por Bourdieu (2017).

Ademais, a Ciência da Informação, ao estudar os processos de produção, organização, disseminação e comunicação da informação, além do uso do conhecimento, preocupa-se com a produção da comunicação científica. É no citado contexto que este estudo é desenvolvido: a CI, preocupa-se com o processo de produção e da comunicação científica.

Portanto, esta pesquisa buscou, também, conhecer de forma pormenorizada as produções científicas e tecnológicas provenientes das relações colaborativas entre pesquisadores e instituições para identificar e compreender os fatores influenciadores da geração/produção de patentes, na região Nordeste do Brasil.

2.3 O cenário investigativo sobre a Rede Nordeste de Biotecnologia

Nos últimos tempos, presenciam-se avanços significativos da ciência e da própria biotecnologia, o progresso elencado tem provocado crescimentos em vários setores da sociedade. De modo particular, a biotecnologia moderna vem recebendo incentivos dos governos brasileiros, conforme aborda o documento do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), responsável por um balanço das atividades estruturantes na área da estratégia nacional de CT&I, entre os anos 2012 e 2015. Ao tratar das fronteiras para a inovação, o documento considera:

A moderna biotecnologia é um dos alicerces da economia baseada no conhecimento e é uma das tecnologias-chave do século XXI, com vasto campo de aplicações no desenvolvimento de produtos e

processos de interesse para os setores da saúde, energia, agronegócios e cosméticos (BRASIL, 2012, p. 71).

Ainda nos anos 1990, Carvalho (1996) demonstrou o Brasil ter as condições necessárias para se desenvolver científica e industrialmente no setor da biotecnologia. De fato, não há como negar: “O desenvolvimento econômico dos Países tem por base, cada vez mais, na inovação e no desenvolvimento científico e tecnológico” (BRASIL, 2012, p. 30), e a biotecnologia, por propriedades aplicadas, tende a desenvolver produtos com a potencialidade de provocar melhorias da qualidade de vida da população.

Com um pensamento semelhante ao apontado acima, em 1998, o governo brasileiro provocou discussões objetivando integrar o “Nordeste pela biotecnologia” (A REDE ..., [202?]). Tais debates aspiravam, basicamente, à preparação de um ambiente sólido e adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores no nordeste do Brasil. O interesse por parte do governo pelo crescimento em pesquisas na área é justificado pelo próprio governo ao defender

A área de biotecnologia está na fronteira do conhecimento e o principal papel do Governo Federal é o de promover e estimular investimentos públicos e privados, contínuos e crescentes, para que a indústria possa traduzir as descobertas científicas em produtos úteis e aumentar sua capacidade de competir nacional e internacionalmente. (A REDE ..., [202?]).

Em conformidade com a assertiva acima, em meados de 2003, o governo brasileiro celebrou o protocolo de cooperação envolvendo os secretários de ciência e tecnologia dos Estados do Nordeste, responsáveis pelo suporte à criação da Rede Nordeste de Biotecnologia, sendo ela a primeira ação formal para a criação da rede de doutorado em biotecnologia do nordeste (PROGRAMA ..., [202?]).

Contudo, somente em 2004, após as conclusões do fórum da competitividade em biotecnologia, “foi criada a Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) através da portaria MCT nº 598, de 26.11.2004 (Publicada no D.O.U. de 30.11.2004, Seção I, pág. 16) vinculada ao MCT (atual MCTIC) e que vem fomentando o desenvolvimento da biotecnologia na Região Nordeste.” (A REDE ..., [202?]). Portanto, as discussões iniciadas, nos anos 1990, só vieram a ser efetivadas décadas após.

O projeto de integração do nordeste, por meio da biotecnologia, só foi concretizado em 2006, com o credenciamento do Programa de Doutorado em Biotecnologia – Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO). De acordo com informações colhidas no sítio do PPGB, o corpo docente do programa em rede é formado por doutores e pós-doutores e a infraestrutura física e de laboratórios é composta, justamente, pelos equipamentos das Universidades federais do Nordeste pertencentes ao consórcio Renorbio (A REDE ..., [202?]).

Conforme a descrição da rede nordeste de biotecnologia, “o governo brasileiro coloca a biotecnologia como área estratégica para o desenvolvimento do país, estabelecendo diretrizes e áreas prioritárias como saúde, agropecuária, indústria e meio ambiente” (A REDE ..., [202?]). Desse modo, a criação da Renorbio foi uma medida para integrar a região nordeste do Brasil, consolidando a região no cenário de produção de ciência e tecnologia nacional e internacional, mais precisamente na área de biotecnologia, além de contribuir fortemente para: “[...] formar recursos humanos com sólida base científica para suprir as demandas tanto do setor acadêmico como do setor empresarial com vistas ao desenvolvimento tecnológico, é um dos principais desafios a ser vencido” (A REDE ..., [202?]). Com efeito, a tentativa de criação de uma rede acadêmica pretendeu atender concomitantemente às demandas da iniciativa privada e fortalecer as instituições de pesquisa do nordeste, especificamente no setor da biotecnologia.

A respeito da formação de recursos humanos em Biotecnologia no Nordeste brasileiro, Costa, Pedro e Macedo (2013a, p. 957) observam: o modelo adotado pelo doutorado em rede da Renorbio “[...] possibilita aos estados com baixa densidade de cursos de pós-graduação e pesquisadores-doutores a inserção no ambiente científico-tecnológico envolvendo a Biotecnologia”.

A propósito, a Renorbio tem por objetivo principal: “Formar pesquisadores, em nível de doutorado, com base técnico-científica sólida, aptos a atuar em mercados distintos, como ensino, pesquisa, prestação de serviços e indústria”. Como objetivos específicos, estão quatro eixos: o primeiro, “Formar pessoal qualificado para o exercício da pesquisa e do magistério superior no campo da Biotecnologia”; o segundo, o de “Incentivar a pesquisa na área da Biotecnologia, sob perspectiva multi e interdisciplinar”; o terceiro, “Produzir, difundir e aplicar conhecimento da Biotecnologia na realidade econômica e cultural da região Nordeste.”; e, por último, vai no sentido de que o Núcleo de Pós-Graduação (NPG)

possa contribuir para a consolidação da Rede Nordeste de Biotecnologia, bem como para o desenvolvimento da biotecnologia no Brasil (O PROGRAMA..., [202?]).

A Rede envolve um amplo quadro de pesquisadores distribuídos entre Ifes e outras Instituições de pesquisa, como a Embrapa e a FIOCRUZ, e, atualmente, envolve 36 instituições entre os nove Estados do nordeste mais o estado do Espírito Santo, localizado na Região Sudeste. Entretanto, a pesquisa trabalhou apenas com as Ifes públicas, da Região Nordeste, com quatro áreas de concentração distintas.

A Renorbio conta com sete linhas de pesquisa distribuídas em quatro áreas de concentração, a saber: Biotecnologia em Agropecuária, Biotecnologia em Recursos Naturais, Biotecnologia em Saúde, Biotecnologia Industrial¹¹.

De acordo com a convenção sobre a diversidade da Organização das Nações Unidas (ONU), citada pelo sítio da Renorbio, biotecnologia é definida como: “qualquer aplicação tecnológica que use sistemas biológicos, organismos vivos ou derivados destes, para fabricar ou modificar produtos ou processos” (O PROGRAMA, 2006?). Adverte-se serem as técnicas biotecnológicas empregadas há alguns milênios, quando os microrganismos eram, à época, usados em processos de fermentação de produção de cerveja e de pão, no entanto, o primeiro registro noticiado do uso do termo “biotecnologia” só foi identificado em 1919, quando Stanley N. Cohen e Herbet W. Boyer divulgaram o DNA recombinante (COSTA, 2012; GOMES, BORÉM, 2013).

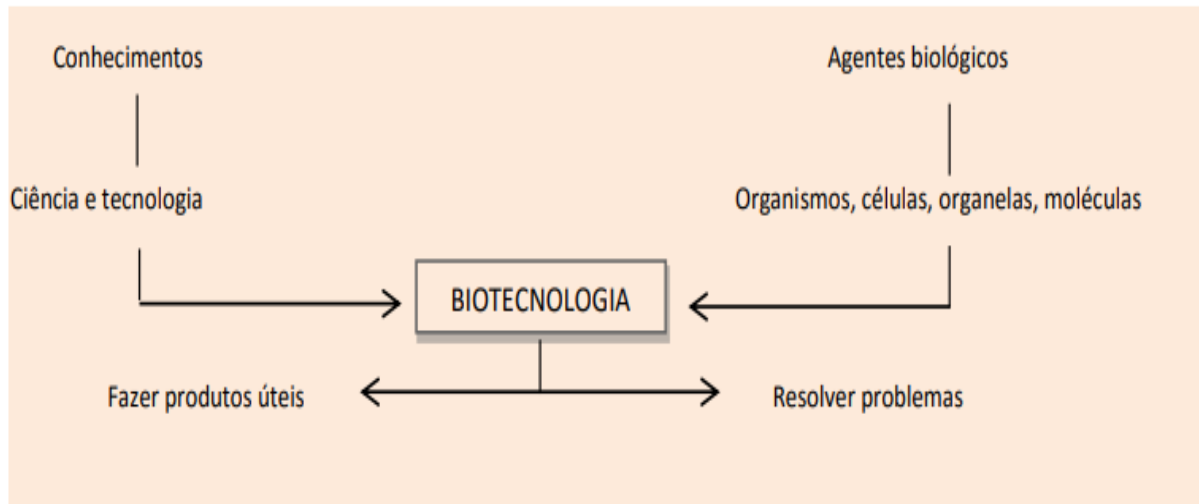
Em termos gerais, a biotecnologia faz parte de um conjunto de tecnologias cuja utilização tem a potencialidade de modificar e/ou controlar organismos vivos ou partes deles, a exemplo de células e molécula. Carvalho (1996, p. 4, grifo do autor) corrobora, ao afirmar: “BIOTECNOLOGIA é toda tecnologia de produção industrial que utiliza SERES VIVOS, ou PARTES FUNCIONAIS ISOLADAS de seres vivos.” A otimização de tais organismos é, em geral, usada por variados setores, como a saúde, a agroindústria e no meio ambiente, para tanto, são várias as subáreas do conhecimento envolvidas em um processo que vai desde a genética até a área de tecnologia” (SILVEIRA *et al.*, 2004).

Outrossim, geralmente a biotecnologia relaciona-se intimamente com as ciências biológicas e subáreas, além de outras disciplinas como a ecologia e a botânica. Ademais, como Carvalho (1996, p. 5) esclarece: “[...] no que tange ao

¹¹ A distribuição das linhas de pesquisa com suas correlatas áreas de concentração encontra-se no anexo

desenvolvimento e à operação de equipamentos e processos de produção, controle e processamento de insumos e produtos biotecnológicos.”, a biotecnologia tem nas engenharias o maior aliado em particular na engenharia química.

Figura 1: O campo da Biotecnologia



Fonte: Malajovich (2016).

Como se observa, a biotecnologia tem uma natureza multidisciplinar, logo, há nela uma facilidade de se relacionar com outras subáreas do conhecimento. É o que observa Malajovich (2016, p. 2), que compreende a biotecnologia como “uma atividade baseada em conhecimentos multidisciplinares, que utiliza agentes biológicos para fazer produtos úteis ou resolver problemas”. A figura abaixo traduz o conceito trazido por Malajovich sobre o campo da biotecnologia.

Verifica-se que a biotecnologia opera entre dois polos, que têm entre si uma relação estreita. Assim, tem-se a necessidade de construir soluções práticas a problemas de diversas naturezas. Tais problemas exigem categorias de investigações específicas, pois, devido aos citados motivos é que a área é explorada em três estágios ou níveis distintos, que, ao mesmo tempo, se comunicam. A saber: nível tecnológico, nível intermediário e nível moderno. A figura abaixo reproduz a versão elaborada por Costa (2012, p. 26), acerca da classificação da biotecnologia.

Figura 2: Quadro da classificação da biotecnologia

<p>Tradicional</p>	<p>(1) Baixa complexidade</p> <p>(2) Utilização de tecnologia simples. Envolve a fermentação de microorganismos, produção de biogás, proteínas microbianas, fermentações mistas ou naturais. Produtos de baixo valor agregado.</p> <p>(3) Elaboradas independentemente de centros modernos de pesquisa e adaptadas por milhões de usuários ao longo dos anos</p>
<p>Intermediária</p>	<p>(1) Complexidade intermediária</p> <p>(2) Envolve tecnologias pouco complexas como exemplo: técnicas de fermentação, preparados enzimáticos, cultura de tecidos, osmolaridade, dentre outras.</p> <p>(3) Produtos de valor agregado intermediário. O principal agente é a empresa do setor químico (principalmente química fina: produção de produtos químicos orgânicos) ou de alimentos e bebidas. A principal atividade inovativa consiste em processos visando redução de custos.</p>
<p>Moderna</p>	<p>(1) Alta complexidade</p> <p>(2) Implica a utilização de técnicas sofisticadas de base molecular, como exemplo: <u>DNA (ácido desoxirribonucléido) / RNA (Ácido Ribonucléico):</u> genômica, farmacogenética, sondas de genes, engenharia genética, sequenciamento/síntese: amplificação de DNA/RNA, perfil da expressão gênica e uso de tecnologia anti-sentido; <u>proteínas e outras moléculas:</u> sequenciamento/síntese/engenharia de proteínas e peptídeos (incluindo grandes hormônios moleculares), drogas, proteômica, isolamento e purificação de proteínas, transmissores de sinais, identificação de receptores celulares; <u>cultivo e engenharia celular de tecidos:</u> cultivo de células/tecidos, engenharia dos tecidos, hibridação, fusão celular; vacinas/estimulantes de imunidade, manipulação de embriões; <u>biotecnologia de processos:</u> biorreatores, fermentação, bioprocessos, biolixiviação, bioprodução de polpa de papel, biobranqueamento, biodesulfuração, biorremediação e biofiltração; <u>organismos sub-celulares:</u> terapia gênica, vetores virais; <u>bioinformática:</u> construção de base de dados de genomas, sequenciamento de proteínas e modelização de processos biológicos complexos, incluindo sistemas biológicos; <u>nanobiotecnologia:</u> aplicações de ferramentas e processos de nano/fabricação à construção de dispositivos par estudar biosistemas e aplicações de fármacos, diagnósticos, etc.</p> <p>(3) Com elevado grau de dependência da pesquisa básica impacta diferentes setores. O principal agente são empresas de alta tecnologia. Produtos de alto Valor agregado.</p>

Fonte: Costa (2012)

Descrição do quadro: Nível tecnológico (1), técnicas (2) e agente da biotecnologia (3), por fase.

O pesquisador Antônio Carvalho (1996), ao descrever a classificação das biotecnologias, segundo o grau de inovação tecnológica, afirma que o nível

tecnológico trabalha em dois níveis distintos. No primeiro, está a biotecnologia clássica ou convencional; no segundo, encontra-se o nível tecnológico, comumente conhecido como biotecnologia moderna.

O primeiro nível “trabalha com seres vivos ENCONTRADOS NA NATUREZA E OTIMIZADOS PELA MÃO DO HOMEM para determinada função produtiva MEDIANTE ISOLAMENTO, SELEÇÃO E CRUZAMENTOS GENÉTICOS NATURAIS (ainda que induzidos) entre espécies e variedades sexualmente compatíveis” (COSTA, 2012, p. 5, grifos do autor). São pesquisados neste os processos biotecnológicos considerados comuns e que são baseados em fermentação por microrganismos, a exemplo da produção de antibióticos, álcool combustível, vinho, e fazem parte, também, a produção industrial de sementes de alta produtividade geradas por técnicas convencionais de melhoramento vegetal. Inclui-se, ainda, a produção convencional de vacinas.

Como foi possível perceber, no Brasil, é papel do Estado traçar políticas públicas de C&T, de modo a alocar recursos, para a implementação de estruturas básicas para o fortalecimento da ciência e da tecnologia. Assim, tem-se a necessidade de criar mecanismos de avaliação da atividade científica como uma ferramenta para instrumentalizar a decisão sobre para onde direcionar os recursos, seja para as áreas consideradas essenciais e/ou até mesmo para as áreas negligenciadas.

Além do mais, quando se pretende desenvolver uma pesquisa, torna-se imprescindível conhecer a produção científica da área em que se está adentrando. Portanto, nesse momento, buscou-se elencar os estudos acerca da produção científica e tecnológica da Renorbio, precedentes a este.

Diante da importância da modalidade de financiamento público à pesquisa, no Brasil, inúmeros estudos tiveram como foco a produção C&T de Pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq. As citadas pesquisas abordaram variados aspectos da produção da elite da ciência do Brasil. Tanto as produções dos bolsistas de produtividade em pesquisa, quanto as produções dos bolsistas de Produtividade em desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora acumularam uma soma razoável de investigações.

Com isso, no concernente às pesquisas focadas na Rede Nordeste de Biotecnologia, foi realizada uma busca no Periódico Capes, *Scielo*, no *Google scholar*, na Science direct, assim como em bases específicas da ciência da

informação, a exemplo da *Information Science & Technology Abstracts - ISTA (EBSCO)* e da *Library and Information Science Abstracts - LISA (ProQuest)*. A busca pelas referidas pesquisas teve como finalidade identificar trabalhos publicados sobre a Renorbio.

Com relação à pesquisa realizada no Portal Capes, foi utilizada a estratégia de busca avançada com a palavra exata “Renorbio” no campo assunto e foi recuperado apenas um artigo; na *Scielo*, foram recuperados dois; enquanto, no *Google Scholar*, apareceram 14 artigos quando configurado para pesquisa avançada e o termo de busca foi “com a frase exata”. Entre teses que abordavam assuntos específicos da área da biotecnologia, resumos em anais de congressos e artigos replicados em mais de uma base de dados, restaram somente três textos, cuja temática era exatamente a Renorbio, enquanto tema de pesquisa.

Podemos apresentar, a título de exemplo, a pesquisa publicada em 2016 no periódico **Caderno de Prospecção** por Kelyane Silva: juntamente com outros pesquisadores, analisaram os indicadores e os depositantes de patentes da Renorbio, a partir dos dados da plataforma Sucupira, do Currículo Lattes (CV) e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Trata-se de estudo evidenciador das linhas de pesquisa do maior número de depósitos de patentes, além de ter destacado as Classificações Internacionais de Patentes (CIP) dos depósitos, os autores da pesquisa identificaram, ainda, quantidade de publicação de artigos superior aos depósitos de patentes registrados no período analisado.

Citamos, também, a pesquisa de Neiva e outros pesquisadores, publicadas em 2019, e um artigo que analisou a distribuição das Bolsas de Produtividade em Pesquisa nas regiões do Brasil. Embora analisando outra área diferente da aqui investigada, Souza *et al.* (2018) caracterizaram os programas de concessão de bolsas do CNPq com relação aos bolsistas de "produtividade em pesquisa" e em "desenvolvimento tecnológico", na área de Ciências Ambientais.

Freitas *et al.* (2017, p. 228) fizeram uma análise bibliométrica da produção científica brasileira e do Nordeste em Biotecnologia, com o objetivo de “elaborar e analisar um conjunto de indicadores bibliométricos sobre a produção científica em Biotecnologia”. Para a consecução, o trabalho analisou “[...] o impacto das políticas públicas de ciência e tecnologia, como os Planos Plurianuais e a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia, que visam estimular a pesquisa científica na área”. Para tanto, foi analisada uma amostra de “[...] 517.569 registros bibliográficos referentes à

produção científica sobre Biotecnologia indexada na base de dados *Web of Science*, no período de 2001 a 2015”. Os resultados foram alcançados a partir da compreensão de indicadores referentes à produção e à colaboração científica nacional e internacional, identificando-se: “[...] o aumento da contribuição do Brasil frente à produção científica mundial neste assunto e o crescimento da importância das pesquisas realizadas pelas instituições da região nordeste do Brasil, bem como a colaboração entre elas.”, por fim, o estudo concluiu “[...] que a implementação de políticas públicas em ciência e tecnologia visando à redução das desigualdades regionais tem surtido efeito na área de Biotecnologia.”

O estudo desenvolvido por Medeiros e Rondon, publicado em 2018, descreveu o panorama da Rede Renorbio desde 2006, ano da efetiva criação, até o ano de 2015. Este estudo identificou a Renorbio formando, no período estudado, 361 doutores em biotecnologia, tendo depositado mais de 140 solicitações de patentes, contribuindo, assim, de forma efetiva, para o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil, para a formação de novos doutores no âmbito da pós-graduação.

Em 2013, Costa, Pedro e Macedo publicaram, no periódico ***Scientometrics***, o artigo intitulado: *Scientific collaboration in biotechnology: the case of the northeast region in Brazil*, investigador da colaboração científica em biotecnologia na região nordeste do Brasil, entre os anos 1980 e 2010. Os dados foram coletados da plataforma do Currículo Lattes, bem como do Banco de dados do *Institute for Scientific Information Web of Science*. A análise foi feita, principalmente, a partir do uso de indicadores de coautoria entre instituições, além da avaliação de redes sociais e estatísticas multivariadas. Identificou-se a colaboração ocorrendo, principalmente, no nível intra-institucional. No que diz respeito à colaborações no nível inter-regional, as parcerias ocorreram basicamente em torno de instituições que contam com infraestrutura de laboratório e que têm uma tradição de pesquisa consolidada no campo da biotecnologia. Quando se trata da colaboração internacional, ela permanece conectada aos programas nacionais de cooperação científica.

3 REDES ACADÊMICAS CIENTÍFICAS: A DINÂMICA DA CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA BOURDIEUSIANA

Toute Société repose sur la relation entre les deux principes dynamiques, qui sont inégalement importants selon les sociétés et qui sont inscrits. L'un dans les structures objectives et, plus précisément, dans la structure de la distribution du capital et dans les mécanismes qui tendent à en assurer la reproduction, L'autre dans les dispositions (à la reproduction); et c'est dans la relation entre ces deux principes que se définissent les différents modes de reproduction, et particulier les stratégies de reproduction qui les caractérisent. (BOURDIEU, 1994)

A presente seção desenvolve reflexões acerca da dinâmica da rede de relações no campo científico. Destacaram-se alguns aspectos referentes às redes de relações acadêmicas. A teoria do campo científico de Pierre Bourdieu foi inserida na discussão, por visualizarmos a potencialidade da contribuição para compreender a prática da coautoria como ferramenta utilizada para alavancar a produção científica, e, por conseguinte, obter prestígio na comunidade científica a qual o pesquisador pertence. Iniciou-se a discussão elencando a importância do emprego das tecnologias da informação, no campo científico, bem como a contribuição no processo de comunicação científica, que, por sua vez, alterou a forma como os pesquisadores colaboram, comunicam-se entre si e comunicam os resultados das investigações.

É lugar-comum afirmar que as TIC causaram uma revolução quanto à forma de produção, disseminação, comunicação e uso da informação. A propósito, pesquisas no campo da CI demonstram as transformações causadas pelo uso de diversas tecnologias de comunicação, assim, pontua-se: se, de um lado, o desenvolvimento de tecnologias possibilitadoras da colaboração científica, aliadas à capacidade investigativa dos pesquisadores facilitou o aumento da produtividade em ciência e tecnologia; do outro, a nova realidade gerou a necessidade de proporcionar maior acesso livre à informação científica e tecnológica, e, sobretudo, de compreender as interações comunicacionais ocorridas na e durante a produção da ciência e da tecnologia (CUPANI, 2016).

Observa-se, ainda, que as diversas tecnologias tenham a parcela de contribuição no crescimento acelerado da ciência e que há certa interdependência entre a ciência e a tecnologia. Essa interdependência mostra-se necessária para o desenvolvimento de ambas as atividades. Entretanto, há de se considerar, também, os aspectos subjacentes referentes ao que ocorre no interior do fazer científico.

Latour e Woolgar (1997), em outras palavras: é imprescindível identificar e refletir as formas de contribuição das TIC no processo de desenvolvimento da ciência.

Na prática, a relação entre a ciência e a tecnologia é construída nos contextos histórico, social, político e econômico, ao tempo que funciona como uma espécie de força motriz que move uma à outra. A interdependência entre ciência e tecnologia é uma realidade sem volta e está se intensificando, com destaque para o fato de que, devido às características, a tecnologia consiste em um produto da ciência (CUPANI, 2011).

Além disso, a inserção e a aplicação de tecnologias da informação provocaram mudanças estruturais nas variadas atividades cotidianas, de modo que a intensificação de diversas descobertas científicas foi aos poucos se incorporando ao fazer científico. Como destacado, o surgimento das TIC contribuiu sobremaneira para a disseminação, para a busca, e para o acesso à informação de natureza e fins diferenciados, inclusive a informação científica. Tudo isso possibilitou a criação de uma nova dinâmica no fazer científico, principalmente, com o surgimento dos periódicos científicos, datados de 1665.

Devido aos motivos expostos, não nos causa espanto as diversas mudanças ocorridas no atual cenário. É o caso da CT&I, em que a crescente utilização de dispositivos tecnológicos tem contribuído para a aceleração do crescimento de forma incomensurável.

De fato, o avanço da ciência ganhou proporções antes não vislumbradas, após o uso intensificado da telemática. O fenômeno constitui-se via de mão dupla, em que a ciência impulsiona os avanços tecnológicos e as tecnologias contribuem para o crescimento da ciência. Obviamente, as diversas áreas do conhecimento se diferem por particularidades, de modo que cada atividade científica provoca impactos e interferências específicas, que são sentidas de modo distinto no campo e na sociedade.

Observa-se, ainda, que, ao incorporar sistemas de comunicação como apoio ao trabalho colaborativo, conforme descritos por Pimentel e Fuks (2011), a produção da ciência, ao ser construída de modo colaborativo, desencadeou novas dinâmicas de produção. Aliás, mesmo antes do uso de tais tecnologias, Price, em 1976, abordava a possibilidade. Enfim, a adoção de sistemas colaborativos transformou a forma de se fazer ciência tornando as etapas mais céleres.

Nesse processo, a comunicação, ocorrida nas etapas do trabalho colaborativo, desempenha funções importantes para o desenvolvimento da ciência, seja durante o processo de construção, quando, comumente, ocorre a comunicação informal, por meio da qual os pesquisadores trocam informações em diversos ambientes, como no interior dos laboratórios e em reuniões de caráter científico; esse tipo de comunicação tem como principal característica a ausência de convenções presentes na comunicação formal, conforme apontado nos trabalhos de Menzel (1966); Garvey e Griffith (1979); Latour e Woolgar (1997); Targino (2000) e Tonnetti (2016), ou mesmo quando ocorre a comunicação dos resultados das investigações, por meio da publicação de artigos científicos, relatórios técnicos, livros, colocando em prática a comunicação formal.

Como demonstrado, a comunicação da ciência é uma prática antiga e antecede a existência dos periódicos científicos, Mostafa e Terra (2000) lembram: “As primeiras revistas científicas nasceram como um prolongamento das cartas científicas do século 17”, com o periódico *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, editado pela *Royal Society* de Londres, em 1665.

Os apontamentos, realizados até o momento, levantam questões concernentes aos colégios invisíveis, que têm como premissa as relações humanas. Mesmo não tratando especificamente sobre colégios invisíveis, Mattelart (2011, p. 69) lembra: “todo comportamento humano possui um valor comunicativo (as relações, que se respondem e implicam mutuamente, podem ser concebidas como um vasto sistema de comunicação)”.

A comunicação científica ocupa lugar de destaque nos estudos realizados na área da Ciência da Informação, considerando que ela é um dos campos do conhecimento que se dedica justamente a pesquisas sobre questões referentes à comunicação na ciência, além de estudos evidenciadores de indicadores de produção colaborativa na Ciência, Tecnologia & Inovação.

Por oportuno, destaca-se: os estudos em comunicação na ciência surgiram na década de 1940, devido ao crescimento vertiginoso da literatura científica; atualmente, o interesse pela temática continua em ascensão, a exemplo dos trabalhos de Price e Beaver (1966), analisadores da natureza da colaboração e comunicação na frente de investigação, enquanto Allen (1977) estudou a comunicação entre cientistas e engenheiros nos laboratórios de pesquisa.

Os trabalhos citados demonstram: o comportamento de pesquisadores pode ser medido por meio das relações acadêmicas, assertiva corroborada por Vanz e Stumpf (2010, p. 43): “Assim, para compreender a produção e o uso do conhecimento científico é preciso observar a maneira como os cientistas se comportam, se relacionam, se organizam e como transmitem informações entre si”.

Adicionalmente, destaca-se que a rede de relacionamento acadêmico-científica pode ser compreendida por meio de publicações em coautoria, quando o pesquisador de fato é notado pela comunidade científica. De certa maneira, foi isso que Price (1976) demonstrou, ao identificar a produção em parceria como crescente: é que a autoria única tende a diminuir e as autorias múltiplas tomaram o lugar, especificamente, nas publicações da área da Física.

Não por coincidência, esta forma de colaboração ocorreu concomitantemente ao crescimento exponencial de revistas e, por consequência, de artigos. “Essa proliferação ocorreu em meados de 1830 estendendo-se aos dias atuais, provocando o crescimento de revistas de abstracts com o objetivo de criar alternativas para o acompanhamento do que se vinha produzindo naquele momento” (SILVA, 2013, p. 48). Outrossim, com a análise das redes de coautoria formada entre os pesquisadores é possível compreender, em certa medida, o comportamento dinâmico da ciência.

De modo particular, o processo comunicacional (interação) ocorrido na produção de patentes das lés apresenta-se como uma interessante área de estudos, possibilitadora da identificação de como são estabelecidas as relações acadêmicas entre os pesquisadores, formando, assim, um processo de interlocução comunicativa. Além disso, sabe-se: as colaborações na ciência acontecem desde sempre, com a ressalva de que, com a ciência moderna esse recurso tem ocorrido de forma considerável, ocupando, assim, papel importante na história da ciência.

Efetivamente, as relações ocorridas entre pesquisadores, compartilham informações e equipamentos, fazendo parte do processo construtivo da ciência. Essa socialização ocorre em formato de rede impulsionadora e intensificadora da produção da ciência. Na referida perspectiva, Castells (2002, p. 165) defende: “o sistema de pesquisas acadêmicas é global. Depende da comunicação incessante entre os cientistas do mundo inteiro. A comunidade científica sempre foi, em grande parte, uma comunidade internacional, se não global, de acadêmicos”, na prática,

Castell realça a importância da comunicação para as comunidades científicas, especialmente quando da produção da ciência em formato colaborativo.

Complementando, é importante destacar: a cooperação realizada entre os cientistas é uma das formas de compartilhamento de equipamentos, bem como de informações científicas. É interessante notar, na prática cooperativa, inúmeros interesses em jogo. Para Villalobos (2007), ao fazer uma análise de Collis (1993) acerca da concepção de colaboração, a prática da atividade colaborativa no domínio da Ciência e Tecnologia, tem a colaboração enquanto:

um processo de criação compartilhada, na qual dois ou mais indivíduos, com habilidades complementares, interagem para criar um conhecimento compartilhado que nenhum deles tinha previamente ou poderia obter por conta própria. A colaboração cria um significado compartilhado sobre um processo, um produto ou um evento (VILLALOBOS, 2007, p. 94).

É nesse contexto, a rede sociotécnica se converte em um fenômeno inerente à atual sociedade, dito de outra forma, ao microcosmo social, conforme defende Bourdieu (2017), no qual ocorrem as disputas pela conquista de espaços de destaque¹².

Apesar de a sociologia de Bourdieu não abordar de forma detalhada a interlocução dos campos sociais, por ser um modelo teórico-metodológico de análise da realidade social, o autor vislumbra o movimento dos diversos campos, a partir da interação responsável por tais campos se retroalimentarem entre si. Ademais, eles só existem porque há a possibilidade de interação e interlocução entre os campos existentes.

Retomando a questão referente à formação de redes de relacionamento acadêmico, destaca-se que nesse ambiente estarem presentes, também, diversas ferramentas de colaboração, possibilitadoras do intercâmbio de informações de forma eficaz, detalhe facilitador da expansão da rede de contato dos pesquisadores. Medeiros e Ventura (2008, p. 68), em uma releitura de (CEBRIÁN, 1999), lembram não se tratar do simples uso da rede de computadores da forma convencional como presenciamos, “mas de uma interconexão de seres humanos — uma rede social — possibilitada pelas tecnologias. Nela, tudo se dá de forma peculiar, inclusive as relações entre as pessoas.”, a propósito, antes mesmo de Cebrián defender a visão

¹² Bourdieu apresenta a teoria do poder simbólico como lugar de prestígio ocupado pelos atores sociais participantes de determinados campos, e para que este prestígio seja alcançado precisa ser legitimado pelos participantes do campo, pelos pares concorrentes.

apresentada, Latour (1994) defendia a rede sociotécnica como “[...] um modelo de redes como um espaço fértil para viabilizar a produção e a circulação de conhecimento e as novas configurações sociais que emergem na atualidade”.

Por seu turno, as redes sociais colaborativas estão inseridas na mesma perspectiva, por cumprirem a missão de criar um ambiente adequado para os pesquisadores interagirem entre si, Vanz e Stumpf (2010) reforçam essa proposição ao lembrar a colaboração ocorrendo quando há compartilhamento de dados e de equipamentos e até de ideias pontuais em projetos específicos, por vezes, resultando em publicações. Neste tipo de colaboração, é imprescindível a relação entre vários pesquisadores. Na mesma perspectiva, Silva, Barbosa e Duarte (2010) enfatizam: a colaboração vai além da relação entre dois ou mais pesquisadores, ela ocorre, inclusive, entre grupos de pesquisa e até entre instituições de pesquisa do mesmo país ou de países diferentes.

Dentro do citado contexto, Ferreira, Villalobos e Moura (2016, p. 6) advertem: “As práticas colaborativas desenvolvidas nos diversos campos científicos repercutem na manutenção de atividades científicas e influenciam a produção e o fornecimento da informação científica, tecnológica e de inovação”. A nosso ver, a colaboração é uma expressão particular refletidora da dinâmica do campo científico, enquanto a análise da coautoria em patentes reflete o comportamento dos pesquisadores, pois eles contribuem para o processo de Inovação, à medida em que a patente é uma produção com a potencialidade de provocar grandes impactos na economia.

Com efeito, a produção colaborativa, independentemente do formato, faz parte do universo da pesquisa científica de modo a poder ser compreendida como uma ferramenta estratégica para alavancar a produção científica em termos quantitativos.

Assim, o pesquisador precisa utilizar estratégias com o objetivo de interligar-se a outros atores da cena acadêmica, de modo a formar uma ampla rede científica, que tende a contribuir para o aumento da produtividade e da visibilidade, como consequência, para a conquista de prestígio no sentido dado por Bourdieu (2015).

Além do mais, no domínio da ciência, pesquisas que exigem uma maior capacidade técnica e de abstração acerca dos problemas defrontados por cientistas, passaram, ao longo dos anos, a contar com um número cada vez maior de pesquisadores, que se empenham para a resolução, basta observar o esforço de centenas de pesquisadores dedicados ao mapeamento do genoma humano ou

mesmo o caso de um artigo da área da física das partículas publicado em 2016, de autoria de 2.847 autores¹³. Um elevado número de colaboradores na produção científica não é novidade, Silva e Targino (2018, p. 15-16) lembram: a “A autoria múltipla ganha força depois da Segunda Guerra Mundial, com destaque para física nuclear e ciência espacial, alcançando seu ápice na sociedade contemporânea, com chance de integração e interação entre usuário x periódico e autor x leitor”.

A possibilidade da construção coletiva da ciência vai de encontro à concepção ingênua de que o conhecimento era desenvolvido por um único pesquisador em um laboratório, de forma isolada. Aliás, Hessen (2003, p. 20), contrário à visão apresentada, lembra: o processo de apreensão do conhecimento ocorre quando há uma defrontação da “consciência e objeto, sujeito e objeto. O conhecimento aparece como uma relação entre dois elementos [...]”. essa concepção fortalece a perspectiva da construção coletiva ou colaborativa do conhecimento.

E, mais, como entende Cassirer (1979), a ciência é o resultado das criações do pensamento (conhecimento) e de experimentos (pesquisa), considerando, na citada relação, ser necessário ponderar as implicações dos condicionantes históricos e sociais nos quais a comunidade científica está envolvida, devido à ciência ser uma atividade eminentemente social.

Por meio da aceitação dos resultados de pesquisa como verdadeiros, pela comunidade acadêmica, e, por conseguinte, pelos demais segmentos de toda sociedade, uma vez que a ciência é uma atividade social, vale destacar que a validação dos achados científicos é realizada pelos pares e ocorre antes da publicização.

Aliás, exatamente por ser uma atividade social, é que a ciência necessita de validação e aceitação em comunidade acadêmica e, por conseguinte, pelos demais segmentos de toda a sociedade. De fato, as publicações científicas têm justamente esse objetivo: disseminar os resultados para as comunidades científicas e não-científicas, propondo-se, assim, a popularização e, conseqüentemente, a visibilidade dos próprios pesquisadores. Realmente, a formalização da comunicação científica se dá por meio da socialização dos resultados das pesquisas. De acordo com Targino (2000), o fator é um ponto importante, uma vez que marca a passagem de

¹³ Trata-se do artigo: “Search for pair production of gluinos decaying via stop and sbottom in events with b-jets and large missing transverse momentum in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector”

uma comunidade científica genuinamente isolada, para uma atividade marcadamente social.

Assim, entende-se a comunicação da informação, sobretudo a científica, tendo como objetivo a cooperação e a integração entre pesquisadores, por sua vez, contribuintes para a disseminação das descobertas científicas, fato que acarreta respeito para a comunidade acadêmica envolvida no processo.

Outro destaque importante são os casos de autoria múltiplas, aqui destacados: eles podem servir como exemplo da necessidade da validação dos achados científicos por parte da comunidade acadêmica.

Além disso, destaca-se a sociologia de Pierre Bourdieu, ela nos oferece um arcabouço teórico e conceitual, possibilitador da compreensão das particularidades do campo científico. Conceitos, como capital científico, capital social, capital cultural, capital simbólico, *habitus*, *estratégias* e até o próprio conceito de campo e desdobramentos, são elementos constituintes da teoria do autor, ao tempo que figuram como conceitos essenciais para a apreensão da obra, assim como para entender todas as questões aqui levantadas, tendo em vista que Bourdieu se ocupa, dentre outras questões sociológicas, em compreender a maneira pela qual os indivíduos incorporam, legitimam e reproduzem a estrutura social.

A sociedade pode ser compreendida como uma teia de relações humanas. No citado contexto, o pesquisador é um agente social: devido às próprias características exerce uma função importante para o desenvolvimento social e econômico da sociedade. Por desenvolver pesquisas provocadoras de impactos diretos na sociedade, essa relação se concretiza efetivamente quando há produção em C&T.

Por outro lado, os agentes envolvidos na produção da ciência são constantemente submetidos não só a avaliações como a revisão por pares, o que ocorre no momento da avaliação dos textos acadêmicos; mas, também, recebem, por vezes, reconhecimentos dos pares por meio de prêmios específicos da área. A depender da área do conhecimento, o trabalho colaborativo é mais comum, como na área da física e da biotecnologia (GODOY *et al.*, 2018).

É importante destacar a utilização de dispositivos tecnológicos específicos possibilitadora de as relações acadêmicas superarem as fronteiras físicas de modo a ser possível desenvolver pesquisas sem que, necessariamente, os pesquisadores estejam no mesmo espaço físico. Assim, a ciência encontrou nos aparatos tecnológicos, um componente imprescindível para o desenvolvimento da ciência.

De fato, as tecnologias são uma aliada da ciência. Além do mais, as interações entre pesquisadores de lugares geograficamente distantes, da forma que presenciamos na atualidade, só foram possíveis com o aprimoramento das tecnologias de comunicação ao passo que o uso constante tornou as pesquisas mais intensas entre pesquisadores de diferentes localidades, levando a produção colaborativa na ciência a novo patamar. Lévy (2007) denomina esse processo de cooperação intelectual, ou inteligência coletiva. Dito de outra forma, a produção da ciência de forma coletiva provocou mudanças na prática científica.

Pode-se afirmar: a relação do homem com a tecnologia aproximou de forma prática e efetiva pesquisadores de localidades distantes, e, simultaneamente, potencializou a formação de nós interligantes dos diversos atores envolvidos em uma pesquisa, formando, assim, uma ampla e diversificada rede. São as tecnologias de comunicação as responsáveis por aproximar os diversos pesquisadores e possibilitar a formação de redes mais densas e diversificadas.

Enfim, as redes acadêmicas possibilitam o intercâmbio de informações e contribuem para a construção de pesquisas de diversas naturezas, áreas do conhecimento diferentes e níveis de complexidade elevados. Acredita-se que o trabalho cooperativo diminuiria o tempo de obtenção do resultado de pesquisas, tornando, assim, o fazer científico mais dinâmico. Por seu turno, as redes de relacionamentos acadêmicos são fortalecidas, justamente, quando isso ocorre. São aspectos inerentes à colaboração científica, responsáveis por explicar a existência maior de pesquisadores de diferentes países, que trabalham e publicam colaborativamente.

Há, também, a necessidade de considerar a ciência enquanto uma atividade onerosa e, portanto, a pesquisa colaborativa não tem somente como motivação a utilização do capital científico, mas, também, o compartilhamento de equipamentos e estruturas físicas e tecnológicas, principalmente em países de menor investimento na área da ciência e tecnologia.

Portanto, a prática da pesquisa em colaboração com parceiros de outras Instituições, sobretudo as internacionais, é, a um só tempo, uma estratégia para diminuir os altos custos da operacionalização da pesquisa, e uma ferramenta de socialização de informações científicas em uma determinada comunidade científica.

Como visto, a CC se apresenta sob novos contornos e mostra-se ser, no tempo presente, elemento central na disseminação da Ciência, da Tecnologia e da Inovação.

No citado contexto, a comunidade científica (pesquisadores, técnicos de laboratórios), ao agregar novas formas de interação no processo de produção da ciência, verifica certo nível de transformação no *modus operandi* da comunidade. Para utilizar o conceito desenvolvido por Bourdieu (2015, 2017), ocorre a alteração do *habitus* na mesma comunidade, devido à expansão e à diversificação sistemática e contínua das TIC provocarem nova dinâmica no fazer científico, ao passo que possibilita a construção coletiva da ciência.

De fato, a inserção de novas tecnologias no cotidiano da academia e centros de pesquisa alterou de maneira considerável o comportamento de pesquisadores, durante o processo da construção da pesquisa, especialmente, quando a pesquisa envolve um número maior de pesquisadores. É na citada perspectiva que Latour (2011) compreende o processo de produção da Ciência como uma atividade complexa a qual envolve, de um lado, uma rede de elementos humanos, a exemplo de cientistas, engenheiros, colaboradores, aliados, discordantes, financiadores, burocratas; e, do outro, os elementos não humanos, a saber: literatura especializada, laboratórios, máquinas, dentre outros. Os dois elementos, salienta Latour, podem ser observados em interação contínua.

3.1 Conceitos e operacionalização da análise de redes colaborativas na ciência

A colaboração científica é fruto das relações sociais entre pesquisadores. Tais colaborações podem ser constatadas nas mais variadas formas, sendo a mais evidente a identificada na forma de coautoria. De modo geral, pesquisas geradoras de inovações patenteáveis possuem uma quantidade razoável de coprodutores, sobretudo aquelas que exigem a necessidade de maquinários e ferramentas específicas para a produção, além de uma quantidade considerável de capital intelectual.

De forma particular, apesar de haver uma alta produtividade em inovação tecnológica, os pesquisadores da área de Biotecnologia têm dado ênfase à produção científica, conforme demonstrado na seção correspondente à análise da

produção científica e tecnológica (SILVA, BALLIANO, TONHOLO, SILVA, UCHÔA, 2016).

É fato: os artigos publicados em revistas científicas ou congêneres, comumente apresentados em eventos, possibilitam visibilidade ao pesquisador. Ademais, os pesquisadores das áreas geradores de inovações tendem a buscar parcerias com pesquisadores de outras instituições com uma estrutura adequada à construção de pesquisas e/ou colaboradores especialistas naquela área do conhecimento. Enfim, o compartilhamento de informações técnicas e científicas desencadeia a criação de múltiplas relações para a produção científica e tecnológica com pesquisadores lotados em Instituições de ensino e de pesquisa geograficamente distantes.

As redes colaborativas desempenham o compromisso de estruturar uma atmosfera, por meio da qual seja viável alimentar um incessante diálogo entre os pesquisadores e entre as instituições (VANZ; STUMPF, 2010). Assim, quanto mais relações um ator mantém em uma rede, mais possibilidades ele terá de obter mais facilidades para construir mais relações, por conseguinte, conquistar mais prestígio. Em certa medida, essa posição contribui para o aumento de poder do ator na rede.

No que concerne à utilização de ferramentas tecnológicas a serviço da produção da ciência, é fato que diversos dispositivos com essas propriedades têm provocado verdadeiras transformações no modo de produção nos variados ramos de atividades, e de forma mais acentuada no campo da produção da ciência. Especificamente, na área, tais recursos têm demonstrado que as tecnologias são mais do que uma simples aliada, na prática elas são indispensáveis quando se trata, por exemplo, de pesquisa que requer a manipulação de dados de alta complexidade.

Além disso, como se sabe, em determinadas áreas do conhecimento, há efetivamente a necessidade da realização de trabalhos colaborativos, nos quais pesquisadores de áreas correlatas e, até mesmo, de áreas distintas do conhecimento somam-se em um esforço contínuo para solucionar problemas que requerem a *expertise* de pesquisadores altamente qualificados.

Mais uma vez, destaca-se que as TIC, quando colocadas a serviço da ciência, contribuem sobremaneira para a solução de problemas de ordem científica. Como consequência, pode-se pressupor: de certa forma, esse *modus operandi* da ciência viabiliza maior interação entre pesquisadores, instituições e até entre países com interesses científicos em comum.

É importante destacar que esse fenômeno coopera para a criação de uma densa rede colaborativa, por meio da qual ocorrem intensas interações entre diversos pesquisadores; e que, por vezes, a rede acima descrita é analisada por meio da Análise de Redes Sociais (ARS),¹⁴ que têm origem na grande área das ciências sociais¹⁵. A rede é definida por Alejandro e Norman (2005, p. 3) como:

[...] um grupo de indivíduos que, de forma agrupada ou individual, se relacionam uns com os outros, com um fim específico, caracterizando-se pela existência de fluxos de informação. As redes podem ter muitos poucos actores e uma ou mais categorias de relações entre pares e actores. Uma rede é composta por três elementos básicos: nós ou actores, vínculos ou relações e fluxos.

A ARS é um método comumente utilizado em estudos da CI. Matheus e Silva (2006) demonstram a CI utilizando a ARS como uma ferramenta metodológica. De fato, essa ferramenta, conjuntamente com os estudos bibliométricos, tem sido utilizada na construção de estudos de análise de indicadores científicos e tecnológicos.

Por oportuno, esclarece-se a forma similar por meio da qual a utilização da ARS, por parte da CI, durante a década de 1990, ampliou e desenvolveu um número considerável de pesquisas, pois utilizaram a bibliometria e a cientometria como ferramentas metodológicas. Aqui, cabe uma observação de que, no Brasil, estudos com características bibliométricas vinham sendo desenvolvidos.

Retomando o caso particular dos estudos da CI ancorados na ARS, foi, a partir dos anos 1990, o início da observação de uma crescente demanda por estudos que se ocuparam dessa temática. Verificou-se, assim, um interesse singular por parte de pesquisadores da CI por estudos para compreender a dinâmica da ciência. Fato que corrobora a defesa de Carpes (2011), ao declarar: diferentemente de outros campos, a ciência da informação tem como objetivo primeiro compreender as estruturas e as relações sociais, bem como o tema da reprodução e transformação do ambiente virtual e o comportamento dos sujeitos nele inseridos.

A análise de redes não constitui um fim em si mesma. Ela é o meio para realizar uma análise estrutural cujo objetivo é mostrar em que a forma da rede é explicativa dos fenômenos analisados. O objetivo é demonstrar que a análise de uma díade (interação entre duas pessoas) só tem sentido em relação ao conjunto das outras díades

¹⁴ Do inglês *Social Network Analysis* cuja sigla original é SNA.

¹⁵ O estudo das redes é objeto de estudo da matemática e mais recentemente da ciência da computação, no entanto buscou-se destacar os estudos na área das ciências sociais, pois este trabalho está dentro desta grande área.

da rede, porque a sua posição estrutural tem necessariamente um efeito sobre sua forma, seu conteúdo e sua função. Portanto, a função de uma relação depende da posição estrutural dos elos, e o mesmo ocorre com o *status* e o papel de um ator. Uma rede não se reduz a uma simples soma de relações, e a sua forma exerce uma influência sobre cada relação.

Na prática, a ARS atua como uma ferramenta auxiliadora do desenvolvimento de pesquisa social. Ademais, o interesse por essa área do conhecimento tem crescido significativamente em função da disponibilidade de grandes quantidades de dados na rede mundial de computadores, defendem Borgatti e Foster (2003).

Da mesma forma, sabe-se: tem sido mais comum o uso de tais tecnologias em pesquisas com o foco em estudos sociais. Marteleto (2001), por sua vez, esclarece que a ARS objetiva conhecer e cooperar com análises de interações sociais, em particular as interações entre classes de indivíduos (atores), contribuindo, desse modo, para análises dos aspectos quantitativos, e de forma específica, em uma perspectiva qualitativa.

No domínio dos conceitos básicos para a compreensão da área de estudo de análise das redes sociais colaborativas, destacam-se os conceitos: atores, laços, relações, dentre outros; bem como a representação na forma de grafos, matrizes e centralidade.

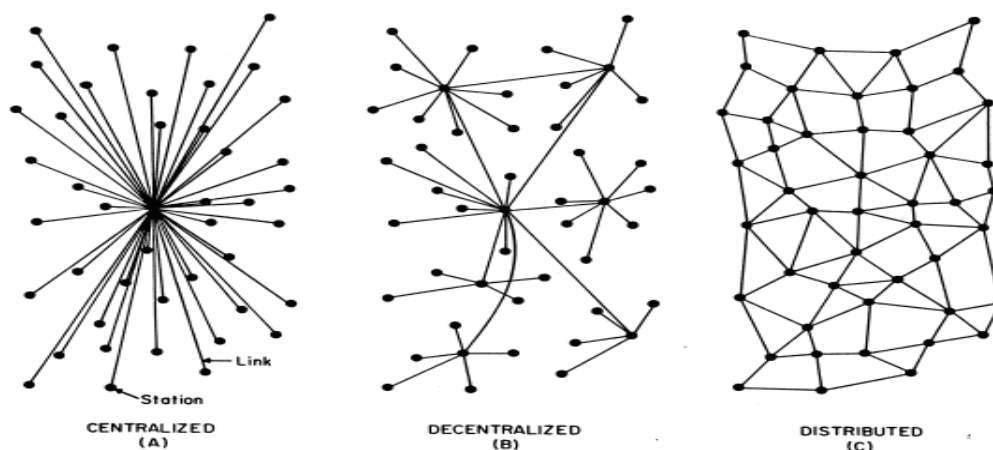
A apreensão de tais conceitos é sem dúvidas indispensável para quem envereda em pesquisas em que a rede colaborativa se faz presente. Portanto, buscou-se em pesquisadores, como Lemieux e Ouimet (2012); Carrington; Scott; Wasserman (2005); e Wasserman e Faust (1999), subsídios para a compreensão dos conceitos componentes da área.

Em vista disso, se faz necessário descrever a operacionalização das informações de dados, comumente representadas por grafos. Na verdade, o conceito de grafo faz parte de um arcabouço teórico-prático maior denominado, por autores como Lemieux e Ouimet, Teoria dos grafos, acumuladora de vários elementos conceituais complementares, como: relações orientadas e não orientadas, densidade, conexões, posições dos atores, centralidade dos atores, centralidade de grau, de proximidade e de intermediariedade.

Adianta-se fazer parte da operacionalização dos estudos de rede colaborativa o uso de grafos: ferramentas cujo objetivo é ilustrar/visualizar as interações de um grupo social; e servem, também, para identificar as posições dos atores.

De forma concisa, conceitualmente falando, um grafo pode ser compreendido como um conjunto de vértices e nodos, interconectados entre si por arestas. A representação de uma rede é construída por meio de grafos, com basicamente três topologias: *distribuída*, *centralizada* e *descentralizada*, conforme demonstrado na figura 3. Posteriormente, tais conceitos voltarão a ser discutidos.

Figura 3: Diagramas das redes de Paul Baran



Fonte: Baran (1964)

Segundo Matheus e Silva (2009), a **centralidade** está vinculada aos **nós** da rede. Quanto à métrica da **centralidade**, Recuero (2011) esclarece que ela está relacionada a uma medida determinante do quão essencial é um **nó** em particular para uma rede, sobretudo para a estrutura.

Efetivamente, a **rede centralizada** tem o formato de estrela e o grau de centralidade mede a interação entre os indivíduos na rede Baran (1964, p. 1): “A rede centralizada é obviamente vulnerável à medida que a destruição de um único nó central destrói a comunicação entre as estações finais”. Assim, quando um ator se mantém em uma posição privilegiada ou quando um agente alcança a distinção, no dizer de Bourdieu (2017; 2015), quando ocupa uma posição de centralidade dentro de uma rede, sua remoção pode resultar em uma desestabilização da rede em questão.

Reforça-se ser a medida de centralidade um indicativo da relação da proximidade entre os atores. Quanto mais próximo um ator situa-se em relação aos pares, em um contexto de uma determinada rede, mais central ele é. Assim, a centralidade de um ator depende da proximidade que ele ocupa em relação aos outros componentes da rede, de modo que quanto mais ativo, mais central, um

elemento se mantém em uma rede, mais possibilidades ele terá de aumentar as relações.

Esse fato pode indicar que o agente que se encontra na posição privilegiada de uma rede tem mais facilidades na troca de informações e mais poder na aquisição da estrutura mínima para realizar pesquisas: a condição de distinção por parte de um agente depende em parte do poder simbólico em relação aos demais agentes. Assim, a distinção é construída ou alcançada, por meio da conquista e manutenção do capital social, cultural, econômico (BOURDIEU, 1994; 2002).

Na prática, a centralidade de rede representa uma posição estratégica, por meio da qual os atores ocupantes têm mais possibilidade de intermediar as ações entre os diversos atores, trocar informações, adquirir as ferramentas necessárias à construção de pesquisas, expandir as relações e, por conseguinte, obter mais prestígios, na acepção elaborada por Bourdieu (2007).

Os atores centrais estão sempre em condições de serem o centro de transmissão do poder. Mais uma vez, destaca-se ser a posição de centralidade em uma rede a determinante do predomínio do centro da rede, possuindo, assim, uma posição privilegiada.

Diversos autores compartilham a mesma compreensão – como é o caso de Tomaél e Marteleto (2006); Recuero (2011) e Marteleto (2001) –, para elas, um indivíduo é central em uma rede quando tem a possibilidade de se comunicar de forma direta com o maior número de atores ou ao menos de estar próximo de tantos outros.

No entanto, para Foucault (2003), o poder é a capacidade de se comunicar entre os pares: funciona em cadeia, quando os indivíduos atuam e exercitam em rede, eles estão sempre em condições de exercer o poder de comunicação, embora em menor proporção que os indivíduos mais bem posicionados.

Com um argumento similar, Marteleto (2001) salienta: quanto mais central ou mais bem posicionado é um agente (indivíduo) em um determinado campo, mais chances ele tem de conquistar e/ou aumentar o poder na rede da qual ele faz parte. Dito de outra forma, quanto mais interações um agente conquistar em uma rede, mais oportunidades ele terá de construir relacionamentos.

De forma acertada, Matheus e Silva (2005, p. 26) argumentam: o conceito de centralidade tem uma relação próxima com o conceito de prestígio, pois os dois conceitos têm uma importância latente na visibilidade dos atores. Assim, os autores

distinguem os dois conceitos de centralidade e prestígio: "A centralidade é normalmente aplicada a grafos e está ligada aos laços dos quais o nó participa. Enquanto prestígio geralmente se refere aos laços recebidos por um nó em um grafo direcionado. "E acrescentam que "[...] as medidas de centralidade e prestígio podem ser feitas em relação a um único nó (ator), ou a subgrafos (grupos) de um grafo (rede social)".

Como Baran (1964, p.1) destaca, a rede descentralizada é: "A rede centralizada é obviamente vulnerável, pois a destruição de um único nó central destrói a rede de comunicação".¹⁶ De modo geral, em uma **rede distribuída** não há centros e cada nó da rede tem a mesma chance de receber e de disseminar informações para qualquer dos outros nós, por conseguinte, os atores da rede têm a mesma possibilidade de disseminar informações, assim como de se comunicar mais facilmente com os demais membros da rede, uma vez que todos os participantes da rede possuem a mesma posição de prioridade, tendo em vista a prática, pois na rede distributiva não há um ator central.

De fato, a rede distribuída tem como característica principal não possuir centros e seus **nós** podem receber e, ao mesmo tempo, comunicar para os demais **nós**; por isso, os atores dessa rede possuem condições iguais de disseminar, de se comunicar de forma automática com os demais membros, posto que todos têm a mesma posição de prioridade, considerando que não há um ator central no domínio da rede.

Outro ponto importante a ser destacado é o fato de que do ponto de vista da estrutura de uma rede, mais especificamente no que diz respeito à posição do ator a literatura enfatiza que, enquanto elemento pertencente ao universo comum a todos os outros agentes da rede, um ator pode, concomitantemente, ocupar os cargos de **centralidade**, **proximidade** e **intermediário**, ou **intermediaridade**, conforme Alejandro e Norman (2005) definem **intermediação**. O quadro 1, reproduzido a partir dos autores citados, faz uma descrição dos indicadores de rede mais trabalhados em ARS.

¹⁶ No original: The centralized network is obviously vulnerable as destruction of a single central node destroys communication network.

Quadro 2: Tipos de indicadores de rede

Tipo de indicador	Actor	Rede completa	Descrição
Densidade	Sim	Sim	Mostra-nos o valor em percentagem da densidade da rede: a alta ou baixa conectividade da rede. A densidade é uma medida expressada em percentagem do cociente entre o número de relações existentes com as possíveis.
Centralidade	Sim	Não	O grau de centralidade é o número de atores aos quais um ator está diretamente unido.
Centralização	Não	Sim	Trata-se de uma condição especial em que um ator exerce um papel claramente central ao estar altamente conectado à Rede.
Intermediação	Sim	Sim	É a possibilidade que tem um nodo para intermediar as comunicações entre pares de nodos. Tais nós são também conhecidos como atores ponte.
Proximidade	Sim	Sim	É a capacidade de um ator para alcançar a todos os nós da rede.

Fonte: Alejandro e Norman (2005, p. 20)

As relações entre atores em um determinado contexto, tem algumas particularidades. Do ponto de vista da estrutura, são propriedades ou parte de todo o sistema social. Da mesma forma, a questão da centralidade do ator é, ao mesmo tempo, um princípio básico e central da ARS; por outro lado, a visão clássica da ARS defende que o contexto da conquista por uma posição privilegiada em um campo emerge basicamente de indivíduos em busca de vantagens, isso corrobora a visão de Bourdieu (2017), quando trata dos embates que ocorrem no interior do campo científico. Essa dinâmica, contextualizada por Kildurf, Tsai e Hanke (2006), é fruto de conexões que ocorrem no momento presente e até por processos antecedentes.

Em consonância com a visão apresentada, Loiola e Figueiredo (2015, p. 192) corrobora Kildurf, Tsai e Hanke (2006) ao lembrarem: “um ator que reúne mais laços do que a média dos laços dos atores de sua rede tenderá a manter essa posição de vantagem, atraindo novos atores com o crescimento ou as mudanças da rede.”.

3.2 Notas indispensáveis à compreensão da sociologia de Pierre Bourdieu

Ser distinto, ser significativo, é a mesma coisa.
Émile Benveniste, 2006

O homem sempre foi motivado por ambições, seja por lucros financeiros, conquistas materiais ou mesmo reconhecimentos. Em determinadas situações, as recompensas esperadas não são exclusivamente de ordem financeira, aliás, a história registra casos em que o anseio de se colocar em evidência, e ser lembrado por gerações futuras, foi maior do que o interesse por outros tipos de vantagens materiais; a propósito, o reconhecimento, a distinção, é, em si, uma espécie particular de recompensa tão relevante quanto o retorno econômico. Lógico que tudo que se refere a ganhos financeiros é, de fato, importante. Todavia existem outras razões para que o homem continue em busca de realizações. Sob tal ponto de vista, as recompensas simbólicas podem representar parte significativa das vantagens recebidas pelo homem por conquistas.

Dentre as motivações ventiladas está a necessidade da busca pelo reconhecimento pelos seus feitos. De fato, a conquista da notoriedade faz parte da busca por realizações do homem. Quem se destaca em um determinado meio conquista o respeito dos pares.

E essa deferência constrói-se a partir da somatória dos capitais científico, cultural e econômico, que Bourdieu (2017) nomeia de capital simbólico e que, por características próprias, se manifesta por meio do prestígio e distinção para quem o detém; de igual modo, é o capital simbólico o determinante da distinção para o agente social.

Em **A economia das trocas linguísticas**, Bourdieu (2008b, p. 82) defende:

Em meio à luta para a imposição da visão legítima, na qual a própria ciência se encontra inevitavelmente engajada, os agentes detêm um poder proporcional a seu capital simbólico, ou seja, ao reconhecimento que recebem de um grupo: a autoridade que funda a eficácia performativa do discurso é um *percipi*, um ser conhecido e reconhecido, que permite impor um *percipere*, ou melhor, de se impor como se estivesse impondo oficialmente, perante todos e em nome de todos, o consenso sobre o sentido do mundo social que funda o senso comum.

No contexto acadêmico, a disputa por conquistas e reconhecimentos é, em certa medida, mais perceptível, ainda mais quando se consideram as exigências

desta espécie de distinção como elemento qualificador quando da decisão para se financiar pesquisas.

De modo particular, os órgãos ligados às esferas públicas, como as agências de fomento, elevam o número de exigências, colocando componentes quantitativos como pré-requisitos que, dentre outros elementos, norteiam a decisão de financiar ou não determinadas pesquisas. Além disso, o reconhecimento dos pesquisadores vem por meio das produções científicas e tecnológicas e outros recursos advindos delas, como citações, convites para palestras e congêneres, participações em bancas de concursos e bancas de avaliação acadêmica como defesa de mestrado e doutorado, dentre outros.

Bourdieu (2004) corrobora a declaração ao se reportar às duas espécies de capital científico, o **puro** e o **institucionalizado**: fazem uso de regras diversas, no entanto, em ambas as formas, o trabalho dos pesquisadores coopera para o progresso da ciência. O **capital científico puro** é conquistado por meio das invenções e publicações em veículos prestigiosos, que têm como característica serem bastante seletivos, característica que contribui para outorgar prestígio, “à moda de bancos de crédito simbólico”, para adquirir o **capital institucionalizado**. Bourdieu (2004a, p. 36) lembra que “as instituições utilizam estratégias políticas (específicas) que têm em comum o fato de todas exigirem tempo - participação em comissões, bancas (de teses, de concursos), colóquios mais ou menos convencionais no plano científico, cerimônias, reuniões etc.”.

Assim, o trabalho colaborativo na ciência contribui sobremaneira para o desenvolvimento científico, devido à ampliação de possibilidades de se produzir mais e com pesquisadores de destaque de cada área do conhecimento.

Como se vê, algumas questões analisadas nesta investigação encontram amparo em pesquisas anteriores, como no caso da pesquisa de Vanz e Stumpf (2010), as quais destacam algumas motivações de se produzir em rede. Fundamentadas em considerações sólidas, as autoras asseguram que a necessidade de elevar a produção e de se manter em uma posição de prestígio figura como uma das motivações para se fazer ciência, seja por meio do pesquisador iniciante ou mesmo do experiente.

É importante ainda reforçar que Pierre Bourdieu nos fornece um arcabouço teórico que contribui para a análise da dinâmica da produção científica. De acordo com o próprio pesquisador, os conceitos fundamentais para a compreensão da

teoria sociológica seriam os de *Habitus*, de Campo e de Capital. Tais conceitos fazem parte do que ele chama de filosofia disposicional (BOURDIEU, 2008b).

Em face ao exposto, serão realizados apontamentos sobre conceitos igualmente considerados imprescindíveis para a construção do trabalho aqui desenvolvido, assim como para a compreensão da filosofia disposicional em questão.

Conforme enfatizado em outros momentos, o jogo de interesses, presentes no interior de todos os segmentos das sociedades, ocorre, por vezes, de forma espontânea e aberta ou de modo deliberado, que é eventualmente incompreendido aos olhos menos atentos.

O que há de comum nas duas formas sinalizadas é a busca ininterrupta pelo poder, em uma espécie de corrida para ocupar o lugar de destaque no campo, os atores, expressão empregada por Bruno Latour, ou agentes (indivíduos), para usar o termo de Pierre Bourdieu, são envolvidos de forma intensa em relações cujos interesses moldam e formatam a dinâmica do campo de origem, que é o cenário nato em que ocorrem os embates pela conquista da visibilidade.

Reitera-se que as relações desenvolvidas no ambiente do campo são comumente reproduzidas sob uma lógica dependente do *habitus*, não somente dos agentes, mas, sobretudo o *habitus* moldado pelas características do campo ao qual ele pertence. Portanto, cada campo tem a própria dinâmica. Em outras palavras, os agentes pertencentes a um determinado campo são portadores de certo *habitus* que é, em certa medida, ajustado às configurações e especificidades do campo no qual estão inseridos.

Por ser um ambiente composto por agentes sociais, o campo forçosamente obedece a regras específicas do campo social, sem perder, contudo, a relativa autonomia. Essa premissa envolve um conjunto de campos denominados de: artístico, literário, jurídico ou mesmo, de campo científico, sendo o último objeto de maior interesse da nossa reflexão, empenhada em elucidar a noção de campo na obra bourdieusiana.

Os aspectos relativos à competição existente entre os agentes do campo são recorrentes em algumas obras de Bourdieu, e de maneira acentuada no livro: **A distinção**, dentre outros (2015, 2008a, 2004a, b, 1983). As disputas descritas nas citadas obras fazem parte do mundo social e como tal são necessárias para manter o constante movimento nas posições dos atores no campo (BOURDIEU, 2015).

Aliás, é o próprio Bourdieu (2003) quem afirma que o funcionamento de um campo depende em parte da existência de objetos de disputas e de agentes dotados do *habitus*, pessoas preparadas para entrar no jogo de disputas. Há ainda uma exigência implícita de que o agente possua conhecimento, e o reconhecimento e a aceitação das leis próprias do campo específico.

Com o mesmo entendimento, Thiry-Cherques (2006, p. 37) ratifica o posicionamento de Bourdieu ao afirmar que: “Todo campo vive o conflito entre os agentes que o dominam e os demais, isto é, entre os agentes que monopolizam o capital específico do campo, pela via da violência simbólica (autoridade) contra os agentes com pretensão à dominação”, posto que os agentes pertencentes ao campo sejam, em si, portadores de *habitus*, e, por conseguinte, são moldados às necessidades do campo ao qual pertence.

De forma objetiva, Bourdieu (2008a) demonstra que o campo é um cenário de disputa pelo poder simbólico, no qual os agentes deparam-se com possibilidades e ferramentas específicas ao desenvolverem estratégias de luta para a aquisição de poder, o que depende, em parte, da posição que o agente ocupa em determinado campo.

A valer, sabe-se que as diversas ciências são desenvolvidas em respectivos campos e conformadas por um conjunto de pesquisadores, que criam laços expressados por meio de publicações, conforme assegura Castells (2005). O último aspecto é afiançado pelas agências de fomento, detentoras exatamente do objetivo de apoiar, por meio de concessão de bolsas e auxílios, a pesquisa, a produção da ciência e da tecnologia, por meio de editais específicos. Assim, os pesquisadores que são contemplados com mais auxílios e bolsas tendem a produzir em larga escala.

No Brasil, os recursos orçamentários destinados por governos e, em escala menor, pela iniciativa privada, não dependem unicamente da vontade do cientista, mas da condição sociocultural existente. Normalmente os contemplados por este tipo de edital são os pesquisadores que detêm a distinção entre os pares.

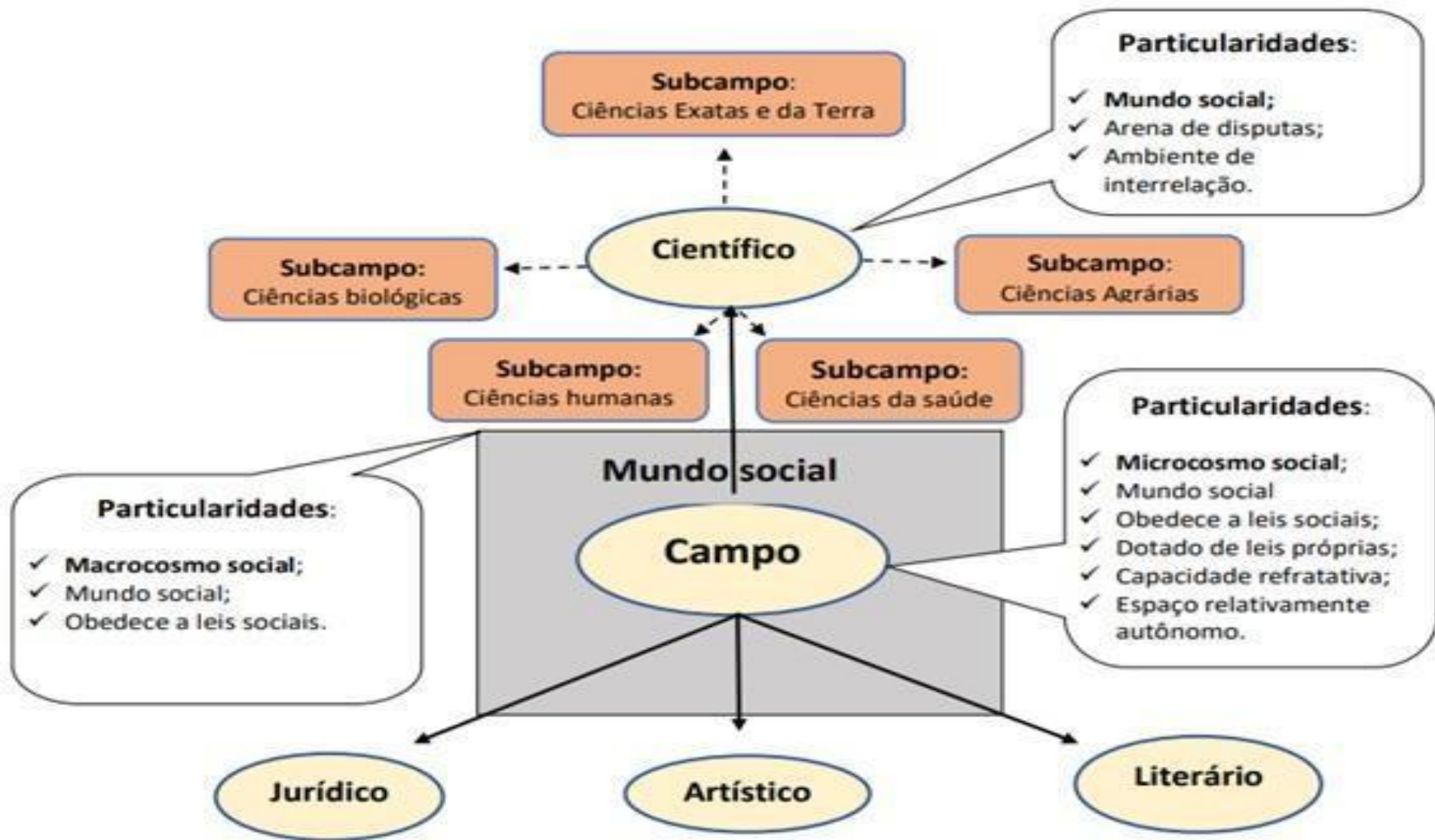
Dito de outro modo, “O espaço social é construído de tal modo que os agentes ou os grupos são aí distribuídos em função de sua posição [...]” (BOURDIEU, 2008a, p. 19), de modo que a manutenção ou a alteração do estado de coisas ou da estrutura do campo dependerá das movimentações dos agentes no grupo.

A distribuição, a qual Bourdieu se refere, diz respeito, de modo específico, a dois princípios de diferenciação, que seriam o capital cultural e o capital econômico, considerados por ele como os mais eficientes dentre os demais capitais. É seguindo tal raciocínio que Bourdieu exprime na obra: **A distinção: crítica social do julgamento**, de 2017, o que ele denomina de “diagrama da distinção” no qual representa o “espaço social”.

Por sua vez, no livro: **Razões práticas: sobre a teoria da ação** (2008), ele nos fornece, de forma sintetizada, a explicação do seu diagrama ao demonstrar como no “[...] espaço social, os agentes são distribuídos, na primeira dimensão, de acordo com o volume global de capital (desses dois tipos diferentes) que possuem e, na segunda dimensão, de acordo com a estrutura de seu capital, isto é, de acordo com o peso relativo dos diferentes tipos de capital, econômico e cultural, no volume global de seu capital” (BOURDIEU, 2008a, p. 19).

Por oportuno, faz-se importante destacar que Bourdieu (2004b) defende que o campo é equivalente a um microcosmo em que tanto indivíduos como instituições são há um só tempo produtores e reprodutores da arte, da literatura e até da ciência, além de disseminá-las. Ademais, de forma similar ao que ocorre no macrocosmo, o microcosmo também é submetido a leis sociais, no entanto, é também composto e regido, ao mesmo tempo, por leis próprias: por leis que diferem das seguidas pelo macrocosmo.

Figura 4: Configuração do campo, segundo Bourdieu



Fonte: Autoria própria baseado nas obras de Bourdieu (2021)

O movimento delineado ocorre precisamente no microcosmo social, que devido à composição específica, é igualmente submetido a leis sociais, a exemplo do que ocorre no macrocosmo. No entanto, o campo é composto, também, por leis próprias, que diferem das que regem o macrocosmo e lhe dão certa autonomia.

Ainda é importante destacar que cada campo tem especificidades, logo existe uma forma de capital que tem predominância sobre os demais. No campo econômico, por certo, que os bens materiais e a posse de capital econômico são as mais comuns; de modo análogo, o campo cultural, tem por relevância a posse de bens culturais.

A ciência passou por vários estágios até a institucionalização, ocorrida entre os séculos 15 e 16, nesse processo de quebra de paradigmas ocorreram alguns eventos que marcaram a história da ciência. Todos os acontecimentos durante o citado intervalo temporal, em algum momento, provocaram alterações no comportamento das comunidades científicas (STOKES, 2005); (BRAGA, GUERRA, REIS, 2008); (SCHWARTZMAN, 2015).

Ao participar de uma comunidade, o pesquisador concorre igualmente pela posição de prestígio almejada por todos envolvidos no campo científico. Em vista disso, aponta-se, em linhas gerais, que o comportamento do pesquisador reflete, de certo modo, o *habitus* do campo científico.

Antes de introduzir o conceito de *habitus*, faz-se necessário destacar algumas particularidades da obra de Pierre Bourdieu, pelo olhar particular do próprio pesquisador. Logo destaca-se: os elementos fundantes de sua sociologia estão ancorados em duas espécies particular de filosofia.

A primeira seria a filosofia da ciência, ou relacional, que tem como preceito considerar as relações humanas, a partir da posição social que o agente ocupa, (BOURDIEU, 2008a, 2017). A filosofia relacional faz parte da ciência moderna, e por vezes, permanece “vinculada que está a ‘realidades’ substanciais, indivíduos, grupos etc., mais do que às relações objetivas que não podemos mostrar ou tocar e que precisamos conquistar, construir e validar por meio do trabalho científico” (BOURDIEU, 2008a, p. 9).

Para Bourdieu, somos fruto da condição relacional mantida no mundo, ao estarmos presentes nele pelo nosso corpo, mediador do conhecimento construído. Então, esse corpo é modulado pela estrutura sociocultural ao mesmo tempo em que, como sujeitos, também interferimos na mesma estrutura. Daí se deriva a percepção

bourdieusiana das estruturas estruturantes e estruturas estruturadas. Por meio desta relação dialética se infere como sendo a forma que incorporamos e introjetamos esse mecanismo denominado por Bourdieu de *habitus*.

Por seu turno, a filosofia da ação ou puramente filosofia disposicional “[...] atualiza as potencialidades inscritas nos corpos dos agentes e na estrutura das situações nas quais eles atuam ou, mais precisamente, em sua relação.” Como destacado, tal filosofia tem “como ponto central a relação, de mão dupla, entre as estruturas objetivas (dos campos sociais) e as estruturas incorporadas (do *habitus*)”. Como se pode observar, o *habitus* permanece e justifica a presença em ambas as espécies de filosofias apresentadas.

Dito isto, é imperativo esclarecer que o *habitus* conforma-se como um conceito amplo que denomina um conjunto de pensamentos e comportamentos padronizados.

Bourdieu (2002, p. 163) define-o como:

sistemas de disposições duradouras, estruturas estruturadas predispostas a funcionarem como tal, ou seja, enquanto princípio de geração e de estruturação de práticas e de representações que podem ser objetivamente "reguladas" e "regulares" sem em nada serem o produto da obediência a regras, objetivamente adaptadas ao seu fim sem suporem a mira consciente dos fins e o domínio expresso das operações necessárias para os atingir, e sendo tudo isto, coletivamente orquestradas sem serem o produto da ação organizadora de um maestro de orquestra.

O referido novo *modus operandi* determina a lógica predominante na reprodução de *habitus*, ao tempo que potencializa a competição entre os pares do campo científico. Com respeito ao processo de produção da ciência, a nova prática é o elemento definidor de quem deterá o predomínio deste campo, por consequência, do poder simbólico.

Assim, em parte, a predominância da autoridade do campo ocorre por conta do lugar de prestígio do agente. A partir da visão bourdieusiana, não parece exagero afirmar que a aquisição da autoridade científica tem nas diversas estratégias de produção e divulgação científica um importante aliado para a obtenção.

O agente que introjeta o hábito não se trata de um agente passivo, ao contrário, ele interfere na estrutura. Em termos sociológicos, a reprodução do *habitus* não é passiva porque o agente a todo o tempo muda a estrutura como a estrutura muda todo o tempo o agente. A relação é dialética, dialógica, reflexiva,

como diz Bourdieu. A relação construída, embora introjetada, não é estática e não se dá apenas em um único *modus operandi*, pois as atividades humanas são determinadas, em parte, pelas estruturas objetivas do universo social no qual os agentes estão inseridos.

Destarte, Wacquant (2007) lembra que o termo *habitus* tem no pensamento aristotélico a gênese. A raiz advém da noção aristotélica de *hexis*, que, de certo modo, tem relação com a questão da virtude, podendo ainda significar uma condição adquirida e estabelecida do ponto de vista do caráter moral, que, por sua vez, determina sentimentos, desejos, bem como a conduta do agente social. Aliás, Bourdieu, em artigo intitulado: “*The Genesis of the Concepts of Habitus and of Field*”, publicado em 1985, reconhecia haver uma aproximação conceitual entre a noção de *hexis*, trabalhada por ele, com a desenvolvida por Aristóteles:

Ao retomar a velha noção aristotélica de *hexis*, convertida em *habitus* pela escolástica, quis reagir contra o estruturalismo e sua estranha filosofia de ação que, implícita na noção Lévi-Straussiana do inconsciente, se expressava com toda a clareza entre os althusserianos, com seu agente reduzido ao papel de portador-Trager da estrutura¹⁷ (BOURDIEU, 1985, p. 13, tradução nossa).

Apesar da sistematização construída por Bourdieu ter ocorrido somente no século XX, mais precisamente na década de 1960, a temática *habitus* era de interesse de filósofos desde o século XIII, quando Tomás de Aquino traduziu *hexis* do “Latim como *habitus* (particípio passado do verbo *habere*, ter ou possuir)”. Séculos após, a temática é retomada pelo viés de pesquisadores, como Émile Durkheim (1995), Marcel Mauss (2003), dentre outros sociólogos. Contudo, afirma Wacquant (2007), é com Bourdieu que o conceito filosófico ganha uma nova reestruturação, incorporando novos aspectos e redesenhando outros.

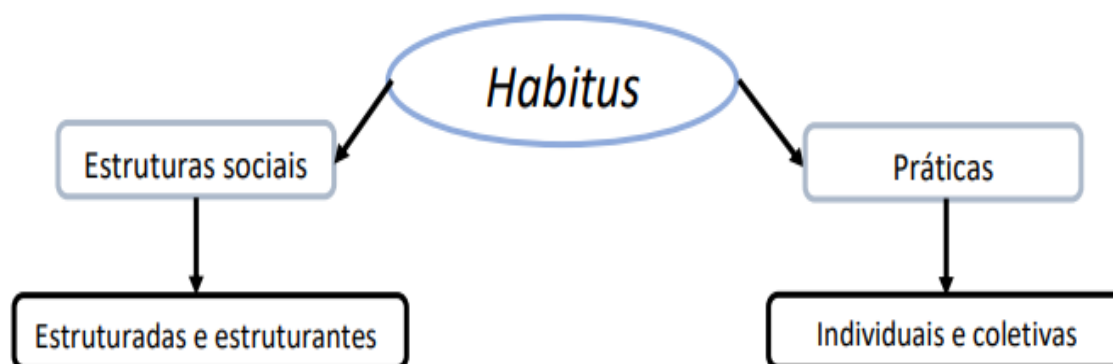
Para Bourdieu (2017, p. 164), o *habitus* é definido como uma “Estrutura estruturante que organiza as práticas e a percepção das práticas, o *habitus* é também estrutura estruturada: o princípio de divisão em classes lógicas que organiza a percepção do mundo social e, por sua vez, o produto da incorporação da divisão em classes sociais.” Por oportuno, acrescenta-se: o conceito de *habitus* está diretamente relacionado ao de **prática**, também trabalhado pelo mesmo autor na

¹⁷ Versão original: By taking up the old aristotelian notion of *hexis*, converted by scholasticism into *habitus*, I wished to react against structuralism and its odd philosophy of action which, implicit in the Levi-Straussian notion of the unconscious, was expressed in all clarity among Althusserians, with their agent reduced to the role of bearer-Trager of the structure.

obra: **Razões práticas: sobre a teoria da ação**, de 2008. Assim, por ser constituído, reformulado ao longo do período ou ao longo da vida do indivíduo que o detém.

O *habitus* é de fato uma estrutura sempre atualizada diante de novos cenários sociais, ou mesmo diante dos agentes sociais. Este fenômeno depende, em parte, da prática ensejada no e pelo agente. Com efeito, o *habitus* situa-se entre as estruturas sociais e a prática, conforme verifica-se na figura abaixo.

Figura 5: Representação do habitus



Fonte: Autoria própria (2021)

Efetivamente, o *habitus* de um indivíduo é responsável direto por seu comportamento e, conseqüentemente, por suas ações e conhecimento. Na perspectiva de Bourdieu (1989), o *habitus* se adquire durante o processo do desenvolvimento do agente (indivíduos e / ou instituição).

De modo específico, o *habitus* científico corresponde àquele que tem regras específicas:

O *habitus* científico é uma regra feita homem ou, melhor, um *modus operandi* científico que funciona em estado prático segundo as normas da ciência sem ter estas normas na sua origem: é esta espécie de sentido do jogo científico que faz com que se faça o que é preciso fazer no momento próprio, sem ter havido necessidade de tematizar o que havia que fazer, e menos ainda a regra que permite gerar a conduta adequada (BOURDIEU, 1989, p. 23).

Enfim, ao *habitus* é atribuída a missão de ser um sistema unificador e gerador das práticas, de modo que dele depende a aquisição de comportamentos intrínsecos e relacionados aos agentes de classes sociais específicas que os distinguem dos demais agentes oriundos de outras classes como descrito nas várias obras de Pierre Bourdieu, e de forma mais detida no livro **A distinção: crítica social**

do julgamento, que aborda, dentre outras questões, as relativas ao gosto como definidor social de uma estética ou da construção da arte ou da cultura.

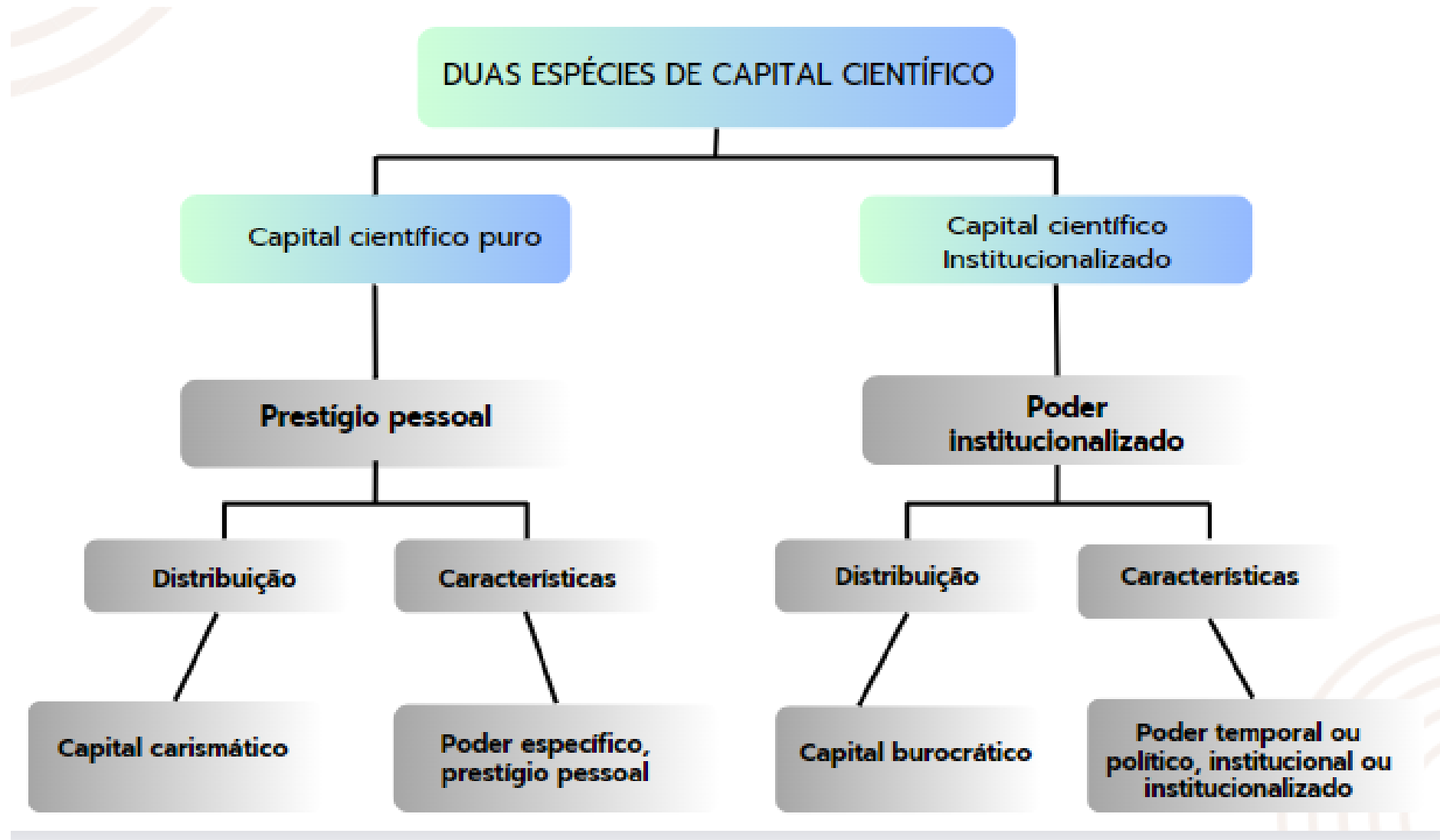
Como enfatizado, a ciência de fato é uma atividade que tem um custo elevado, o desenvolvimento dela requer uma estrutura mínima, como a existência de equipamentos específicos e recursos humanos qualificados; como explicitado, na prática, a ciência é construída por um conjunto de pesquisadores que em determinadas áreas colaboram de forma intensa. Pode-se afirmar, embora não se aplique como caso universal, que a prática colaborativa propicia o aumento da produção científica, fortalece as áreas do conhecimento envolvidas, intensifica e estimula a colaboração entre pesquisadores de instituições e de nacionalidades diferentes, ao tempo que possibilita mais visibilidade aos pesquisadores envolvidos.

Por seu turno, o reconhecimento que os pesquisadores conquistam se torna, de certo modo, uma ferramenta que contribui, dentre outras coisas, para a aquisição de capital (científico, cultural e simbólico).

A necessidade da obtenção e domínio do capital científico desencadeia uma espécie de disputa por parte dos pesquisadores em ascensão. Não esquecendo que o palco dessa disputa é o campo, nosso caso particular, o campo científico, que, apesar de ser um espaço abstrato, a estrutura de funcionamento pode ser identificada nesse espaço parcialmente autônomo.

Os jogos de poder são estabelecidos por forças externas e internas ao campo em que contribuirão de forma efetiva para a obtenção da autoridade científica, que, por conseguinte, possibilita que os agentes/pesquisadores obtenham prestígio, afirma Bourdieu (2004).

Figura 6: Duas espécies de capital científico



Fonte: autoria própria (2023)

Além do mais, é exatamente no campo a distribuição das diversas formas de capital possuidores, em si, estratégias de distinção (BOURDIEU, 2017). A valer, o capital científico é definido por Bourdieu (2004a, p. 26) como:

[...] uma espécie particular do capital simbólico (O qual, sabe-se, é sempre fundado sobre atos de conhecimento e reconhecimento) que consiste no reconhecimento (ou no crédito) atribuído pelo conjunto de pares-concorrentes no interior do campo científico (O número de menções do *Citation Index* é um bom indicador [...]).

3.3 Sistema de estratégias de reprodução: classes, tipologias, características, e aplicações no campo científico

Uma das questões mais fundamentais acerca do mundo social é saber por que e como esse mundo dura, persevera no ser, como se perpetua a ordem social, isto é, o conjunto das relações de ordem que o constituem.

Pierre Bourdieu. *Stratégies de reproduction et modes de domination* Pierre Bourdieu 1994..

Os objetivos desta pesquisa requerem esclarecimentos do emprego da noção de estratégia, a partir da teoria bourdieusiana. De fato, estratégia não é tão somente um conceito desprovido de significados e significantes. O sentido corrente dado ao termo em análise seria o de ação planejada e determinada de forma consciente para alcançar determinado fim, enquanto na acepção construída por Bourdieu (2004b), a noção de estratégia é concebida como um produto advindo do senso prático que os agentes incorporam no seio da família e no meio social desde a tenra idade.

Com efeito, os sentidos atribuídos a “estratégia” por Bourdieu vão de encontro ao significado habitualmente empregado, aqui não empregamos o conceito tal qual ele se apresenta em forma etimológica. Tendo em vista isso, o que nos interessa não é a descrição de um termo e, sim, a utilização de uma noção sociológica que faz parte de um arcabouço teórico mais amplo e complexo.

Isto posto, convém realçar os aspectos que o diferem da acepção comum do termo, da atribuição sociológica empregada no desenvolvimento da presente pesquisa. Assim, salienta-se que:

Ao contrário do sentido racional e utilitarista comumente sugerido pelo termo “estratégia”, associado à ideia de cálculo intencional, ação consciente e planejada voltada à maximização de interesses, no esquema de Bourdieu essa perspectiva é praticamente invertida. Isso porque sua teoria da prática está calcada na ideia de ação social como fruto do *habitus*, princípio que organiza a relação dos agentes com o mundo social, fornecendo-lhes um sentido prático. Assim, embora as estratégias reflitam objetivamente interesses socialmente orientados — manutenção do patrimônio econômico, reprodução do grupo familiar—, não são

necessariamente objeto de reflexão como cálculo ou intenção estratégica pelos agentes que as levam a cabo, situando-se, na maioria das vezes, no nível pré-reflexivo ou infraconsciente (SEÍDL, 2017, p. 189).

Como pode ser observado, mais uma vez os diversos conceitos sociológicos elaborados por Bourdieu interligam-se de tal modo que não é possível compreender um conceito sem antes dominar o(s) que se relaciona(m) diretamente a ele. No caso da noção de estratégia, é preciso retomar a teoria da prática e reexaminar o conceito de *habitus*, de campos e de capital, para a melhor assimilação.

Conforme pontuado, deve-se, também, evitar a associação do termo em questão (estratégia) à sua raiz etimológica, dito de outro modo, ao sentido literal da palavra. Na tentativa de explicitar tal ponto, Seídl (2017, p. 190) expõe de forma concisa a lógica da ação social elaborada por Bourdieu, além de assinalar algumas características da própria estratégia para explicá-la, uma vez que é apresentada “como produto do domínio prático das formas de conduta nos diferentes espaços do mundo social”.

Em certo sentido, a estratégia depende do *habitus* para operar no meio social, pois há uma espécie de relação de dependência entre as duas entidades. “É nesse viés que a estratégia é encarada como o produto do sentido prático como sentido do jogo, que se adquire desde a infância ao participar das atividades sociais” (SEÍDL, 2017, p. 190).

Contudo, o jogo do qual os agentes participam, visando seu domínio, depende em muito da capacidade dos envolvidos no processo. Tal capacidade, a qual Bourdieu se refere, não é, em nenhuma circunstância, distribuída uniformemente entre os atores sociais, portanto, o agente que pretende alcançar a condição de dominante dependerá em parte da adoção das melhores estratégias.

No *artigo*: “*Stratégies de reproduction et modes de domination*”, publicado originalmente em 1994¹⁸, o autor tem até os dias atuais um alto impacto e relevância em algumas comunidades acadêmicas¹⁹, Bourdieu apoia-se em análises históricas ao tratar dos sistemas de estratégias de reprodução empregados por agentes de diferentes categorias sociais, de modos e em contextos distintos, com o intuito de reproduzir e conservar o *habitus*.

Bourdieu (2017), ao se debruçar sobre os estudos da ciência e da arte, defende ser tarefa da sociologia evidenciar as relações sociais que são construídas tendo em vista

¹⁸ Artigo foi publicado em 1994 na revista *Actes de la recherche en sciences sociales* e posteriormente traduzido para o português por Patrícia C. R. Reuillard e publicado na revista REPOCS-Revista Pós Ciências Sociais, em 2020.

¹⁹ Em busca realizada no *google scholar*, em 23 de março de 2021, às 18 horas e 58 minutos, foram localizadas 386 citações dessa obra de Bourdieu.

a elaboração de um sistema submetido a leis específicas no tocante à produção, circulação e consumo de ambos os campos.

[...] De fato, cabe à sociologia estabelecer as condições externas a serem cumpridas para que se possa instaurar um sistema de relações sociais de produção, circulação e consumo (por exemplo, o campo científico ou um dado subcampo artístico) capaz de apresentar características sociais necessárias no desenvolvimento autônomo da ciência ou da arte. Cumpre-lhe também determinar as leis de funcionamento que caracterizam propriamente este campo relativamente autônomo de relações sociais, leis capazes de explicar a estrutura das produções simbólicas correspondentes bem como suas transformações (BOURDIEU, 2015, p. 175-176).

Ao questionar como o mundo social perpetua-se e mantém a estrutura social, Bourdieu (2020) esclarece que ele se contrapõe à visão estruturalista. Em síntese, compreende que as estruturas carregam em si as condições necessárias para a própria perpetuação, reproduzindo-se com a colaboração obrigatória dos agentes envolvidos, que, por sua vez, são submetidos às coerções e cumprem um papel de subordinação, uma vez que o mundo social tende mesmo a preservar no agente um dinamismo interno, tanto nas estruturas objetivas, quanto nas subjetivas. Tal dualidade é denominada pelo sociólogo de *conatus*. Em sua concepção:

Toda sociedade repousa na relação entre os dois princípios dinâmicos, que têm importância desigual conforme as sociedades: um se insere nas **estruturas objetivas**, sobretudo na estrutura da distribuição do capital e nos mecanismos que tendem a garantir sua reprodução; o outro nas **disposições** (à reprodução). É na relação entre esses dois princípios que os diferentes modos de reprodução se definem, particularmente as estratégias de reprodução que os caracterizam (BOURDIEU, 2020, p. 22).

Outrossim, o estruturalismo baseia-se na concepção de que uma parte da estrutura pode representar ou reproduzir todo o sistema, o que difere da concepção sistêmica, pois a estrutura, para ser representada ou reproduzida, deve levar em conta o todo.

No artigo em discussão, Bourdieu (2020) apresenta um quadro teórico representativo do que ele chama de grandes classes de estratégias de reprodução. Cabe frisar que tais estratégias estão, secularmente, presentes nas sociedades.

Inicialmente, o autor salienta que as estratégias se transmudam, a depender da natureza e da espécie de capital a que o agente está atrelado e transmitirá. A valer, os sistemas de estratégias de reprodução, ora apresentados, podem atuar conjuntamente ou de forma independente. Antes de tudo, faz-se necessário esclarecer que Bourdieu (2020) compreende estratégias de reprodução como:

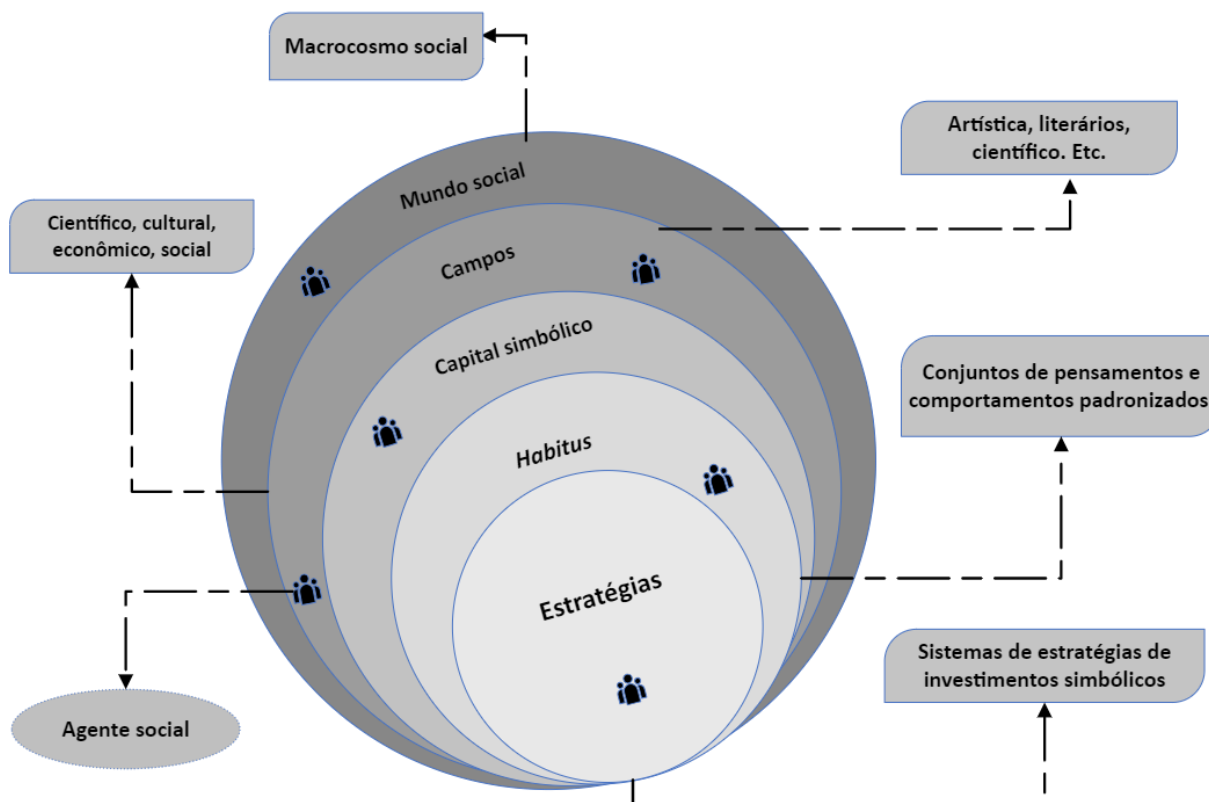
[...] não uma intenção consciente e racional, mas as disposições do *habitus*, que tende espontaneamente a reproduzir as condições de sua

própria produção. Por dependerem das condições sociais que originam o *habitus* – ou seja, do volume e da estrutura do capital possuído pela família (e de sua evolução no tempo) nas distintas sociedades –, elas tendem a perpetuar sua identidade, que é diferença, mantendo variações, desvios e relações de ordem e concorrendo assim, na prática, para a reprodução de todo o sistema das diferenças constitutivas da ordem social (BOURDIEU, 2020, p. 26).

Na verdade, o conceito de estratégia concebido por Bourdieu (2004; 2020) tem uma aproximação intrínseca, uma sinonímia com a noção de prática desenvolvida pelo sociólogo. É exatamente na construção da teoria da prática que Bourdieu atribui à estratégia uma aproximação teórica com a realidade, com as relações sociais praticadas pelo agente, mais precisamente, com o de senso prático, logo, há, também, correlação com a noção de *Habitus*.

Pois, para Bourdieu, não se trata de uma questão discursiva, de narrativa. As relações sociais, para ele, são objetivas, são práticas que construídas, socialmente, a partir da relação dos agentes entre si e com a estrutura e vice-versa. O modelo metodológico, para Bourdieu, adequado à análise sociológica da realidade é a noção de campo, porque representa e reproduz as relações sociais construídas pela ciência, arte, leis, instituições, enfim, pelas diversas atividades humanas construídas no espaço social no qual as relações sociais se efetivam.

Figura 7: Representação do sistema de estratégias de reprodução, conservação e dominação



Fonte: Elaborado pelo pesquisador, baseado em Bourdieu (2015; 2017; 2008a; 1994) (2021)

Acerca da contribuição da instituição escolar, no processo de reprodução e distribuição do capital cultural, e, por conseguinte, da estrutura do espaço social, Bourdieu (p. 35) considera a reprodução social como mecanismos complexos, por meio dos quais duas dimensões operam para o funcionamento. Bourdieu refere-se a:

[...] dois conjuntos de mecanismos de reprodução diferentes – cuja combinação define o modo de reprodução –, que fazem com que o capital puxe o capital e com que a estrutura social tenda a perpetuar-se (não sem sofrer deformações mais ou menos importantes). A reprodução da estrutura de distribuição do capital cultural se dá na relação entre as **estratégias das famílias** e a lógica específica da **instituição escolar** (BOURDIEU, 2008a, p. 35, grifo nosso).

Do ponto de vista do aspecto familiar, como uma instituição social, as famílias têm uma predisposição a preservar, perpetuar e conservar poderes e privilégios, bases das estratégias de reprodução. Para Bourdieu, tais estratégias são distribuídas em:

estratégias de fecundidade, estratégias matrimoniais, estratégias de herança, estratégias econômicas e, por fim, **estratégias educativas**. Elas investem tanto mais na educação escolar (no tempo de transmissão, no apoio de qualquer tipo e, em certos casos, com dinheiro, como ocorre hoje no Japão com as instituições de forçados, que são as classes preparatórias de concursos, *juku* e *yobi-ko*) quanto mais importante for seu capital cultural e quanto maior for o peso relativo de seu capital cultural em relação a seu capital econômico e, também, quanto menos eficazes forem as outras estratégias de reprodução (particularmente, as estratégias de herança que visam à transmissão direta do capital econômico) ou relativamente menos rentáveis (como é hoje o caso do Japão desde a Segunda Guerra e, em grau menor, o da França). (BOURDIEU, 2008a, p. 35, grifo nosso).

Cabe destacar a definição de estratégias de reprodução, elaborada por Bourdieu (2007 p. 122), que as compreende como um:

[...] conjunto de práticas, do ponto de vista fenomenológico, bastante diferentes, pelas quais os indivíduos ou as famílias tendem, inconsciente e conscientemente, a **conservar** ou **umentar** seu patrimônio e, correlativamente, a **manter** ou **melhorar** sua posição na estrutura das relações de classe - constituem um sistema que, sendo o produto do mesmo princípio unificador e gerador, funciona e transforma-se como tal (BOURDIEU, 2017, p. 122, grifo nosso).

Bernard Lahire (2017) faz algumas considerações acerca do conceito de campo, considera-o como um espaço social estruturado, por meio do qual cada agente ocupa diferentes posições, ao destacar:

As práticas e estratégias dos agentes só se tornam compreensíveis se forem relacionadas às suas posições no campo. Entre as estratégias invariantes, encontra-se a oposição entre as **estratégias de conservação** e as **estratégias de subversão** do estado da relação de forças existente: as primeiras são mais frequentemente as estratégias dos dominantes,

enquanto as segundas correspondem às dos dominados (e, entre eles, mais particularmente, dos "recém-chegados" no campo). Essa oposição pode assumir a forma de um conflito entre "velhos" e "novos", "ortodoxos" e "heterodoxos", "conservadores" e "revolucionários", etc. (LAHIRE, *et al.*, 2017, p. 65, grifos nosso)

Ao tecer uma crítica ao sentido de regras legitimado pelo viés estruturalista, Bourdieu (2020, p. 22) admite: “Fui levado a conceber toda uma classe de ações como estratégias, e não como estabelecimento de regras, objetivamente orientadas para a reprodução deste corpo social”.

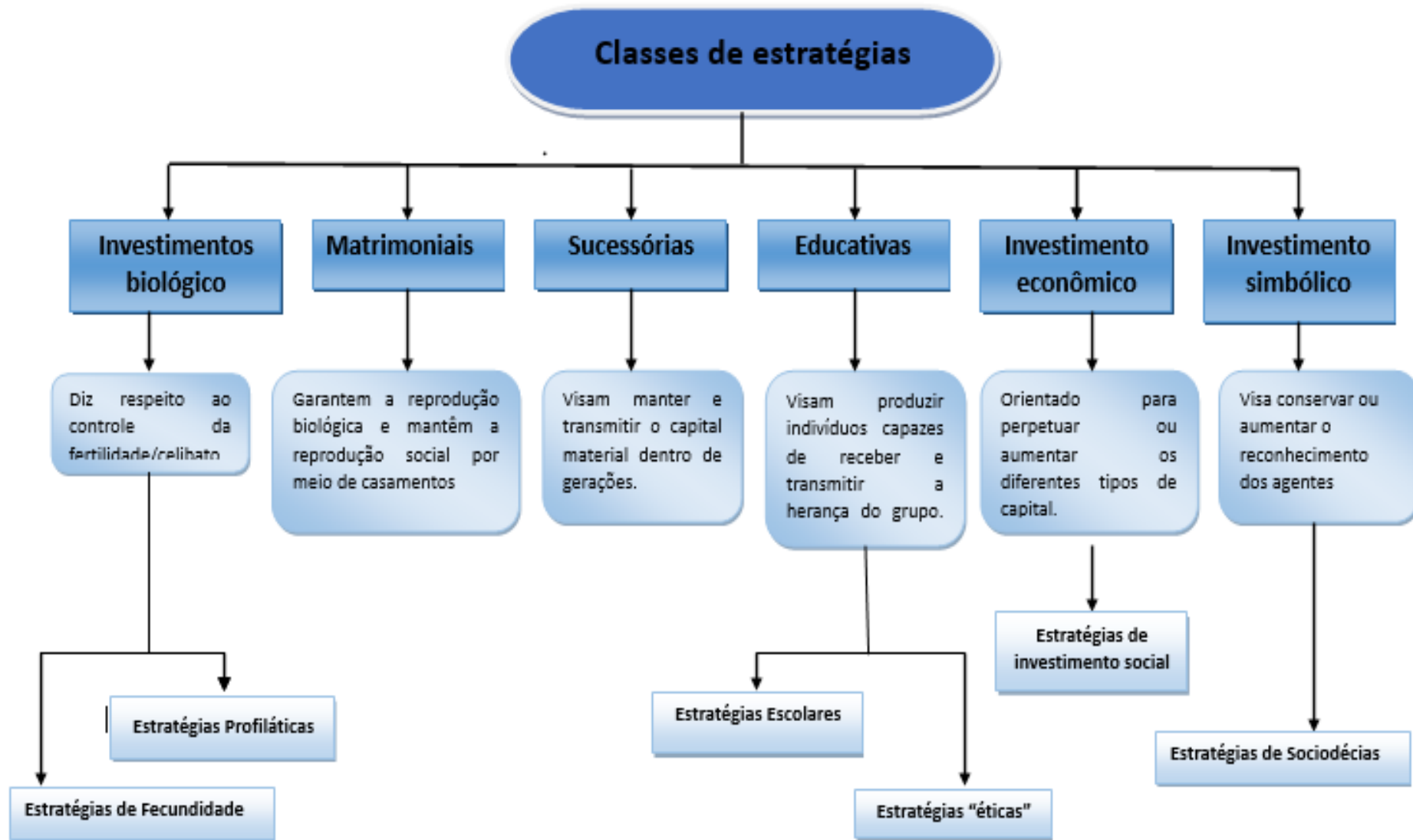
Em seu livro: *Coisas ditas*, Bourdieu (2004b, p. 79) volta a fazer uma crítica a Lévy Strauss, ao expor a ambiguidade da palavra “regra”, à qual ele atribui três sentidos possíveis: “[...] o de modelo, de princípio construído pelo cientista para explicar o jogo.”, foi, portanto, no intuito de fugir da ambiguidade semântica que ele descreve “o princípio real das estratégias” ou “senso prático”, onde a um só tempo tem-se a noção de *prática* e, por conseguinte, de *habitus*.

Cabe, aqui, recordar a defesa de Bourdieu (2004b, p. 130): “O *habitus* torna-se gerador de práticas imediatamente ajustadas ao presente, e mesmo ao futuro inscrito no presente [...]”. As estratégias de reprodução seriam, portanto, um sistema provido de práticas dispostas à reprodução do *habitus* existente, assistido quase sempre por estratégias infraconscientes individuais, no nível pré-reflexivo e por vezes coletivas. (SEÍDL, 2017; BOURDIEU, 2020).

A título de esclarecimento, lembramos haver uma diversidade de classes de estratégias. Não é à toa que Bourdieu nomeia tal diversidade de sistemas de estratégias de reprodução. O conjunto de estratégias ou, mais precisamente, a conceituação, foi desenvolvida ao longo dos vários trabalhos do sociólogo e, mais detidamente, nos livros: *Coisas ditas* (2004); *O senso prático* (2009); *Razões práticas* (2008); *A distinção: crítica social do julgamento* (2017), além de em alguns artigos publicados, desde a década de 1970, a exemplo do: “*Les stratégies matrimoniales dans le système de reproduction*”, de 1972.

No que se refere às estratégias, Bourdieu (1994) divide-as em cinco grandes classes descritas na figura

Figura 8: Grandes classes de estratégias de reprodução



Fonte: Baseado em Bourdieu (2015; 2017; 2008a; 1989; 1994) (2021)

As diversas estratégias têm relação estreita com os diversos tipos de capital, a exemplo das estratégias de investimento simbólico, que são particularmente um conjunto de ações que objetivam conservar e/ou aumentar o reconhecimento do agente social (BOURDIEU, 2020). Tem-se, também, as estratégias de investimento econômico: “são orientadas para a perpetuação ou para o aumento dos diferentes tipos de capital” (BOURDIEU, 2020, p. 25), enquanto as de investimento social são consequência dos resultados das estratégias de investimento econômico e são, basicamente, direcionadas à transformação, instauração, manutenção das relações sociais, logo em capital cultural.

Por oportuno, adverte-se que, para cada grande classe de estratégias, operam-se ações próprias, que se caracterizam como estratégias particulares de determinada classe.

No caso das estratégias de investimento biológico, destacam-se as estratégias de fecundidade e as de profilaxia. Sendo ineficientes ou sem obtenção de sucesso, os agentes podem utilizar as estratégias matrimoniais para supri-las ou substituí-las como uma espécie de compensação. Ademais, as estratégias de investimento simbólico visam, acima de tudo, conservar e/ou aumentar o reconhecimento do agente.

Destaca-se, ainda, que, no caso específico das estratégias matrimoniais, elas se configuram como uma espécie específica das estratégias descritas, ao tempo que objetivam garantir a reprodução biológica de determinados grupos sociais, assegurando a ocorrência de matrimônio entre grupos, socialmente, mais ou menos, equivalentes, com o intuito de manter a conquista do capital social do grupo dominante (BOURDIEU, 2020, p. 25).

Por tais características, as estratégias sucessórias têm uma aproximação com a de fecundidade, a profilática e a matrimonial, no que diz respeito, ao objetivo primeiro. No entanto, tal identificação tende a se distanciar, considerando a especificidade:

As estratégias sucessórias visam a garantir a transmissão do patrimônio material entre as gerações com o mínimo de desfalque possível dentro das possibilidades oferecidas pelo costume ou pelo direito – nem que seja recorrendo a todos os artifícios e subterfúgios disponíveis nos limites do direito e a todas as regalias (como a transmissão direta e invisível de bens líquidos ou de objetos). Essas estratégias se especificam

conforme o capital a transmitir e, portanto, conforme a composição do patrimônio (BOURDIEU, 2020, p. 25).

Em suma, as estratégias sucessórias visam a garantir a transmissão de riqueza material entre as gerações com a menor perda possível dentro das oportunidades oferecidas pelo costume ou lei. Hespanhol (2016, p. 408) afirma que as estratégias educativas “envolvem o uso da educação e conhecimento formal (escolas) e a ética que determinam o comportamento da família.”

O campo econômico, assim como os demais, é um universo de lutas incessantes e concorrentes. Neste campo, o agente dominante, afirma Lebaron (2017, p. 78), “[...] impõe sua definição do jogo, suas escolhas, sua concepção do produto etc. Todas as estratégias do dominante têm em vista reforçar sua posição, apoiando-se em todos os recursos possíveis, incluindo os propriamente simbólicos (criação de marcas etc.)”. Acrescente-se, ainda, que os diferentes tipos de capital se relacionam às estratégias de reprodução específicas que a seu modo podem ser acumulados e/ou convertidos em outros tipos de capital, que podem ser transmitidos entre as gerações seguintes. “Uma parte importante das estratégias dos indivíduos e dos grupos visa manter ou estender sua dotação (absoluta e relativa) nesses diferentes tipos de capital. No entanto, essas estratégias não são, em geral, estratégias de ‘maximização’ conscientes e explícitas.” (LEBARON, 2017, p. 103).

Todos os tipos de capital podem, à própria maneira, serem acumulados e/ou convertidos em outras modalidades. Assim, os diferentes tipos de capital ou a somatória afiguram-se como um fator de lutas simbólicas, que pode direcionar a dinâmica das lutas simbólicas que ocorrem no interior de um dado campo, bem como definir os agentes que mudarão de posição no campo.

3.4 Características e estratégias particulares do campo científico

Com efeito, no domínio das comunidades científicas, o jogo de poder transcende a busca pelo prestígio. Tal entendimento é a base para Bourdieu (2015; 2017) elaborar o conceito de campo e alerta que a disputa entre os pesquisadores do campo, em muitos casos, desenrola-se de forma tácita,

todavia, independentemente da condição, a mesma disputa impulsiona a produção científica dos pesquisadores.

Retomando a discussão acerca da configuração do campo, e, em especial do campo científico, é imprescindível frisar, conforme apontado por Bourdieu (2003, p. 89): “Um campo, e também o campo científico, se define entre outras coisas através da definição dos objetos de disputas e dos interesses específicos que são irredutíveis aos objetos de disputas e aos interesses próprios de outros campos”.

Como verificado, o campo científico possui determinadas características sendo, ainda, submetido de forma constante às regras sociais, culturais, políticas e econômicas. Na referida conjuntura, as disputas pela autonomia acadêmica se tornam mais perceptíveis.

De modo análogo, a ciência se configura como uma das áreas mais competitivas da atividade humana. O que justificaria o fato de existir uma intensa competição para alcançar o ápice na comunidade científica. Seria uma explicação lógica para o fato de haver uma espécie de funil da distinção ditadora das regras determinantes de quais pesquisadores alcançarão o *front* na carreira e quais obterão o reconhecimento por parte dos pares.

Sem dúvidas, é a arena permeada de competições característica do campo científico, uma vez que o funcionamento do campo depende da existência de objetos de disputas, bem como de agentes dispostos a respeitar as leis específicas do campo, conforme destacado anteriormente.

A este respeito, Azevedo, Oliveira e Catani (2016, p. 784) reafirmam a importância deste tipo de reconhecimento, como uma marca distintiva:

o reconhecimento pelos pares, a autoridade científica e a distinção acadêmica são os objetos simbólicos de disputa nesse campo específico. Ao agirem, os atores sociais respondem ao desafio de conquistar maior autonomia do campo acadêmico em relação a outros espaços sociais, em especial ao campo do poder – ou o Estado propriamente dito.

Bourdieu (2003; 2004a) manifesta essa concepção na perspectiva do campo científico, apresentando-o como um universo social, caracterizado como uma arena na qual constantes lutas são travadas, ora com o objetivo de manter o poder estabelecido, ora objetivando ascender na escala dos notáveis. Além disso, há, na prática, mesmo não sendo visível, uma espécie de disposição de

poder entre os agentes detentores da distinção acadêmica. É o denominado poder simbólico, segundo Bourdieu.

No mesmo espaço social, no qual ocorrem disputas pela hegemonia, ocorrem, ao mesmo tempo, parcerias que visam, sobretudo, unir forças para alcançar os objetivos em comum da comunidade científica. Na pandemia de covid-19, os embates e alianças tornaram-se emblemáticos, a partir do intenso empenho entre instituições de diversos países que têm objetivos em comum. A própria Organização Mundial da Saúde (OMS) é responsável pela iniciativa *Access to Covid-19 Tools Accelerator*, ou *ACT Accelerator*, que tem parcerias com milhares de pesquisadores espalhados em diversos países. Um dos objetivos da iniciativa da OMS foi produzir vacinas, conjuntamente com outras instituições, como aponta a descrição do projeto

Com avanços significativos em pesquisa e desenvolvimento pela academia, setor privado e iniciativas governamentais, o *ACT-Accelerator* está prestes a garantir uma maneira de encerrar a fase aguda da pandemia, implantando os testes, tratamentos e vacinas de que o mundo precisa (THE ACCESS ..., 2021).

De fato, desenvolver uma vacina eficaz para o controle da proliferação do vírus Sars-CoV-2, em meio a uma pandemia, requereu um esforço coletivo, portanto colaborativo. No caso específico, houve, de um lado, uma concorrência salutar entre grandes corporações da atividade científica, e, do outro, foram firmadas parcerias em busca da vacina. A colaboração científica ocorreu entre instituições de diversos países. A título de exemplo, tem-se a parceria da *Sinovac Research & Development* da China com o Instituto Butantan do Brasil: desenvolveram a vacina Coronavac. A farmacêutica norte-americana *Pfizer*, conjuntamente com a *BioNTech*, empresa de biotecnologia alemã, desenvolveram a vacina batizada com o nome comercial de *comirnaty*.

No momento oportuno os citados conceitos fundantes serão mais bem trabalhados. Ainda no referente às especificidades relacionadas ao campo científico, Bourdieu (2004a, p. 35, grifo nosso) alerta para o poder exercido por ele, apresentado sob a forma de

[...] **um poder específico, “prestígio” pessoal que é mais ou menos independente do precedente, segundo os campos e as instituições, e que repousa quase exclusivamente sobre o reconhecimento, pouco ou mal objetivado e**

institucionalizado, do conjunto de pares ou da fração consagrada dentre eles (por exemplo, com os ‘colégios invisíveis’ de eruditos unidos por relações de estima mútua).

Conforme enfatizado, a competição travada no campo científico tem a potencialidade de definir quem deterá o domínio e o controle dos meios de produção, por meio de estratégias desenvolvidas e empregadas para tal empreitada. Um exemplo de estratégia empregada por pesquisadores para ascensão no meio acadêmico seria, justamente, a formação de redes colaborativas, por elas aumentarem os contatos com potencial de transformarem-se em parcerias, na produção acadêmica.

A soma dos referidos fatores leva o ator/pesquisador a galgar posições na “hierarquia acadêmica”, levando-o a alcançar posição de prestígio que lhe dará poderes e aquisição de capital simbólico. É propriamente a movimentação das relações de força entre os agentes envolvidos a determinante da distribuição do capital específico (BOURDIEU, 1983). Tudo isso ocorre no âmbito do microcosmo social, que, devido à formação e composição específica, obedece às normas do macrocosmo, uma vez que o campo social está contido em um universo mais amplo, o espaço social.

Conforme observa-se, a Figura 2, representativa da “configuração do campo, segundo Bourdieu”, o conceito de campo é descrito como um espaço social, cuja estrutura abriga indivíduos e instituições. Sendo assim, é um espaço propício às disputas.

Bourdieu (2004a, p. 22-23) enfatiza com propriedade que: “Todo campo, o campo científico, por exemplo, é um campo de forças e um campo de lutas para conservar ou transformar esse campo de forças.” Posto que o campo está contido em um universo mais amplo, o mundo social global, pois ele, igualmente ao campo, é também espaço social.

Em se tratando da especificidade do campo científico, as estratégias empregadas no campo levam em consideração diversos aspectos e características intrínsecas ao espaço social. Como enfatizado, o campo científico tem a própria estrutura, que por vez é determinada pelo jogo de poder, pelas lutas inerentes ao universo. São tais lutas as determinantes por orientar as estratégias ali aplicadas.

De fato, os agentes inseridos em um determinado campo científico movimentam-se, de acordo com critérios objetivos, considerando sobretudo as trajetórias. No citado universo, faz parte do interesse do agente galgar posições no campo.

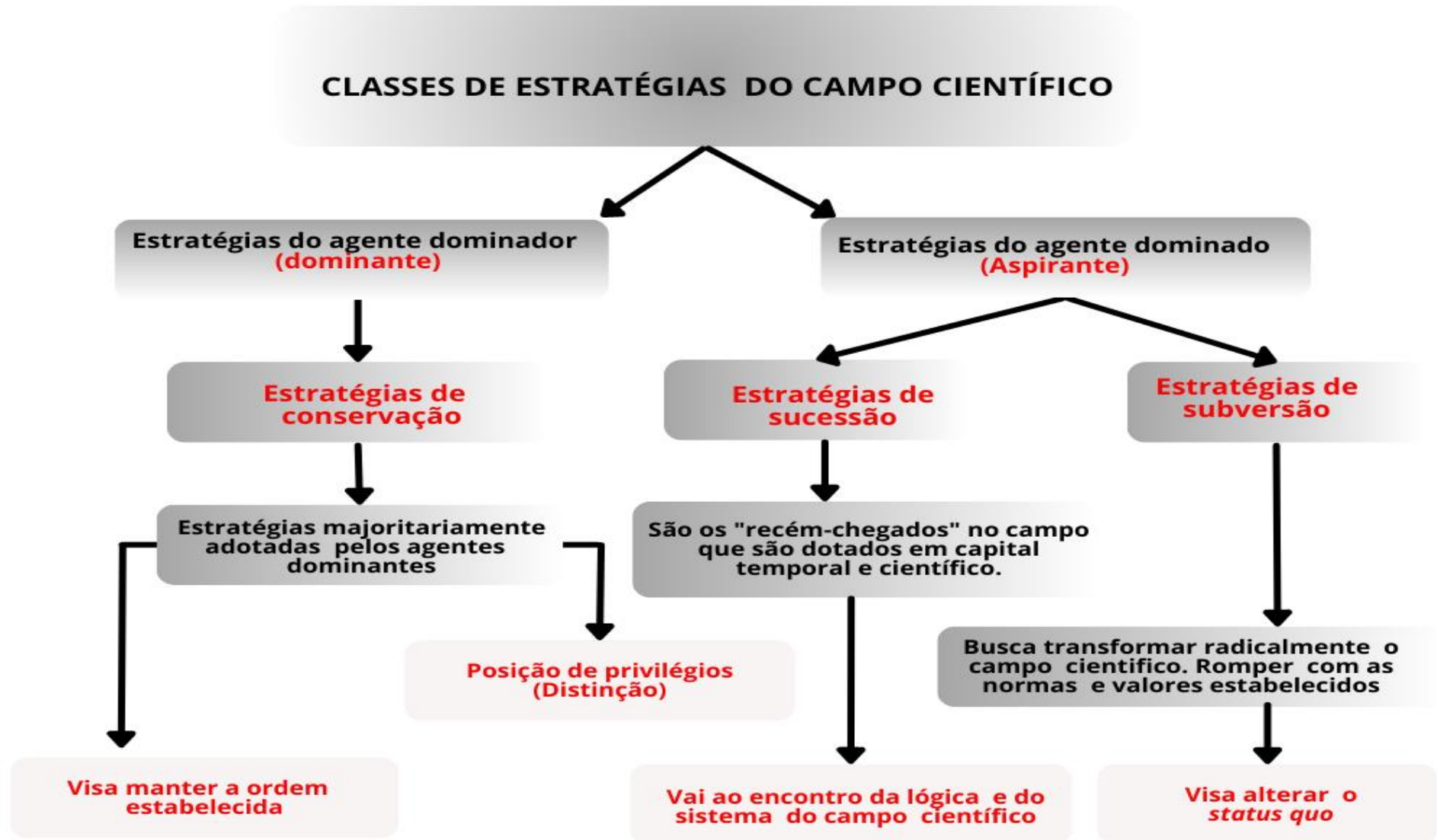
Para isso é necessário adequar as estratégias em função do lugar ocupado e que se almeja conquistar: sair de uma posição de dominado para uma posição intermediária, para, em seguida, vir a ser o agente dominador do campo. O que explicaria o emprego de diversas estratégias, por parte do agente. Assim, todo e qualquer pesquisador investe, de forma considerável, em estratégias de reprodução.

Cabe ainda destacar, conforme consideração de Ragouet (2017), que as propriedades estruturais do campo científico exercem influências diretas na competição entre os pesquisadores desse mesmo campo. Para Bourdieu (2017), o campo científico possui três tipologias de estratégias, cada uma relacionada a duas categorias diferentes de pesquisador:

os dominantes desenvolvem "**estratégias de conservação**", tendo em vista a perenidade da ordem científica; de outro lado, Bourdieu coloca os "recém-chegados" que, desprovidos ou muito precariamente dotados em capital temporal e científico, implementam, seja "**estratégias de sucessão**", consistindo em "aplicações seguras", seja "**estratégias de subversão**" que têm a ver com escolhas arriscadas suscetíveis de redundar em uma "redefinição dos princípios de legitimação e da dominação". Enquanto as estratégias de conservação vêm reforçar a ciência oficial em seu funcionamento e em sua estrutura epistêmica, as estratégias de subversão têm em mira a fundação de uma ordem científica herética e, ao mesmo tempo, dão a partida a um processo de acúmulo mediante uma ação impositiva (RAGOUET, 2017, p. 69, grifo nosso).

Considerando, portanto, a especificidade desta pesquisa, caracterizaremos apenas algumas tipologias de estratégias e nos ateremos às que mais julgamos ter relação direta com o campo científico, por conseguinte, com o objetivo da pesquisa. A figura abaixo sintetiza o emprego de estratégias no campo científico. As estratégias dos pesquisadores, em relação à ordem científica estabelecida, demonstram os pesquisadores ocupantes da posição de dominante e a de aspirantes. Para cada pesquisador ou grupo de pesquisadores, são empregadas estratégias específicas, com o destaque de que o aspirante lança mão de duas estratégias que se locupletam.

Figura 9: Tipologias de classes de Estratégias do campo científico



Fonte: Autoria própria baseado em Bourdieu (1983, 2003 (2011))

Observa-se, na figura acima, que os agentes (pesquisadores) dominantes utilizam estratégias de conservação com o intuito claro de manter o *status quo*. Dito de outro modo, manter a posição de prestígio que ocupam. Enquanto os pesquisadores aspirantes – ou, como Bourdieu (1983; 2003; 2004a) chama, novatos – lançam mão de duas espécies de estratégias.

A estratégia de sucessão, com objetivo de romper o estado de coisa existente no campo científico; e as estratégias de subversão, consideradas audaciosas à medida em que o agente usuário delas ousa alterar a ordem científica. Em síntese, a diferença básica entre as duas espécies de estratégias dos “novatos” é: enquanto a estratégia de sucessão vai “ao encontro” do sistema, a de subversão vai “de encontro”.

Dentre as estratégias elencadas, as que de fato nos interessam são: estratégias de conservação, estratégias de subversão e estratégias de sucessão, tipologias ligadas a certas grandes classes de reprodução, conforme serão descritas.

Além disso, as estratégias de reprodução da posição social visam, essencialmente, conservar ou mesmo transformar o espaço social e, por conseguinte, manter ou melhorar a localização do agente no interior do campo.

Nogueira (2017, p. 179) esclarece: as estratégias de conservação estão ligadas, diretamente, aos agentes ocupantes de uma posição de dominância: “Os agentes mais bem posicionados tenderiam a adotar estratégias de conservação, legitimando os critérios vigentes de classificação das posições sociais e empenhando-se em manter distância em relação aos grupos inferiores, incluindo os emergentes.” Do outro lado, situam-se os agentes em posições menos favorecidas pelos diferentes tipos de capital.

Há, ainda, a estratégia de reconversão de capitais. Enrique Martín Criado faz uma longa explicação acerca da espécie particular de estratégia, que atua em um determinado campo, na condição de pertencente às estratégias de reprodução. Nela, o agente, de forma isolada, ou até mesmo a comunidade, se define por uma determinada estrutura e volume de capital, constituídos pela posse das diversas espécies de capital: econômico, cultural, simbólico, social.

De forma particular, o volume do capital é um indicativo da quantidade de cada espécie de capital que será necessária para a conversão. Nas palavras de

Criado (2017) tanto o agente ou mesmo a comunidade de agentes têm a propensão de acumular sempre as mesmas espécies de capital detidas.

No entanto, quando ocorrem mudanças na forma ou na instrumentalização da forma de reprodução de um determinado capital, de modo geral, as transformações do valor de um tipo específico reduzem de forma considerável o rendimento das espécies de capital dominadas. No caso:

a estratégia de reprodução que se impõe é a **reconversão dos capitais**: a utilização de uma espécie de capital para acumular outras espécies de capital mais rentáveis, acessíveis ou legítimas. Assim, quando o acesso às posições dominantes da hierarquia das empresas requer cada vez mais títulos escolares, os segmentos da burguesia ricos em capital econômico o utilizam para que seus descendentes adquiram capital cultural objetivado sob a forma de títulos escolares superiores [...]

A reconversão de capitais se dá também em estratégias de acesso social, por exemplo, quando um acadêmico, rico em capital cultural e simbólico, o coloca à disposição de empresas - defendendo ou legitimando seus interesses - para acumular capital econômico (CRIADO, 2017, p. 304, grifo nosso).

Na prática, a reconversão de capitais indica as transformações nos instrumentos de reprodução, que valorizam e/ou desvalorizam uma espécie de capital, provocando a acumulação ou mesmo a renúncia de um capital em benefício da aquisição de outra(s) espécie(s) de capital(is). A exemplo disso, pode-se enfatizar, como indicador preponderante, o peso dos diplomas (acadêmicos), pois eles sem dúvidas, contribuem para o acesso a posições superiores (CRIADO, 2017).

Não se trata da existência de uma única estratégia. É possível observar um sistema formado por um conjunto de diferentes estratégias de reprodução social. Em uma perspectiva mais ampla, há uma inserção do agente no mundo social, no qual coexistem diferentes campos, e nos quais grupos de agentes detentores de ferramentas e/ou de recursos desproporcionais entre si disputam espaços específicos, ora objetivando a melhora das condições nas quais se encontram ora a manutenção do *status quo*.

Em conferência proferida na Universidade de Todai, em 1989, publicada no livro: *Razões práticas*, de 2008, Bourdieu inicia a palestra da seguinte forma:

Hoje, gostaria de lembrar os mecanismos extremamente complexos pelos quais a **instituição escolar** contribui (insisto nessa palavra) para reproduzir a distribuição do capital cultural e, assim, a estrutura do espaço social. Às duas dimensões fundamentais desse espaço, as quais lembrei ontem, correspondem dois conjuntos de

mecanismos de reprodução diferentes – cuja combinação define o *modo de reprodução* –, que fazem com que o capital puxe o capital e com que a estrutura social tenda a perpetuar-se (não sem sofrer deformações mais ou menos importantes). A reprodução da estrutura de distribuição do capital cultural se dá na relação entre as **estratégias das famílias** e a **lógica específica da instituição escolar** (BOURDIEU, 2008a, p. 35, grifo nosso).

Por vezes, fica claro o emprego de estratégias específicas para se firmar em determinada posição social ou, como defende Bourdieu, para a aquisição do capital simbólico, marcado pela distinção dos atores em um determinado grupo social. Assim, as diversas estratégias obedecem a determinados rituais e estão sujeitas às pressões ocorridas no interior do campo de luta e que objetivam, ou têm, a “[...] pretensão à autoridade simbólica enquanto poder socialmente reconhecido de impor uma certa visão do mundo social, ou seja, das divisões do mundo social.” (BOURDIEU, 2008b, p. 82).

Apesar do arcabouço teórico da noção de estratégia ter sido fundado, a partir das análises das relações familiares, tal conceito pode ser aplicado em outros contextos e espaços sociais distintos, nos quais a disputa pela manutenção ou aquisição de posições sociais é, também, a tônica daquele espaço social.

Além disso, sabe-se que o universo no qual o agente social está imerso é dinâmico e imprevisível. As mudanças nele transcorridas são, em parte, frutos da ação do homem, que, de forma específica, também tem o próprio dinamismo. Assim, a preservação do *status quo* é exercida, por meio das estruturas objetivas e subjetivas, presentes tanto na instituição familiar, quanto na escolar.

O movimento, ocorrido no âmbito das estruturas objetivas e subjetivas, tem uma predisposição ou intenção de conservar e perpetuar o estado atual em que o agente dominante se encontra inserido. Para tanto, é imperativo que o agente envolvido nesse processo tenha, a um só tempo, poderes e privilégios que, para Bourdieu (2008a, p. 36, grifo nosso), são “[...] a base das estratégias de reprodução, estratégias de fecundidade, estratégias matrimoniais, estratégias de herança, estratégias econômicas e, por fim, **estratégias educativas**”.

Por este motivo, as famílias, sobretudo as que detêm o domínio do capital econômico, investem sobremaneira na educação dos seus, uma vez que a transmissão das estratégias nasce no seio familiar por meio do *habitus* e expande-se para fora da instituição, operando, inclusive, na esfera escolar (academia).

Conforme pondera Seidl (2017, p. 191), “as estratégias de reprodução dependem progressivamente do acesso às instituições reguladas pelo Estado, sobretudo o sistema escolar”, tendo em vista a importância do capital cultural no processo de transferência do poderio e do privilégio da família, transmitido por meio das gerações.

No que se refere às especificidades do campo científico, Bourdieu admite haver duas formas de estratégias de reconhecimento no campo: **estratégias de sucessão** e de **subversão**. A primeira está ligada, diretamente, “aos novatos” e se corporifica por meio da aquisição de bolsas de pesquisas, monitorias, estágios e outras modalidades de recompensas ofertadas, geralmente, pelos pesquisadores docentes.

A segunda trata-se de uma espécie de reconhecimento atribuído à conquista de patamares mais elevados do universo acadêmico/científico: são estratégias empregadas pelos detentores do monopólio da autoridade científica. Nela, o agente detentor do capital possui a posição de utilizar o poder simbólico, legitimado pelos outros agentes pertencentes ao campo científico.

De fato, a estrutura do campo científico é configurada como um campo propício à ocorrência de embates entre os membros do campo, é o que atesta Bourdieu (2003, p. 120-121, grifo nosso), ao tratar da distribuição do capital:

A estrutura do campo é um *estado* da relação de força entre os agentes ou as instituições envolvidas na luta ou, se se preferir, da distribuição do capital específico que, acumulado no decorrer das lutas anteriores, **orienta as estratégias destinadas a transformá-la**, está ela própria sempre em jogo o monopólio da violência legítima (autoridade específica) que é característica do campo considerado, quer dizer, em última análise, a **conservação** ou a **subversão** da **estrutura da distribuição do capital específico** (BOURDIEU, 2003, p. 120-121, grifo nosso).

O emprego das estratégias acima elencadas considera as características do campo científico, bem como o posicionamento ocupado pelo agente ocupa dentro do espaço social. Assim, Bourdieu (1983, p. 126, grifo nosso) lembra que os problemas encontrados no campo científico são “indissociavelmente políticos e científicos, e seus métodos **estratégias científicas** que, pelo fato de se definirem expressa ou objetivamente pela referência ao sistema de posições políticas e científicas constitutivas do campo científico, são, ao mesmo tempo, **estratégias políticas.**”

É por este motivo que Bourdieu advoga não haver uma escolha “científica” dissociada de uma estratégia política “orientada para a maximização do lucro propriamente científico, isto é, a obtenção do reconhecimento dos pares-concorrentes” (BOURDIEU, 1983, p. 127).

Em síntese, o campo científico é composto por agentes produtores e reprodutores do conhecimento científico, sendo um espaço social estruturado: nele, os agentes sociais competem entre si pela legitimação e pelo reconhecimento dos trabalhos científicos. Além do mais, sabe-se que os agentes do campo científico devem incorporar diferentes formas de capital, representados pela formação acadêmica, pelas publicações em revistas científicas, sobretudo, as com qualis elevados ou com alto fator de impacto, além da participação em redes (colaborativas) de pesquisa. Por seu turno, a construção de redes de contatos e colaborações envolvem o domínio, a aceitação implícita e a adoção das normas e valores estabelecidos pela própria comunidade científica, enfatizada por Kuhn (2003).

Enfim, assegura-se as diversas formas de capital como sendo utilizadas como estratégias de reprodução simbólica, cujo objetivo é manter **(estratégias de conservação)** ou aumentar **(estratégias de subversão)** a posição relativa ocupada no campo pelo agente, conquistando, assim, visibilidade e prestígio científico.

O emprego das estratégias de reprodução social envolve, especialmente, a produção de conhecimento científico, além da construção de uma imagem profissional adequada e respeitada. Para tanto, é necessário que o agente social, pertencente ao campo científico, participe, ativamente, de atividades concernentes às atribuições, como publicação de artigos, preferencialmente, em periódicos de prestígio elevado, participação em congressos, obtenção de financiamento para pesquisa e obtenção de cargos nas esferas administrativa e acadêmica.

Em resumo, Pierre Bourdieu desenvolveu uma abordagem sociológica cujo objetivo é compreender de que forma as desigualdades sociais são produzidas e reproduzidas na sociedade, denominada por ele de “A teoria dos sistemas de estratégias de reprodução simbólica”. Nela, Bourdieu (1994, 2017) defende ser por meio de sistemas simbólicos, a saber: cultura, educação, linguagem e as práticas sociais, que os sistemas de reprodução se autoalimentam, reproduzindo o *status quo* da sociedade.

Retomando a tese exposta, para Bourdieu (2017), as sociedades são estruturadas em diferentes campos sociais, verdadeiras arenas ou espaços nos quais ocorrem competições entre os diversos agentes sociais. Na prática, tais agentes disputam recursos, poder e prestígio, utilizando, para tanto, as diferentes formas de capital: econômico, cultural, social e simbólico, convertido em vantagens competitivas.

Bourdieu (2017, 1994) argumenta que os agentes sociais inseridos em um determinado campo, fazem uso de estratégias de reprodução simbólica com o intuito primeiro de manter ou melhorar a posição no campo social. Comumente, as estratégias envolvem a produção e a legitimação de formas específicas de capital, a exemplo, o capital cultural, cuja linguagem se expressa na arte, na literatura e na ciência: ao passo em que são valorizadas em campos sociais específicos, elas são ao mesmo tempo, usadas como ferramenta para consolidar a posição dos agentes no campo, além de reproduzir as desigualdades nele encontradas.

Outrossim, a reprodução de tais desigualdades ocorre, especialmente, por meio da transmissão intergeracional dos capitais, no caso do capital cultural, se configurando como uma forma de conhecimento e valores que são transmitidos pela família, assim como pela educação formal (escola, academia). São tais Instituições que endossam os capitais culturais e permitem às elites dominarem e manterem posições privilegiadas no campo, reproduzindo, assim, vantagens na aquisição de recursos materiais, por conseguinte, facilitadores do acesso aos meios de produção, garantindo, ao agente social, a conquista de poder e prestígio. Enfim, a teoria dos sistemas de estratégias de reprodução simbólica, desenvolvida por Bourdieu (1994, 2017), evidencia a importância dos sistemas simbólicos na produção e reprodução da conformação do campo, alertando, ainda, que os agentes sociais empregam estratégias específicas, para manter, conquistar ou melhorar a posição ocupada no campo social.

Assim, constata-se: a teoria dos campos sociais defendida por Bourdieu (2017; 1983) está intimamente relacionada à teoria dos sistemas de estratégias de reprodução simbólica Bourdieu (1994). Por isso, ambas as teorias têm, na composição e no comportamento dos agentes sociais, a explicação da dinâmica das sociedades, considerando primordialmente, que a sociedade é estruturada em

campos de batalhas nos quais diferentes agentes travam constantes lutas simbólicas.

Foi dito, ainda: a teoria dos campos sociais de Bourdieu se dedica em análises das estruturas e dinâmicas dos campos, definidos pelas relações de poder existente entre os agentes pertencentes a tal universo. Adicionalmente, Bourdieu (1983) lembra: os agentes possuem diferentes formas de capital (econômico, cultural, simbólico e social), convertidos em vantagens competitivas dentro do campo. E as relações de poder são definidas pelas posições relativas ocupadas.

Na teoria dos sistemas de estratégias de reprodução simbólica, se dá a defesa de Bourdieu (1994) sobre ser na concentração e uso das estratégias de reprodução que os agentes mantem ou melhoram a posição no campo social. De certa forma, tais estratégias são ligadas à produção, assim como à legitimação do capital cultural, em formas específicas, como a linguagem, arte, literatura e a ciência, que, por sua vez, são valorizadas em determinados campos sociais, e que são usadas, assim, para a determinação da posição dos agentes, ao tempo em que reproduzem e consolidam as desigualdades existentes no campo (BOURDIEU, 1983; 1994).

Conforme demonstrando, a teoria dos sistemas de estratégias de reprodução simbólica é, de certo modo, a aplicação da teoria dos campos sociais, considerando o fato de estratégias adotadas pelos agentes para a reprodução do *status quo* serem definidas pelas regras e dinâmicas de cada campo. Assim, ambas as teorias evidenciam a importância dos sistemas simbólicos na produção e reprodução das desigualdades do campo (desigualdades sociais), bem como as estratégias empregadas pelos agentes para manter ou melhorar a posição no campo social (BOURDIEU, 1994).

4 TRILHAS METODOLÓGICAS

Que dizer então do método científico? Poderia dizer que é o caminho trilhado pelo cientista quando em busca de "verdades" científicas. (MESQUITA FILHO, 2006, p. [1])

Descreve os métodos e técnicas de pesquisa empregados na execução da investigação. Inicialmente foi definido o universo e o recorte da pesquisa, descrito o tipo, as etapas e as fases de sua construção, em seguida, foram delineados os critérios e a aplicação da seleção da população, feito isso, foi selecionado o corpo analítico. A etapa referente a extração da produção científica e tecnológica foi detalhada conjuntamente com os instrumentos de organização dos dados para construção das redes colaborativas

4.1 Caracterização da pesquisa

Considerando os objetivos da investigação, esta pesquisa apresenta características da abordagem qualitativa, ao tempo em que mantém relações e articulação com a pesquisa quantitativa, posto que empenhou esforços na análise, interpretação e compreensão do fenômeno do trabalho colaborativo na produção de CT&I por parte dos Pesquisadores Bolsistas de Produtividade da CNPq (Bp) das Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) do Nordeste participantes da Renorbio (Bp-Renorbio).

A respeito do emprego concomitante das técnicas quanti e qualitativa, Villalobos (2007, p. 34) assegura que essa combinação “[...] torna uma pesquisa mais consistente e confiável, minorando os problemas derivados da adoção exclusiva de um destes métodos”. Percebe-se assim, que é inteiramente possível desenvolver pesquisas tendo como base dados quantitativos e sua análise ser qualitativa.

Quanto aos fins, caracteriza-se como um estudo descritivo. No que concerne a pesquisa descritiva pura Ponte (2007) lembra que ela tem natureza quantitativa, no entanto, pode ser ao mesmo tempo quantitativa e qualitativa, principalmente quando realiza descrições da população. Lembra ainda que a pesquisa descritiva utiliza a estatística com o objetivo de realizar as descrições da população.

Dito isto, destaca-se que os dados desta pesquisa foram tabulados com o uso de softwares estatísticos. A esse respeito Triviños (2009) corrobora Fontes (2007) ao

afirmar que o tratamento de dados quantitativos é realizado por meio de técnicas estatísticas, sobretudo quando a análise é quantitativa, mais adiante ele admite que a análise qualitativa, pode utilizar dados quantitativos como suporte para a compreensão do fenômeno.

Nesse contexto, considerando o objetivo do estudo, ***identificar as estratégias empregadas pelos pesquisadores da Renorbio na construção de redes patentárias e suas repercussões no aumento da produção científica e tecnológica.*** A adoção destas técnicas mostra-se adequada à consecução dos objetivos preestabelecidos.

4.2 Universo, recorte da pesquisa e critérios da seleção da população

O universo investigado englobou os Bp das Ifes vinculadas à Renorbio. O recorte temporal está compreendido entre 2006 e 2020, considerando-se inicialmente a promulgação da Lei nº 10.973/2004 que cria os Núcleos de Informações Tecnológicas (NIT's) nas Ifes sancionada em 2004 e alterada em 2016 pela Lei 13.243²⁰ que “dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação [...]” (BRASIL, 2016, p. [1]).

Outro fator importante que robustece a definição do recorte foi o fato de que a efetiva consolidação da Renorbio ocorreu após seu credenciamento em 2006 com a criação do curso de doutorado em Biotecnologia, portanto, o recorte inicial desta pesquisa se justifica levando em consideração que se analisou a produção advinda dessa Rede. O ano de 2020 fecha o ciclo de 15 (quinze) anos de análises das atividades científicas e tecnológicas da Renorbio.

Foi realizada uma busca no Coleta Capes na plataforma sucupira,²¹ base de dados de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG).

²⁰ O novo marco da CT&I, a Lei n. 13.243/2016 foi assim denominada por alterar as Leis: 10.973/2004; 6.815/1980 (Situação jurídica do estrangeiro no Brasil). 8.666/1993 (Lei de licitações e contratos). 12.462/2011 (Regime Diferenciado de Contratações (RDC)). lei 8.745/1993 que dispõe sobre a contratação por tempo determinado. 8.958/1994 (Lei das Fundações de Apoio). 8.010/1990 (Importações de bens destinados à pesquisa científica e tecnológica). 8.032/1990 (Isenção ou redução de imposto de importação). 12.772/2012 (Estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015).

²¹ Mais informações acerca da coleta capes, acessar o site da plataforma sucupira no endereço

(PLATAFORMA ..., 2014). Essa ferramenta é uma rica fonte de informações do SNPG, onde é possível recuperar diversas informações sobre os PPG do Brasil.

Foram compiladas as informações referentes aos docentes de cada Unidade chegando ao total de 212 pesquisadores entre permanentes, colaboradores e visitantes. Após exclusão dos docentes colaboradores e visitantes restaram 160 pesquisadores permanentes da Renorbio, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Quadro 3: Docentes das Ifes do Nordeste da Renorbio (2020)

Docentes permanentes (Renorbio)	Docentes colaboradores (Renorbio)	Docente visitante (Renorbio)	Total
160	51	1	212

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Definidas as Ifes e os pesquisadores permanentes da Renorbio, mais uma vez foi realizada uma busca no CV e selecionados apenas os Bp. Aplicado esse critério, restaram 107 pesquisadores, conforme descrito na tabela 3 (três) referente a distribuição das bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq entre os docentes vinculados a Renorbio. Conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 2: Distribuição das Bolsas de Produtividade da Renorbio (2020)

Categoria / Nível	Pesquisadores	(%)
2	59	55,14
1A	2	1,87
1B	8	7,48
1C	18	16,82
1D	20	18,69
Total	107	100

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Foi realizada uma busca detalhada na base do Inpi em nome de cada um dos 107 pesquisadores. Assim, a estratégia de busca foi aplicada da seguinte forma: a aba utilizada foi a “Pesquisa básica” + nome completo do pesquisador “contenha: todas as palavras” no “nome do inventor”, conforme ilustrado na figura abaixo:

Figura 10: Exemplo de estratégia de busca utilizada na Plataforma do Inpi

The screenshot shows the INPI search interface. At the top, there is a navigation bar with 'BRASIL', 'Acesso à informação', 'Participe', 'Serviços', 'Legislação', and 'Canais'. Below this is the logo of the Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) and the text 'Ministério da Economia'. The main heading is 'Consulta à Base de Dados do INPI'. There are links for '[Início | Ajuda? Login | Cadastre-se aqui...]'. The search type is set to 'Base Patentes'. Below this, there are several search criteria fields: 'Contenha o Número do Pedido', 'Contenha o Nº de Recolhimento da União - GRU', 'Contenha o Nº do Protocolo', and 'Contenha'. The 'Contenha' field is highlighted with a red oval and contains the text 'todas as palavras' in a dropdown menu and 'Jorge Raimundo da Silva' in the input field. To the right of the input field is a dropdown menu labeled 'no Nome do Inventor'. Below the search criteria, there is a field for 'Nº de Processos por Página' set to '20'. At the bottom, there are buttons for 'pesquisar »' and 'limpar'. The footer contains the address 'Rua Mayrink Veiga, 9 - Centro - RJ - CEP: 20090-910' and the logo of Fale INPI.

Fonte: elaborado pelo autor (2021)

Após a definição e aplicação destes critérios, foram selecionados os pesquisadores que possuíam pelo menos 2 (dois) registros de patentes depositadas²² entre os anos de 2006 e 2020.

Finalizado o itinerário da aplicação destes critérios, ficou estabelecido o seguinte caminho que definiu a população da pesquisa:

Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Rede Nordeste de Biotecnologia (PPG-Renorbio);

Instituição Federal de Ensino Superior (Ifes) do Nordeste vinculada a Renorbio (Ifes-Renorbio);

- Apenas docentes permanentes dos PPG-Renorbio;
- Bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Bp) vinculados a Renorbio;

- Produção científica e tecnológica dos Bp-Renorbio que tenham pelo menos 2 (dois) registros de patentes depositadas entre os anos de 2006 e 2020.

Concluída a busca na base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi²³), foi identificado, no período analisado, 49 pesquisadores tinham apenas 1 (uma) ou na maioria dos casos, nenhuma patente solicitada, portanto, a população

²² Uma patente pode conter um número elevado de autores (coprodutores).

²³ O site do Inpi possibilita fazer uma busca de patentes depositadas no Brasil.

ficou com o montante de 58 Bp que contemplaram todos os critérios delineados na pesquisa. O quadro 4, demonstra a configuração da população.

Quadro 4: Gênero dos Bp Renorbio

Gênero	Frequência	%
Feminino	31	53,4
Masculino	27	46,6
Total	58	100

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

4.2.1 Produção de indicadores em ciência e tecnologia e tratamento dos dados

Para responder às questões referentes à produção científica e tecnológica dos 58 Bp-Renorbio, utilizou-se o sistema de busca do Currículo Lattes (CV), localizado no sítio da plataforma Lattes, desenvolvido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).²⁴ Essa plataforma se caracteriza como uma espécie de inventário das atividades acadêmicas e de pesquisa e, por ser um cadastro de pesquisadores, possibilita a integração de dados referentes à produção intelectual por meio da disponibilização de currículos acadêmicos.

Para a compilação dos dados dos CV, utilizou-se o software ScriptLattes²⁵ para extrair os dados da produção científica. De acordo com Mena-Chalco e César Júnior (2009, p. 1) este software foi

[...] desenvolvido para a extração e compilação automática de: (1) produções bibliográficas, (2) produções técnicas, (3) produções artísticas, (4) orientações, (5) projetos de pesquisa, (6) prêmios e títulos, (7) grafo de colaborações, e (8) mapa de geolocalização de um conjunto de pesquisadores cadastrados na plataforma Lattes.

De acordo com os desenvolvedores do sistema, os relatórios gerados “são estáticos” e representam “fotografias do momento de execução do ScriptLattes.” (SCRIPTLATTES, [200?]), logo, os dados apresentados nesta pesquisa representam especificamente o estágio da produção científica informados ou preenchidos no CV

²⁴Endereço do link de busca da plataforma Lattes do CNPq: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>.

²⁵ O scriptLattes tem como função baixar os currículos Lattes, criando relatórios das mais variadas produções, conforme descrito pelo currículo Lattes, como: Produções Bibliográficas; Técnicas e Artísticas-culturais.

pelos respectivos pesquisadores na data da coleta. O instrumento de pesquisa foi o um questionário semiestruturado (Apêndice M) enviado aos Bp com vista a obter respostas às questões definidas a partir dos objetivos da pesquisa.

4.2.2 Segunda e terceira etapas: Focalizada

O terceiro momento da pesquisa, denominado de *fase focalizada*, trata-se da construção das redes colaborativas, possibilitando identificar os pesquisadores com os maiores índices de colaboração, os atores centrais na rede geral colaborativa. Na terceira e última fase da pesquisa, foi aplicado o pré-teste do questionário descrito na seção 4.3.8.

Em síntese, conforme demonstrado no organograma abaixo, o estudo foi realizado por meio de 7 (sete) etapas, distribuídas em suas 3 (três) fases que sistematizaram todo o processo da pesquisa:

Figura 11: Organograma da sistematização das etapas da pesquisa

1ª Etapa – Seleção e leitura de bibliografia existente relacionada com o tema;	5ª Etapa – Aplicação de questionário semiestruturado aos pesquisadores selecionados ²⁶ ;
2ª Etapa – Elaboração do referencial teórico;	
3ª Etapa – Identificação das Ifes pública que tem Programa de Pós-Graduação vinculados a Renorbio;	6ª. Etapa – Análise e apresentação dos resultados obtidos para a elaboração das conclusões;
4ª Etapa – identificação e mapeamento da produção científica e de patentes da Renorbio por meio de suas Ifes;	7ª. etapa – Elaboração das considerações finais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

4.2.3. Organização dos dados para construção das redes colaborativas

No primeiro momento, após a identificação dos docentes e localização dos respectivos CV, realizou-se a padronização das entradas (nomes e vínculos institucionais dos pesquisadores) com o intuito de evitar incorreções, facilitar a recuperação das informações e proporcionar uma melhor visualização das redes.

Os nomes dos autores foram transcritos integralmente para tabela *Excel*, foram criados códigos específicos para os diferenciar e identificar a Ifes e o vínculo

²⁶ com o intuito de identificar as estratégias, utilizadas para o aumento da produção científica e tecnológica, utilizadas pelos pares, que contribuíram na construção das patentes.

institucional. Esse procedimento serviu para padronizar as entradas dos atores da rede colaborativa. (Apêndices de B a L).

Os atores foram identificados pelas siglas Pq ou DT, aqui adotadas para identificar os docentes pesquisadores Bolsistas de Produtividade em Pesquisa ou em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq, seguido do indicativo do nível da sua bolsa produtividade, mais a sigla da Instituição a qual o Bp é vinculado, a exemplo dos: Pq.1B.UFC.1 e DT.1D.UFS.1. No caso da existência de mais de um pesquisador da mesma Instituição com uma bolsa com o mesmo nível, foi atribuído um dígito para diferenciá-los dos demais, como no exemplo a seguir: Pq.1B.UFC.2.

Destaca-se que, a partir das informações acadêmicas veiculadas nos CV, o tipo de autoria (individual e coletiva) e de produção científica (artigos) obtiveram-se os dados para a construção da rede colaborativa dos Bp-Renorbio representados por grafos, construído pelo software Ucinet²⁷.

Além disso, para a construção da análise das interações que ocorrem no processo de construção da ciência e tecnologia, ou seja, na formação e na dinâmica das redes colaborativas da Renorbio utilizou-se a ARS tendo em vista que ela “é utilizada para estudar fenômenos do mundo real, como o comportamento de grupos de pessoas e comunidades, a forma como diferentes populações se relacionam etc.” (HAYASHI; HAYASHI; LIMA, 2008, p. 85). Alguns autores, a exemplo de Silva *et. al.* (2006) e Hayashi, Hayashi e Lima (2008) reconhecem ser a ARS um método a ser aplicado em estudos na Ciência da Informação.

Em outras palavras, mensurou-se as atitudes dos Bp com relação aos comportamentos quanto às ações que contribuíram com a produtividade científica. As proposições foram dimensionadas em duas categorias que responderam aos dois últimos objetivos do estudo.

²⁷ Ucinet é um software gratuito utilizado para a Análise de Redes Sociais. Foi desenvolvido por Lin Freeman, Everett Martin e Steve Borgatti e inclui a ferramenta de visualização da rede NetDraw. Pode ser baixado no seguinte endereço: <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>.

4.2.4 Aplicação do Pré-teste do questionário

O questionário é um instrumento de coleta de dados que possibilita ao pesquisador conhecer o objeto em ângulos diversos. No entanto, é necessário que antes de sua aplicação, seja realizado um pré-teste de modo que o pesquisador possa identificar algumas possíveis incongruências. É exatamente para evitar prováveis equívocos que Marconi e Lakatos (1999) recomendam que o questionário seja efetivamente testado antes de sua utilização. Enfim, o pré-teste do questionário é a versão preliminar do questionário final e visa a sua validação.

Assim, o pré-teste do questionário foi aplicado aos pesquisadores da Renorbio que não contemplaram todos os pré-requisitos definidos, essa escolha se ancora ao fato de que:

- São pesquisadores que compõem o universo da pesquisa (pesquisadores da Renorbio);
- São pesquisadores da mesma área do conhecimento e do mesmo Programa de Pós-Graduação do corpus da pesquisa.

A aplicação do pré-teste do questionário a este grupo de pesquisadores demonstrou alguns equívocos e acertos:

- Se há complexidade e/ou ambiguidades de algumas questões;
- identificou as perguntas que contribuem para evidenciar as questões de pesquisa;
- se as questões foram formuladas de forma objetiva.

Marconi e Lakatos (1999) apresentam três elementos importantes que o pesquisador poderá constatar com a aplicação do pré-teste do questionário, o primeiro é a **fidedignidade** no qual os resultados tendem ser conservados, independentemente do seu aplicador, o segundo é a **validade** dos dados coletados, o terceiro e último é a **operatividade** onde o vocabulário deve ser acessível e o significado claro e objetivo. Resta claro que ao aplicar o pré-teste, o pesquisador tem a oportunidade de efetuar correções, ajustes, exclusões e/ou acréscimos de novas questões. No caso desta pesquisa foram definidos alguns procedimentos com vistas a execução da aplicação dos questionários, a saber:

- O pré-teste do questionário foi enviado aos pesquisadores por meio de e-mail obtidos no site oficial da Renorbio²⁸ e/ou nos sites das respectivas Instituições;
- Quantidade mínima de 40 pesquisadores docentes do PPG-Renorbio da Rede para responder ao pré-teste do questionário.

Acrescenta-se que o pré-teste do questionário foi composto por 23 questões divididas em 3 (três) blocos de questionamentos, o primeiro objetivou caracterizar os (as) pesquisadores (as) e sua formação acadêmica; o segundo bloco buscou identificar a percepção por parte do pesquisador, da obtenção de visibilidade na comunidade acadêmica; e o terceiro e último bloco visou identificar as estratégias empregadas pelos Bp para aumentar sua produtividade científica e tecnológica, respondendo, portanto, os 3 (três) últimos objetivos da pesquisa. Após a finalização da aplicação do pré-teste foram realizados os ajustes necessários deste instrumento, em seguida foi efetivamente aplicado o questionário aos Bp selecionados e analisadas suas falas acerca do objeto da pesquisa.

4.3 Plano de análise dos dados

Conforme já caracterizado, a análise dos dados terá 3 etapas distintas, a primeira foi a análise bibliométrica. Os dados analisados por meio dos estudos bibliométricos mensuraram a contribuição dos Bp-Renorbio, sobretudo a produção inovativa. Os indicadores dessa fase do estudo, possibilitaram identificar os Bp mais proeminentes tanto em produção científica, quanto em tecnológicas. Em seguida foi realizada a análise das interações que ocorrem no processo de construção da ciência e tecnologia, ou seja, a formação e a dinâmica das redes colaborativas da Renorbio. O terceiro momento, foi a análise dos questionários respondidos pelos Bp, para tanto, foi utilizado a escala *Likert* como instrumento de pesquisa.

²⁸ O site oficial da Renorbio contém a relação completa com os dados Nome; Instituição de vínculos, E-mail, área de concentração que o pesquisador está vinculado, área de atuação e link do currículo lattes dos pesquisadores vinculados aos PPGB-Renorbio. Confira em: <https://renorbio.org/renorbio/corpodocente>

Para operacionalizar estas estratégias metodológicas utilizou-se em primeiro plano técnicas bibliométricas, em seguida, a ARS foi usada para mapear as relações acadêmicas.

Conforme já mencionado, para a análise do conjunto de dados coletados por meio dos questionários, empregou-se a escala *Likert* que em síntese, é uma espécie de escala que objetiva avaliar ou medir atitudes e/ou opiniões.

Normalmente, essa escala pode apresentar três ou mais pontos, nos quais o respondente indica sua concordância ou discordância ao seu respeito. (PASQUALI, 2010). No presente estudo, a análise das questões por meio da escala tipo Likert variou de 1 a 5, distribuídos de discordo à concordo completamente. Nas respostas às questões, o respondente informa o grau de concordância ou discordância dos pontos elencados, de forma que possibilitará a mensuração na escala adotada. Por fim, afirma-se que este instrumento foi adequado para a análise dos dados dessa etapa, pois a maioria das questões colocadas no questionário é do tipo que necessita o emprego da classificação das respostas em níveis de concordância e de relevância.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta seção foi elaborada respeitando a estrutura da pesquisa. Para isso, ele foi dividido em três momentos distintos e complementares. O primeiro respondeu aos dois primeiros objetivos da pesquisa.

Assim, inicialmente, identificamos a produção científica e tecnológica dos Bp vinculados à Renorbio. Em seguida selecionamos dentre os Bp-Renorbio, os mais proeminentes em produção científica e tecnológica.

Nessa etapa foram utilizados alguns testes e métricas estatísticas. Assim, a correlação de Pearson foi escolhida por avaliar a relação linear entre duas variáveis contínuas. Entende-se como relação é linear quando a mudança em uma variável é associada a uma mudança proporcional na outra. Na prática a correlação de Pearson serve eventos que são associados. Outra métrica utilizada foi a correlação de Spearman é um teste estatístico utilizado que avalia a relação monotônica entre duas variáveis contínuas ou ordinais. Em outras palavras, uma relação monotônica ocorre quando as variáveis em questão tendem a mudar juntas, ou seja, ela indica que as variáveis têm, de modo geral, uma tendência geral de mudar na mesma direção, mas não necessariamente a uma taxa constante. (BARBETTA, 2004)

Posteriormente foi desenvolvida a análise da rede colaborativa dos pesquisadores BP depositantes de patentes da Renorbio. Por último foram identificados os atores centrais e intermediários na rede de colaboração interna dos pesquisadores depositantes de patentes da Renorbio.

Finalizada as duas etapas iniciais da pesquisa foi feita a identificação e a caracterização da produção científica e tecnológica, a formação e a análise da rede colaborativa dos Bp.

Foi construído o terceiro momento que consistiu na análise das falas dos Bp, que foram selecionados na primeira etapa da pesquisa. Esta análise possibilitou responder as duas últimas questões da pesquisa, a saber: compreender a visão dos pesquisadores sobre a importância da colaboração científica em suas produções científicas e tecnológicas e, por último, averiguar se a prática de coautoria por parte dos Bp-Renorbio é utilizada como uma ferramenta estratégica para o aumento da produtividade e, por conseguinte para a conquista de visibilidade.

5.1 PRIMEIRA ETAPA: Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação da Renorbio

Esta subseção analisa a produção científica do grupo de Bp selecionados com o intuito de responder o primeiro objetivo da pesquisa: *Identificar a produção Científica e Tecnológica dos Bp-Renorbio e selecionar os mais proeminentes em produção científica e em produção tecnológica*. Desta forma, foi utilizada a ferramenta *ScriptLattes* na coleta dos dados referentes a artigos publicados no período (2006-2020), essa coleta foi realizada nos Currículos Lattes, enquanto a busca de patentes foi realizada na base do INPI.

Para organizar os dados foi utilizado o software *VantagePoint (VP)*, ferramenta de mineração e análise de dados que possibilita a realização de análises bibliométricas e estudos relacionados à produção científica de uma instituição e/ou de pesquisadores. Acrescenta-se que este software verifica possíveis inconsistências de registros de nomes de autores numa determinada lista.

No primeiro momento apresenta-se o panorama da produção de artigos ano a ano. A análise deste tópico considerou não somente a produção global, mas também a produção individual dos Bp, com o objetivo de verificar a possível existência de um padrão de publicação de artigos, quando comparada à produção individual com a global (evolução da produção dos pesquisadores de forma individualizada, frente à evolução da produção global nos três períodos).

Desse modo, partiu-se de dois pressupostos básicos. O primeiro defendendo que: H_0 = As pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes impulsionam a publicação de artigos de modo que, quanto mais patentes solicitadas/concedidas, mais artigos publicados no mesmo período. Por conseguinte, o segundo sustenta que: H_1 = Não há relação de dependência entre as pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes e a publicação de artigos.

Para responder estas questões foram realizados testes estatísticos. Utilizou-se para este fim o *Software Jamovi* que possibilitou a construção do teste de normalidade (P Shapiro-Wik). Em seguida, foi realizada a análise estatística com o *Teste T Student*. Esta análise foi utilizada para identificar o coeficiente de correlação

entre as variáveis. Por sua vez, a análise descritiva possibilitou a melhor compreensão da dinâmica da produção científica e inovativa da Renorbio.

O mesmo procedimento acima descrito foi realizado para identificar a possível correlação entre a conquista de prêmios e títulos e os diversos elementos constituintes do universo (campo) acadêmico, como: a publicação de livros e/ou capítulos, publicações em eventos (resumos, resumos expandidos, artigos completos), orientações concluídas.

Finalizada esta etapa foi possível concluir se há correlação estatística significativa entre estas atividades científicas com a conquista da distinção acadêmica. Há que se destacar que, em linhas gerais, na área da estatística a análise de correlação é um tipo específico de análise estatística descritiva que objetiva identificar se há dependência entre duas variáveis e em que grau isso ocorre. Sendo mais objetivo, este tipo de análise é realizada, quando se pretende comprovar a hipótese de que o aumento ou a diminuição de uma determinada variável estão associados com o comportamento de outra variável.

5.1.1 Caracterização da Produção científica dos Bp-Renorbio

Inicialmente, compete esclarecer alguns pontos importantes acerca dos Bolsistas de Produtividade do CNPq. Criada e mantida pelo CNPq, a Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT) tem como objetivo subsidiar pesquisadores que desenvolvem atividades de pesquisa aplicada. Inserem-se neste contexto, pesquisas que contribuem para o avanço do conhecimento científico e tecnológico em suas áreas de atuação.

Os pesquisadores contemplados com esta modalidade de bolsa possuem destaque em suas áreas de atuação pela produção científica, tecnológica e inovadora de grande relevo para a comunidade científica. Ademais, os DT, possuem elevada experiência em atividades ligadas à inovação e de transferência de tecnologia. Em suma, a bolsa DT é uma importante ferramenta de apoio à pesquisa e à inovação tecnológica do Brasil, visando, sobretudo, incentivar e reconhecer pesquisadores que atuam na conexão entre a academia e o setor produtivo, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e social do Brasil.

A Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Pq) faz parte de um programa de incentivo à pesquisa científica e tecnológica no Brasil, buscando apoiar cientistas que se destacam pela produção científica. A seleção dos bolsistas contempla uma rigorosa análise do currículo e do projeto de pesquisa e as contribuições dos candidatos para a área de pesquisa em questão. O pesquisador deve ter uma produção científica sólida e de qualidade, dentre outras exigências. É importante destacar que essa modalidade de bolsa tem contribuído significativamente para o desenvolvimento da C&T no Brasil, sendo, portanto, uma das principais formas de apoio à pesquisa científica e tecnológica existentes no País.

Como visto, os Bolsistas de Produtividade em Pesquisa e os Bolsistas de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora são programas de bolsas de estudos oferecidos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no Brasil.

A principal diferença entre os dois programas de bolsa está no enfoque de atuação dos pesquisadores contemplados. Os Pq são pesquisadores que se destacam por sua produção científica e contribuições significativas para a área de pesquisa em que atuam. Estes bolsistas são reconhecidos por suas atividades de investigação científica, incluindo a publicação de artigos, livros e outras produções relevantes na área.

Por outro lado, os DT são pesquisadores que se destacam pela sua capacidade de desenvolver tecnologias e inovações que possam ser aplicadas no mercado ou na sociedade em geral. Estes bolsistas são reconhecidos por suas atividades de pesquisa aplicada, inovação e desenvolvimento tecnológico, incluindo a produção de patentes e produtos.

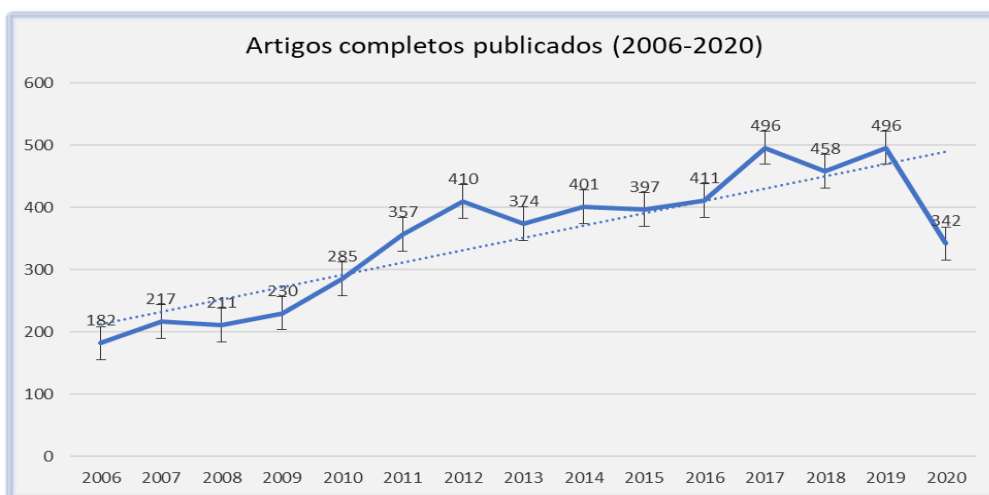
Em relação ao panorama produtivo da Renorbio, foram contabilizados 5.267 artigos completos publicados pelos 58 Bp no período de 2006 a 2020. Esse montante manteve uma média anual >90,8 artigos por pesquisador e cerca de 351 artigos por ano para o conjunto dos pesquisadores nos 15 anos tabulados. Ao dividir o quantitativo de artigos por ano (351) para cada Bp (58) obtêm-se uma média de 6 artigos por ano para cada pesquisador (individual). Média dentro das expectativas quando observado que o CV de parte dos Bp registra uma produção inconstante variando de dois a 15 artigos por ano.

Com base na linha de tendências delineada no gráfico 1, observa-se alguns pontos de oscilação na publicação de artigos quando se considera a produção ano a ano, ou seja, não há uma constante no crescimento das publicações, fato que pode ser constatado ao se observar uma baixa queda entre os anos 2007 e 2008, e em especial o ano de 2013 que registrou menos 36 ($\cong 9,6\%$) artigos com relação ao ano anterior, o mesmo ocorreu em 2018, que diminuiu em 8,3% de sua produção com relação a 2017.

O maior ponto de inflexão do Gráfico 1 está localizado exatamente no último ano da análise (2020) que teve um decréscimo de 154 artigos (-45%) com relação ao penúltimo ano. Uma possível explicação para a queda abrupta nas publicações de artigos nesse último ano pode estar no fato de que os dados foram extraídos no final de 2020, quando isso ocorre, geralmente é fruto de um atraso na atualização dos currículos dos pesquisadores.

Quando observado o montante da produção por quinquênio, identifica-se um aumento gradual das publicações no período analisado comparado aos anos anteriores. Na prática, no último quinquênio foi publicado quase o dobro de artigos do primeiro período, como destacado no Gráfico 2.

Gráfico 1: Artigos completos publicados pelos Bp-Renorbio (2006-2020)



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

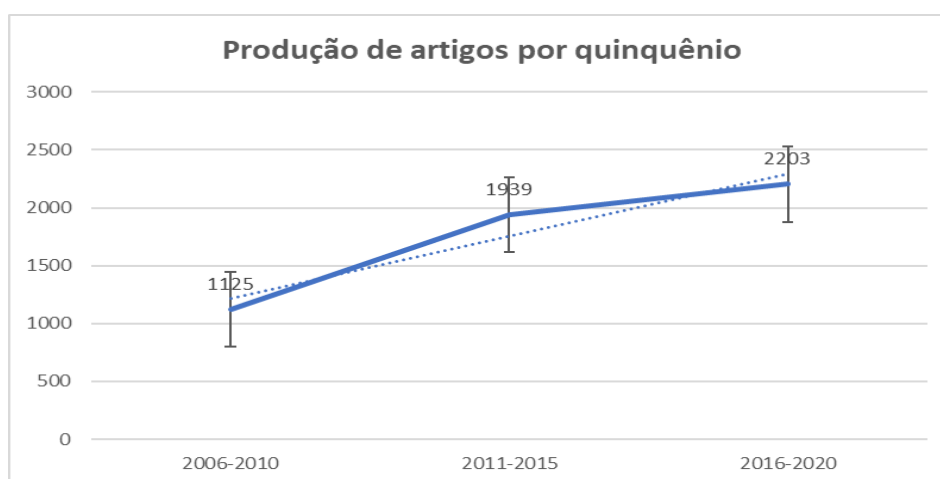
Identifica-se um crescimento significativo na produção de artigos, visto que o volume publicado por ano avançou de 182, no primeiro ano de análise (2006), para 342 em 2020, passando de uma contribuição inicial de apenas 3,4% para 6,5% no último ano, sob o total anual de publicações ao longo do período. Coincidentemente,

os dois anos que registraram a mesma quantidade de publicações de artigos foram também os mesmos que ocuparam o pico desta produção, ambos com 496 artigos publicados, representando percentualmente 9,4% de toda a produção e 22,5% das publicações do último período que foi de 2.203 artigos (ver Gráfico 2).

Conforme demonstrado no Gráfico 2, ainda no último quinquênio, a produção anotada representa quase a metade de toda a produção, com cerca de 41,8% do total global da produção dos três períodos. Como já esperado, o primeiro período (2006-2010) foi o que menos contribuiu na produção deste grupo de pesquisadores, com apenas 21,3%. Este fato pode ser compreendido como o reflexo do amadurecimento científico e o início da formação de redes de relações acadêmicas por parte de todos os Bp.

No entanto, apesar de o primeiro quinquênio representar a menor taxa percentual de contribuição desta comunidade científica, não se considera que houve pouca produção, haja vista a média de publicação deste período seguir a lógica de evolução da produção científica observada no Gráfico 2. Em suma, há um crescimento constante na produtividade identificada desta comunidade científica, apesar da falsa impressão que o Gráfico 1 transmite, se analisada apenas as curvas do gráfico.

Gráfico 2: Produção de artigos por quinquênio



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Não obstante, a ilustração revelada no Gráfico 2 indica que houve, ao longo dos 15 anos analisados, um crescimento irregular na publicação de artigos. Apesar disto, quando analisado o gráfico da produção por quinquênio, observa-se um

aumento progressivo neste tipo de produção. É o que demonstra o conjunto de artigos publicados no primeiro quinquênio (2006-2010), que foi de 1.125 artigos, enquanto o segundo quinquênio (2011-2015) totalizou 1.939 artigos, número que representa um aumento de 72,3% com relação ao período anterior. O terceiro e último quinquênio (2016-2020) aumentou em 13,6% a produção, publicando 2.203 artigos.

Verifica-se, assim, a ocorrência de um aumento irregular, porém constante quando considerado o total global por quinquênio. É importante acrescentar que a coleta de dados não levou em conta o ano em que cada pesquisador iniciou sua participação na Renorbio, nem mesmo quando concluiu o doutorado e iniciou suas atividades, como exemplo, professor de uma Ifes. Esse é um dado importante, posto que a participação do pesquisador em um Ifes potencializa sua produção, uma vez que as atividades de orientação, participação em grupos de pesquisa, expandem a possibilidade de publicar ou solicitar um registro de patente, como pode ser verificado no decorrer desta pesquisa, em outras palavras, o panorama mostrado pode ter sido influenciado pelo estágio que cada um pesquisador se encontrava em cada período analisado.

A valer, no cenário nacional, a região nordeste tem contribuído de forma significativa na produção de artigos na área da biotecnologia, é o que atesta Freitas *et al* quando identificou que o Nordeste responde por cerca de 13,0% da área de Biotecnologia.

Adicionalmente, identificou-se uma média de 225 artigos no primeiro quinquênio, 387,5 no segundo e de 440,6 no terceiro. Por sua vez, a média global dos três períodos chegou ao patamar de 351,1 artigos por ano (total de artigos nos três períodos divididos pelos anos tabulados).

A produção dos anos iniciais da análise segue um padrão de normalidade, considerando a hipótese levantada, de que a comunidade científica em questão cresceu ao passo que ocorreu mais engajamento e interação entre os próprios membros da comunidade, e possivelmente com a expansão da rede de contatos acadêmicos de cada pesquisador envolvido no processo, bem como a conquista do capital simbólico por parte dos atores da comunidade.

Outro fator que pode ter algum nível de impacto nesta relativa diminuição da produção é o fato de que parte importante dos atores da comunidade (18 dos 58) ter

iniciado no jogo pela conquista do capital científico (BOURDIEU, 2017) a partir de 2006, ano que marca o início da coleta de dados desta pesquisa. Não parece exagero relacionar a evolução da produção científica e tecnológica de um pesquisador com sua ascensão no campo científico. Posto que a conquista dos espaços num determinado campo científico depende de inúmeras variáveis, sendo uma delas a conquista de prestígio e de invisibilidade.

Como visto, na acepção bourdieusiana, o campo científico apresenta-se como arena de lutas, nos quais os atores com interesses específicos e comuns disputam espaços cotidianamente em busca do avanço da ciência como uma construção social complexa. No entanto, a necessidade de agir socialmente, nos grupos aos quais se está inserido, não descarta as disputas de posição travadas no interior do campo científico. Aliás, é também por meio da concorrência entre os pares que a ciência avança. Neste cenário, o uso de estratégias que visam assegurar, conquistar e manter os diversos capitais e por consequência a visibilidade e o prestígio entre os pares são comumente utilizados pelos atores de um determinado campo, de forma instintiva ou consciente (SILVA, TARGINO, 2018). Tudo isto certifica que o domínio da ciência perpassa por relações de poder, sobretudo, o campo científico que por suas características, é um espaço genuinamente construído por meio de disputas pela obtenção do capital científico.

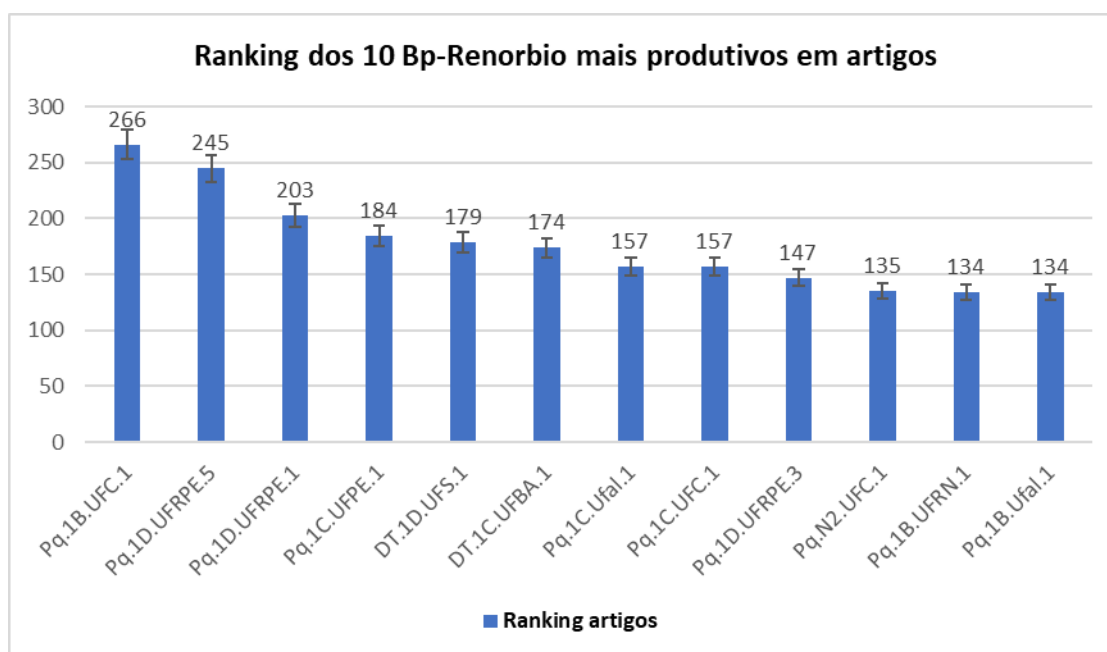
De fato, parte da produção científica é advinda de pesquisas realizadas por orientandos de toda a natureza como as produzidas durante o estágio da iniciação científica (Pibic), em pesquisas de mestrados e/ou de doutoramento, dentre outras possibilidades.

Conforme orienta o relatório do qualis periódicos da área 31: Comunicação e Informação, ao estabelecer critérios para a classificação de periódicos indicados no período de avaliação, o documento destaca que os critérios delineados têm repercussão na avaliação global dos PPG, “tomando por referência a produção qualificada de membros (docentes e discentes) dos Programas e que apresentem resultados diretos dos trabalhos desenvolvidos nos PPG’s.” (MINISTÉRIO ..., 2019, p. 4). De certo modo, há aqui um direcionamento para que haja mais interação entre orientador e orientandos no tocante a produzir em conjunto.

Ainda no que diz respeito à evolução da publicação de artigos e, de forma particular, o progresso da produção individual dos dez pesquisadores mais

produtivos em patentes, foi identificado a presença de doze Bp neste *ranking*.²⁹ Desta feita, considerando apenas a produção relativa em artigos, foi identificada a ocorrência de um fenômeno similar ao apresentado no gráfico referente à produção de artigos do conjunto de atores (Gráfico 1), ou seja, a produção de artigos por parte destes pesquisadores teve um crescimento também gradual. De forma análoga ao que ocorreu na produção geral, presume-se assim, que o mesmo possa ocorrer com os demais pesquisadores.

Gráfico 3: Ranqueamento dos 10 pesquisadores da Renorbio mais produtivos em artigos



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A produtividade dos 10 Bp mais produtivos em artigos representa cerca de 20,7% da produção dessa comunidade, com um total de 2.115 artigos, esse montante é também maior que 40,2% do total de todas as publicações do período de 15 anos. Adicionalmente, destaca-se que essa produtividade foi construída com a participação de 12 dos 58 Bp, pois os pesquisadores: Pq.1C.Ufal.1 e o Pq.1C.UFC.1 publicaram a mesma quantidade de artigos e ambos estão na sétima colocação dos Pq mais produtivos, o mesmo ocorreu com o Pq.1B.UFRN.1 e o Pq.1B.Ufal.1 ambos na décima posição com 134 artigos, fato que explica que a lista dos 10 mais

²⁹ O *Ranking* dos mais produtivos é composto por 12 pesquisadores, pois quatro: Pq.1c.Ufal.1 e o Pa.1C.UFC.1 cada um com 157 artigos publicados. O Pq.1B.UFRN.1 e Pq.1B.UFAL.1 ambos com 134 artigos, somaram a mesma quantidade de artigos. Mais detalhes na tabela 1 referente ao Ranking da produção de patentes e artigos dos Pq (2006-2020).

produtivos seja, na verdade, composta por 12 Bp (10 Pq mais 2 DT). Isso significa que os 46 Bp restantes (79,3%) contribuíram com 59,8%.

Com o intuito de ilustrar o cenário apresentado, aponta-se a relação entre a produção de artigos do pesquisador mais produtor (com 266 artigos publicados) e a do menos produtor (com 26 artigos) é >10 vezes. Essa significativa diferença vai diminuindo gradualmente, quando comparada à produção do segundo mais produtor com a do penúltimo menos produtor que é >9 vezes mais artigos publicados, enquanto o terceiro colocado tem cerca de 6,7 mais artigos do que o antepenúltimo. É assim que se dá lógica constatada nesse cenário específico.

Na prática, essa contribuição representa uma disparidade em números absolutos de publicações entre os 10 mais produtivos e os demais Bp, esse fato pode ser um indicativo de que há uma relação de poder exercido por esse pequeno núcleo de pesquisadores sobre os demais.

Entende-se que um pesquisador no início de carreira, ou como diria Bourdieu (2008a, 2015), um aspirante, tenha menos produções quando da sua inserção na comunidade acadêmica e que ao passar dos anos haja uma ascensão em sua carreira de pesquisador, isso pode ser analisado considerando alguns fatores. Um deles é que usualmente, quando o pesquisador se encontra em fase de formação, por vezes, ele se envolve quase que exclusivamente em sua pesquisa e/ou no máximo, em alguns grupos de pesquisa de sua área de formação. Portanto, em caso em que essa condição existe, as produções dos pesquisadores que se encaixam nesse, certamente, são advindas quase que exclusivamente de sua pesquisa em andamento.

Por sua vez, o pesquisador que detém o monopólio do capital científico tem outras possibilidades de produzir ciência e comunicar seus achados, obter mais visibilidade, além de agregar mais valor à sua produção. É importante lembrar que o pesquisador titular, sobretudo o pesquisador que se encontra em posição de privilégio diante dos demais, como no caso do pesquisador bolsista em produtividade do CNPq, se envolve de forma direta e indiretamente em diversos projetos de pesquisa, seja a partir de orientações de mestrandos e/ou doutorandos, ou mesmo por meio de envolvimento em projetos de outros pesquisadores da mesma instituição ou até de outras.

Ademais, após sua inserção no macrocosmo (campo científico) por meio da formalização, enquanto pesquisador titular de uma instituição de pesquisa ou universidade, como já enfatizado, cria-se ou tem-se a potencialidade de ter em seu entorno vários outros pesquisadores que se encontram em fase de formação acadêmica (mestrando, doutorando). Enfim, há nesse cenário o emprego de estratégias específicas para conquistar o espaço, dentre os Bp que detêm o monopólio científico, que mantém o predomínio do campo científico, e os que estão na condição de pesquisador em ascensão (BOURDIEU, 2007).

O pesquisador em ascensão lança mão das estratégias de sucessão e de subversão (BOURDIEU, 2017) para alcançar assim o lugar de pesquisador *expert* (pesquisador dominante) onde por sua vez vai usar o tempo todo a estratégia de conservação para manter os privilégios que a sua posição no campo possibilita.

O Gráfico 3 permite observar que dentre os vínculos institucionais dos 10 pesquisadores mais produtores³⁰, observa-se três Bp da UFC (25% do total), dois da Ufal e dois da UFRPE, todos com (16,7%). O destaque fica por conta do fato de que a UFC tem 6 Bp na relação dos investigados e a metade destes possui alta produtividade, de modo a ocupar lugar de destaque neste quesito, sendo, portanto, atores distintos dentre os demais do seu entorno. Isto indica que essas IFES se destacam, por meio de seus docentes/pesquisadores, na produção de pesquisas sobre biotecnologia. De fato, ao verificar a posição destes Bp no *ranking* das IFES nucleadoras da Renorbio, constata-se que ela permanece na sétima posição, conforme representado na tabela 2. De um lado tem-se uma Instituição que apesar de somar apenas cinco (10,3%) dos pesquisadores da população investigada, metade ocupa lugar entre os 10 mais produtores em artigos.

Com o intuito de ampliar a análise da produção científica, foram contabilizados os demais tipos de produção bibliográfica e observou-se nestas produções uma tendência de os Bp participar e publicar em eventos científicos, como constata-se na análise das produções dos eventos e nas falas dos Bp.

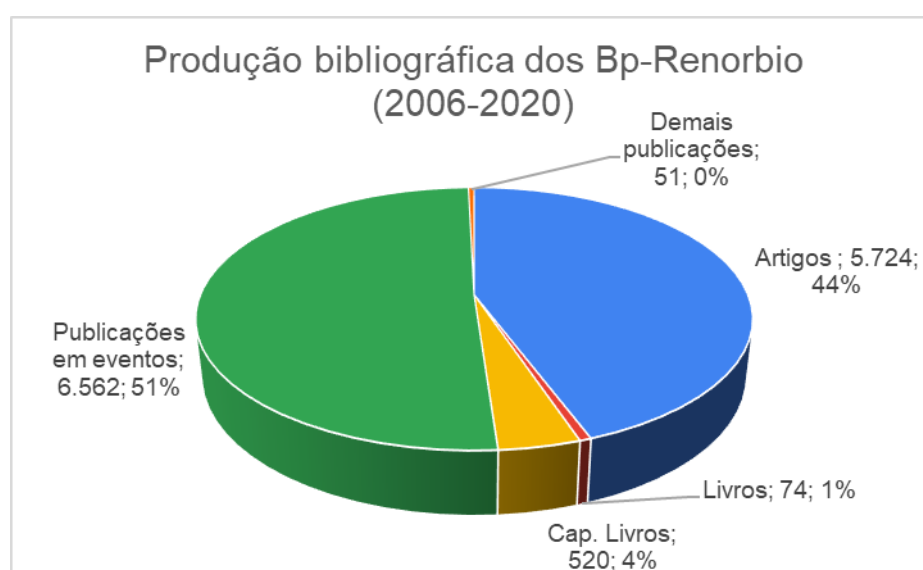
De modo geral, os eventos científicos caracterizam-se como espaços que são utilizados como campo propício para o emprego de estratégias que são

³⁰ Na verdade, o ranking dos 10 pesquisadores mais produtivos é composto por doze Bp's, pois mais de um Bp publicaram a mesma quantidade de artigos, a saber: Pq.1C. Ufal.1 e Pq.1C.UFC.1 ambos com 157 artigos e os Pq.1B.UFRN.1 e Pq.1B.Ufal.1 com 134 cada.

lançadas pelos pesquisadores envolvidos nos diversos campos. Como visto, a que tudo indica, os Bp da Renorbio não fogem a esta regra, tendo vista que essa tipologia de publicação³¹ é responsável pela maior parte das publicações dos Bp, conforme verifica-se no Gráfico 4.

Na prática, os eventos técnico-científicos representam não somente a possibilidade de comunicar os resultados de pesquisas em andamento, para além deste objetivo, estes eventos se mostram importantes justamente pelo fato de oportunizar aos pesquisadores a possibilidade de iniciar a expansão de sua rede de relações acadêmicas. Como a literatura da área da CI aponta, são nos eventos científicos que a comunicação científica informal ganha corpo e se concretiza de modo que ela tem sua parcela de contribuição para o desenvolvimento da ciência.

Gráfico 4: Produção bibliográfica dos Bp-Renorbio (2006-2020)



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Com cerca de 50,7% de toda a produção, as publicações em eventos se destacam dentre as demais tipologias. Ao detalhar estas publicações verifica-se que sua maior parte foi apresentada no formato de resumos, com 4.235 (32,8%) de toda a produção neste segmento. Em seguida encontram-se os trabalhos completos com um percentual de 10,9% da produção relativa a “publicações em eventos”. Por sua vez, os resumos expandidos ocupam a última colocação com apenas 919,

³¹ Para efeito de contagem foram englobados nesta categoria as seguintes publicações: trabalhos completos publicados em anais de congressos, resumos expandidos publicados em anais de congressos, resumos publicados em anais de congressos.

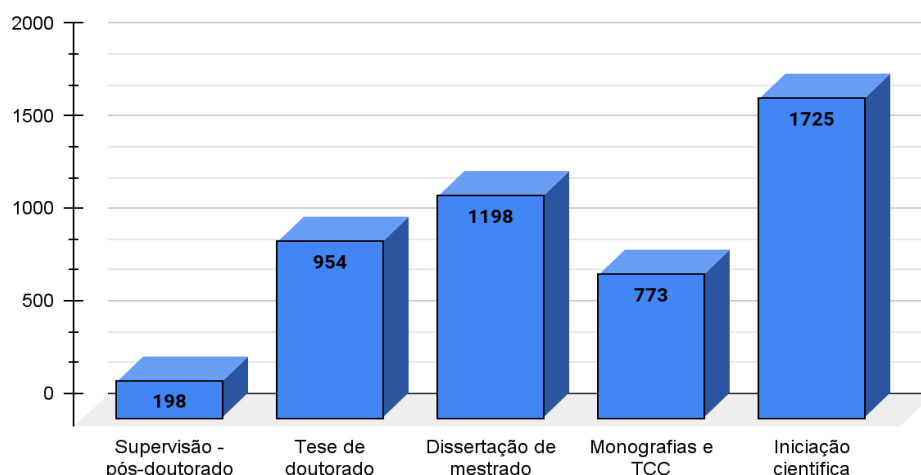
aproximadamente 7,1% destas produções. É importante enfatizar que os cálculos acima levaram em consideração apenas as produções oriundas de eventos como as destacadas.

De modo geral, os eventos científicos são espaços nos quais pesquisadores utilizam para comunicar as primeiras descobertas, compartilhar informações, expandir a rede colaborativa dentre outras possibilidades, o que justifica a alta incidência de trabalhos que são publicados em eventos.

No caso específico da Renorbio, apenas 16 dos 58 Bp não registraram nenhuma publicação de trabalhos completos em anais de congressos. Em contrapartida, as demais tipologias de produção bibliográfica foram contempladas em longa escala, a exemplo da publicação de artigos científicos que detêm 44,3% de todas as produções. Com efeito, se forem consideradas as produções acima elencadas de forma isolada, a publicação de artigos seria a maior produção deste grupo, pois a segunda maior fatia alcançou menos de 33% do total destas publicações.

Outro destaque a ser feito diz respeito à autoria de livros e capítulos que juntos somaram 594 produções, representando 4,6% do total presente na análise. Apesar de ter uma das menores contribuições neste cenário, a publicação de livros representa um dado importante a ser destacado, considerando que a tradição da área das ciências biológicas é a publicação de artigos, conforme aponta a pesquisa intitulada: *Relationships of scientific and technological production in research networks: the case of the Northeast Biotechnology Network (RENORBIO)* de Magalhães e colaboradores, publicada em 2022. Nesta pesquisa os autores analisaram as interações dos atores da Renorbio, tendo como base o perfil de produção científica e tecnológica. Para a construção desta pesquisa, os autores analisaram os indicadores científicos e técnicos da Renorbio, desde sua criação em 2004, até o ano de 2018. A pesquisa identificou 869 dissertações, 8.471 artigos e um total de 831 patentes depositadas.

Com uma média de 10,2 artigos para cada patente, o cenário analisado por estes autores é similar ao encontrado nesta pesquisa, que foi de 10,7 artigos por patente depositada. Considera-se, portanto, o quantitativo de publicações de livros e/ou a contribuição por meio de capítulos da Renorbio, um montante considerável diante do contexto apresentado.

Gráfico 5: Supervisões e orientações concluídas - Bp-Renorbio (2006-2020)

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Considerando que a conquista de prêmios é resultado de solicitações de patentes, publicações de trabalhos em eventos e/ou de artigos científicos do próprio pesquisador, de forma isolada ou de pesquisas realizadas em parcerias com seus orientandos, como teses, dissertações, sendo, portanto, frutos das relações que se estabelecem no interior do campo científico.

Aqui cabe um adendo, considerando as particularidades inerentes ao campo científico, enfatiza-se que assim como todo espaço social, o campo científico é dinâmico e o movimento dos seus atores é, em parte, decorrente das regras implícitas e explícitas comum a todo e qualquer grupo social.

O ponto chave do comportamento dos pesquisadores é a dinâmica do processo de comunicação, como defende Griffith (1989, p. 600) “[...] A comunicação é o único comportamento comum a todos os cientistas, pois os demais são específicos de cada área, ou técnicos. A informação e a sua representação são os principais produtos”. Mais uma vez retoma-se a importância dos eventos científicos para a ascensão dos pesquisadores emergentes e consolidação dos dominadores.

Nessa perspectiva, resta trazer a discussão à analogia feita por Merton (1973) ao Evangelho Segundo São Mateus. Denominando-o de “efeito Mateus”, Merton desenvolve um raciocínio, no qual defende que quanto mais destacados forem os membros de uma determinada comunidade, mais chances eles terão de figurar e permanecer na elite deste grupo, da mesma forma que os menos reconhecidos continuarão à margem. Parafraseando a passagem bíblica do livro de

Mateus, aquele que mais possui, mais lhe será concedido e para aquele que pouco tem, tudo lhe será retirado.

Em certo sentido, o efeito Mateus afigura-se como um mecanismo que favorece o sistema de classes da ciência dando reconhecimento a uma pequena parcela que se tornam distintas dos demais membros dessa comunidade científica. Em vista disso, considera-se estas conquistas como indicativo da conquista de distinção acadêmica.

Diante do contexto apresentado e com o intuito de identificar se há relação entre as diversas atividades científicas e a conquista da distinção acadêmica foram construídas tabelas que traçaram o panorama destas atividades tendo como parâmetro os 10 Bp mais bem ranqueados em prêmios e títulos.

Assim, a Tabela 3, lista os 10 Bp mais premiados (prêmios e títulos) e suas demais produções: orientações, patentes, livros e capítulos e produção bibliográfica. A Tabela 4 segue a mesma lógica, desta feita foram considerados os 10 Bp com mais orientações concluídas, enquanto a Tabela 5 diz respeito ao *ranking* dos mais produtivos em patentes. Por fim, a Tabela 6 elencou os mais produtivos em produção bibliográfica. Estas tabelas possibilitaram a visualização do posicionamento dos Bp-Renorbio mais premiados nos demais *rankings*, facilitando assim, a análise deste cenário.

Tabela 3: Ranking a partir de mais prêmios e títulos

Ranking	Id. Bp	Prêmios e títulos	Orientações	Patentes	Livros e capítulos	Produção bibliográfica	Ranking	Id. Bp	Orientações	Prêmios e títulos	Patentes	Livros e capítulos	Produção bibliográfica
1º	DT.1C.UFBA.1	40	169	19	13	445	1º	DT.1D.UFS.1	251	13	22	59	582
2º	Pq.1D.UFRPE.3	33	161	11	24	380	2º	Pq.1D.UFRPE.1	198	11	26	14	156
3º	Pq.1D.UFRPE.5	31	113	8	31	371	3º	DT.1C.UFBA.1	169	40	19	13	445
4º	Pq.N2.UFMA.2	30	113	7	1	62	4º	Pq.1D.UFRPE.3	161	33	11	24	380
5º	Pq.1B.Ufal.1	30	97	5	7	45	5º	DT.N2.UFS.3	146	10	15	16	173
6º	Pq.1D.UFPB.1	29	125	16	24	161	6º	Pq.1C.UECE.1	129	17	17	10	174
7º	Pq.1C.UFS.2	19	72	18	8	136	7º	Pq.N2.UFC.1	127	10	20	8	111
8º	Pq.1C.UECE.1	17	129	17	10	174	8º	Pq.1D.UFPB.1	125	29	16	24	161
9º	Pq.N2.UECE.2	17	93	3	8	207	9º	Pq.1B.UFS.1	124	1	4	19	211
10º	DT.N2.UFBA.1	15	120	23	16	49	10º	Pq.N2.UFPE.1	122	0	22	2	54

Tabela 4: Ranking a partir de mais orientações

Tabela 5: Ranking a partir de mais produção de patentes

Ranking	Id. Bp	Patentes	Prêmios e títulos	Orientações	Livros e capítulos	Produção bibliográfica	Ranking	Id. Bp	Produção bibliográfica	Prêmios e títulos	Orientações	Patentes	Livros e capítulos
1º	Pq.N2.UFRN.1	39	3	67	11	94	1º	DT.1D.UFS.1	582	13	251	22	59
2º	DT.N2.UFPB.1	33	5	63	3	109	2º	DT.1C.UFBA.1	445	40	169	19	13
3º	DT.N2.UFRPE.1	30	2	52	5	117	3º	Pq.1D.UFRPE.3	380	33	161	11	24
4º	Pq.1D.UFRPE.1	26	11	198	14	156	4º	Pq.1D.UFRPE.5	371	31	113	8	31
5º	DT.N2.UFBA.1	23	15	120	16	49	5º	Pq.1D.UECE.1	332	8	87	6	10
6º	DT.1D.UFS.1	22	13	251	59	582	6º	Pq.N2.UECE.1	240	5	106	16	28
7º	Pq.N2.UFPE.1	22	0	122	2	54	7º	Pq.1C.UFC.1	219	3	99	4	7
8º	DT.N2.Ufal.1	21	13	52	19	83	8º	Pq.1D.UFRPE.2	214	1	57	11	4
9º	Pq.N2.UFC.1	20	10	127	8	111	9º	Pq.1B.UFS.1	211	1	124	4	19
10º	Pq.1C.UFPE.1	20	4	84	7	36	10º	Pq.N2.UECE.2	207	17	93	3	8

Tabela 6: Ranking a partir de mais produção bibliográfica

Ainda no que diz respeito ao posicionamento de Merton (1973), salienta-se que o debate acerca do comportamento dos cientistas, ou mesmo da comunidade científica, passa necessariamente, pelas normas aceitas no campo científico.

Targino (2000) lembra que diante das peculiaridades das regras tradicionais da ciência, que ao seu modo repercutem diretamente no dia a dia do pesquisador, por vezes diferem dos aspectos da vida pessoal e social do pesquisador no contexto da academia, “[...] poucos conseguem seguir à risca o recomendado, sobretudo nas circunstâncias atuais, em que a sobrevivência profissional enfrenta alto nível de competitividade.” É exatamente sobre o caráter eminentemente competitivo do campo científico que a conquista de prêmios por parte dos pesquisadores (Bp-Renorbio) representa, ao mesmo tempo, ganhos reais e simbólicos.

No que diz respeito à somatória das atividades de orientações, pensa-se que uma das causas preponderantes que justifica a escolha do pesquisador parte do orientando, quando assim é possível, diz respeito a uma conjuntura de fatores. Presume-se assim, que essa definição leva em consideração a seleção de critérios como: linha de pesquisa do pesquisador, projetos de pesquisas aprovados, *expertise* do pesquisador com o objeto a ser investigado, indicadores de produção científica e de citação, dentre outros.

No campo científico, estes elementos elencados são, à sua maneira, marcas distintivas, de modo que ao considerar que há, no processo de escolha dos componentes que indicam que esta decisão leva em consideração, dentre outros critérios, os destacados da área. Desta maneira, o processo de ascensão acadêmica tem nos diversos indicadores de produtividade, uma espécie de impulsionador para sua conquista, dependendo da variável quantitativa, ou seja, via de regra, quanto maior e mais qualificada for sua produção científica e tecnológica, o pesquisador terá mais possibilidades de ter mais orientandos.

Um ponto importante a ser registrado é o fato de que a comunidade científica da Renorbio é altamente premiada. Totalizando 555 prêmios e títulos, os Bp desta comunidade demonstram engajamento e, de certa forma, qualidade da sua produção, posto que parte destes prêmios são reconhecimentos de trabalhos de diversas naturezas, como melhor tese na área do conhecimento, destaque de trabalhos apresentados em eventos, dentre outros. Porém, ressalta-se que as informações do *Currículo Lattes* são dados autodeclarados e que, portanto, a decisão de registrar ocorrências de prêmios e títulos fica ao arbítrio do pesquisador

que por vezes, consideram, medalhas em comemoração ao aniversário de alguma Instituição, homenagens diversas como professor homenageado – paraninfo de turma, coisas do gênero, como prêmios e títulos recebidos.

Considera-se essas recompensas como repercussões dos mais de mil (1.187) projetos de pesquisas desenvolvidos por estes pesquisadores e, sobretudo, da atividade de orientação e supervisão desempenhadas pelos Bp-Renorbio. Além disto, sabe-se, conforme Bourdieu, que os prêmios recebidos por um pesquisador para além de apenas o simples reconhecimento do seu trabalho, representam na prática, a conquista da distinção entre seus pares.

No caso particular da comunidade científica da Renorbio, apenas seis Bp não registraram em seu currículo nenhum prêmio ou título. Isto significa que 89,7% dos pesquisadores desta comunidade em algum momento se destacaram em sua comunidade, tornando-se distinto dentre seus pares.

Isto posto, ao confrontar os dados referentes à conquista de notoriedade (prêmios e títulos acadêmicos), com os indicadores de produção bibliográfica, patentes e orientações/supervisões, nota-se que não há uma relação de dependência de crescimento entre, por exemplo, as orientações e a conquista de prêmios.

A Tabela 3 é o *ranking* dos 10 Bp que mais conquistaram prêmios e títulos, e as Tabelas 4, 5 e 6 trazem os *rankings* das demais produções. Conforme pode-se observar, na prática, parte desta análise trata-se, grosso modo, de uma análise de concorrência, no qual buscou-se identificar se um dado fenômeno (aumento da produção científica, por exemplo) é um elemento que desencadeia o aumento da conquista de prêmios.

No cenário geral do *ranking* dos 10 pesquisadores mais premiados, sete Bp concorreram em outros *rankings*. Dentre eles, destaca-se o pesquisador com mais prêmios e títulos, o DT.1C.UFBA.1, situado também na segunda colocação no *ranking* da produção bibliográfica, com um total de 445 produções e terceiro dentre os que têm mais orientações concluídas. Ocupando espaços imediatamente após o pesquisador anterior, ou seja, segundo mais premiado, quarto em termos quantitativos em orientações e terceiro mais produtivo no item produção científica, encontra-se o Pq.1D.UFRPE.3.

Na sequência, tal qual o pesquisador anterior, o Pq.1D.UFRPE.3 também está em ambos os rankings, no caso. O sexto e o oitavo Bp-Renorbio mais

premiados também se situam dentre os 10 com mais orientações. Enfim, verifica-se que os pesquisadores mais premiados, também são proeminentes em atividades que contribuem para a sua distinção. É o que se observou no quadro até então delineado que 70% dos Bp-Renorbio com mais relevo, também estão dentre os 10 mais de uma ou mais categoria de análise destacada nas tabelas.

No entanto, apesar desta constatação, um ponto diferencial é a presença do DT.1D.UFS.1, que apesar de não figurar dentre os 10 mais premiados, é o que tem mais orientações e maior produção bibliográfica. São 82 atividades de orientação e 137 mais produções científicas do que o Pq mais premiado. Além disso, como já apontado, o Bp com mais indicador de distinção não é o que coleciona em sua carreira mais orientados, com apenas 169 orientações no currículo o DT.1C.UFBA.1 é o terceiro no *ranking* de orientações e o 11º em produção bibliográfica.

A Tabela 7 fornece os dados da análise da estatística descritiva, situando prêmios e títulos, orientações, produção de patentes, publicações de livros e capítulos e demais produções bibliográficas. Observa-se que os Bp-Renorbio registraram uma média de 9,57 entre prêmios e títulos recebidos, nos quais todos os pesquisadores envolvidos foram contemplados com este tipo de recompensa (distinção) simbólica, com o destaque para o pesquisador que mais recebeu, possuidor de 40 prêmios.

Sobre as orientações, este grupo de pesquisadores obteve a média de 89,4. Isto significa que, no decorrer do período de 15 anos, cada pesquisador orientou em média 90 alunos. Observa-se que a maior parte dos Bp-Renorbio orientou um número próximo deste valor, enquanto o pesquisador com mais orientações registrou 251, cerca de 35,8 vezes mais do que orientou menos, com somente sete orientandos.

Tabela 7: Análise descritiva para produção científica e tecnológica

Estatística Descritiva

	Prêmios e títulos	Orientações	Patentes	Livros e capítulos	Produção bibliográfica
N	58	58	58	58	58
Média	9.57	89.4	10.9	10.2	135
Mediana	8.00	85.0	8.00	7.50	101
Desvio-padrão	9.21	41.5	8.59	10.1	108
Mínimo	0	7	2	0	24
Máximo	40	251	39	59	582

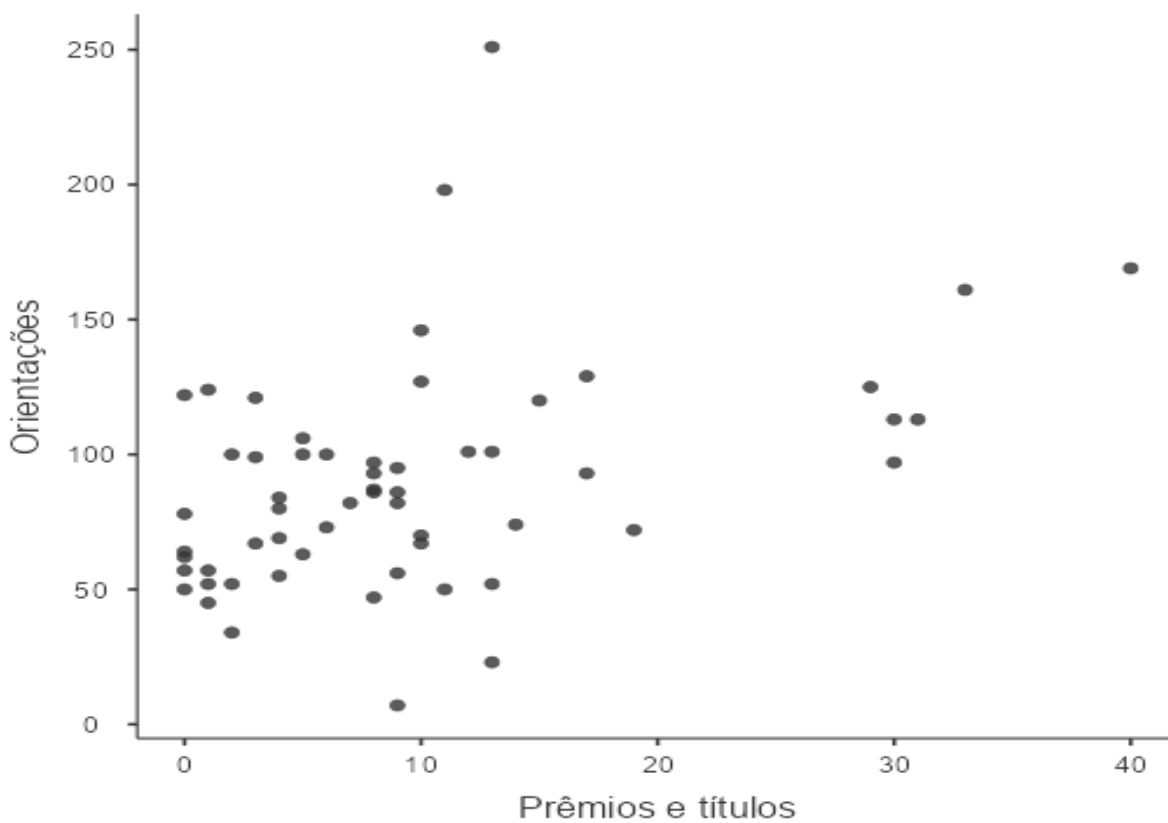
Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Com relação às patentes, cada Bp-Renorbio registrou em média 11 patentes nos últimos 15 anos. O pesquisador que registrou mais patentes obteve 39 e o com menos somou duas patentes. A média de livros e capítulos publicados foi de 10,2. O detalhe fica por conta de um único pesquisador ter publicado 59 livros e/ou capítulos, enquanto registraram-se pesquisadores com nenhuma produção deste tipo.

Por fim, a média de produção bibliográfica foi de 135, o pesquisador com mais produções bibliográficas registrou um total de 582, cerca de 24,2 vezes a mais do que o pesquisador que publicou menos, exatos 24 artigos.

Como constatado na Tabela 7, a Renorbio possui um grupo de pesquisadores altamente produtivo, como evidenciado pelo grande número de prêmios, diretivas, patentes, livros e publicações de capítulos e produção bibliográfica.

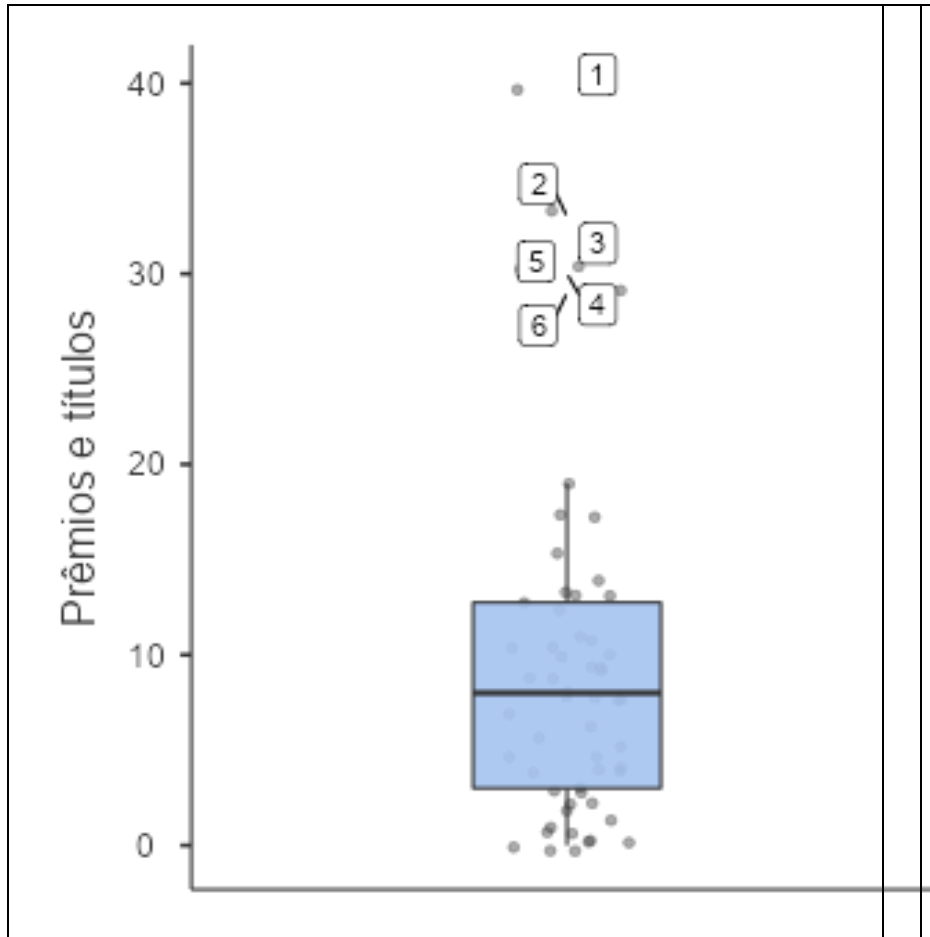
Os Gráficos de 6 a 9 têm como objetivo identificar se há correlação entre a conquista de prêmios e as demais atividades acadêmicas. Para isso, foram construídos gráficos de dispersão, relacionando-os aos prêmios e títulos dos Bp. Assim, o Gráfico 6 demonstra a relação da produção de patentes com os prêmios e títulos, o sétimo com as orientações concluídas, o oitavo com livros e capítulos de livros e o nono com a produção bibliográfica.

Gráfico 6: Matriz de correlação dos prêmios e orientações

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

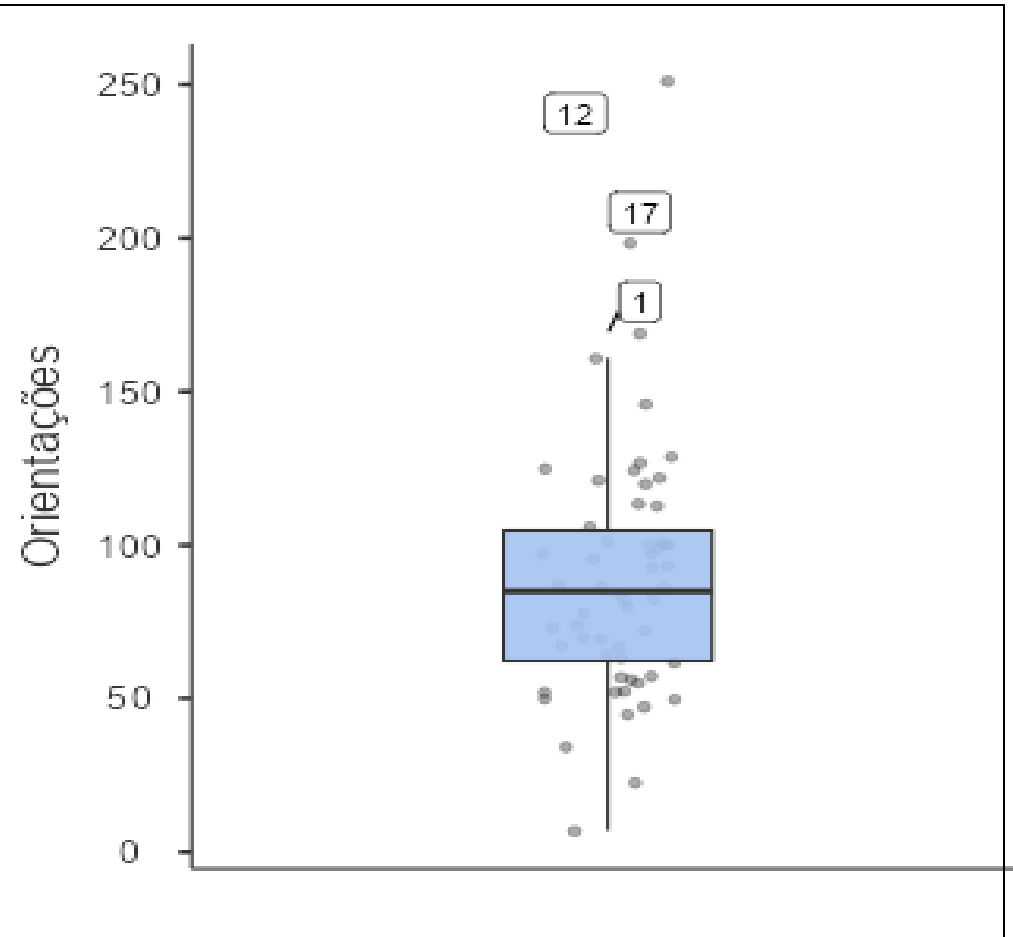
Ao correlacionar as duas variáveis, orientação e títulos e prêmios recebidos pelo conjunto de pesquisadores, identifica-se uma correlação forte entre ambas, de modo que é possível pontuar que as orientações concluídas têm forte influência sobre os prêmios recebidos pelos Bp, ou seja, quanto mais atividades de orientações o pesquisador exerceu, mais prêmios recebidos ele contabiliza. De modo análogo ao que ocorre na relação anterior, o depósito de patentes tem atuação positiva sobre as conquistas de prêmios dos Bp.

Gráfico 7: Diagrama de extremos e quartis: prêmios e títulos



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Gráfico 8: Diagrama de extremos e quartis: orientações



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Concomitantemente, foram identificados alguns valores discrepantes em todos os cenários analisados. Os gráficos de diagrama de extremos e quartis identificaram os *Outliers* de cada segmento. Com relação à conquista de prêmios e títulos têm-se 6 Bp que dispõem de valores atípicos que os destacam dos demais atores. De certa forma, pode-se pressupor que estes pesquisadores detêm o monopólio do capital simbólico, representado pelo quantitativo de prêmios e títulos conquistados no decorrer de sua carreira. Presume-se que estes pesquisadores lançam mão de estratégias específicas que servem como suporte para assegurar a manutenção do *status quo*, o que Bourdieu (1994) denomina de estratégias de conservação. Basicamente esta tipologia de estratégia objetiva manter a distinção que sua posição no campo possibilita.

Conforme defende Hawkins (1980), um *outlier* é um dado que por suas características à sua maneira se diferencia dos demais, configurando-se como um elemento distinto. No caso em tela, a presença de *outliers* é percebida também nos demais gráficos. No caso dos Bp que mais acumulam orientações, apenas três Bp-Renorbio se notabilizam neste segmento, em contrapartida, dois deles figuram também em outras duas relações se destacando, neste contexto, como um ponto fora da curva.

Acrescenta-se ainda que o pesquisador 1 (DT.1C.UFBA.1) é ao mesmo tempo o Bp mais premiado, segundo mais produtivo em produção bibliográfica e terceiro com mais experiências em orientações acumuladas. Outro destaque fica por conta do pesquisador 12 (DT.1D.UFS.1) que ocupa ao mesmo tempo a primeira posição em números de orientações e em produção bibliográfica, no que diz respeito a patentes, ele apenas ocupa a sexta posição. Vale ressaltar que o Bp com mais premiações e patentes registradas é do gênero feminino, fato que demonstra o protagonismo da mulher no campo estudado.

Neste caso específico, o comportamento apresentado por estes pesquisadores contrasta com o cenário apresentado. Fato que os colocam como *outliers*, posto que suas produções fujam da normalidade, do padrão apresentado pelo conjunto da produção dos pesquisadores.

Gráfico 9: Matriz de correlação: prêmios e livros e capítulos

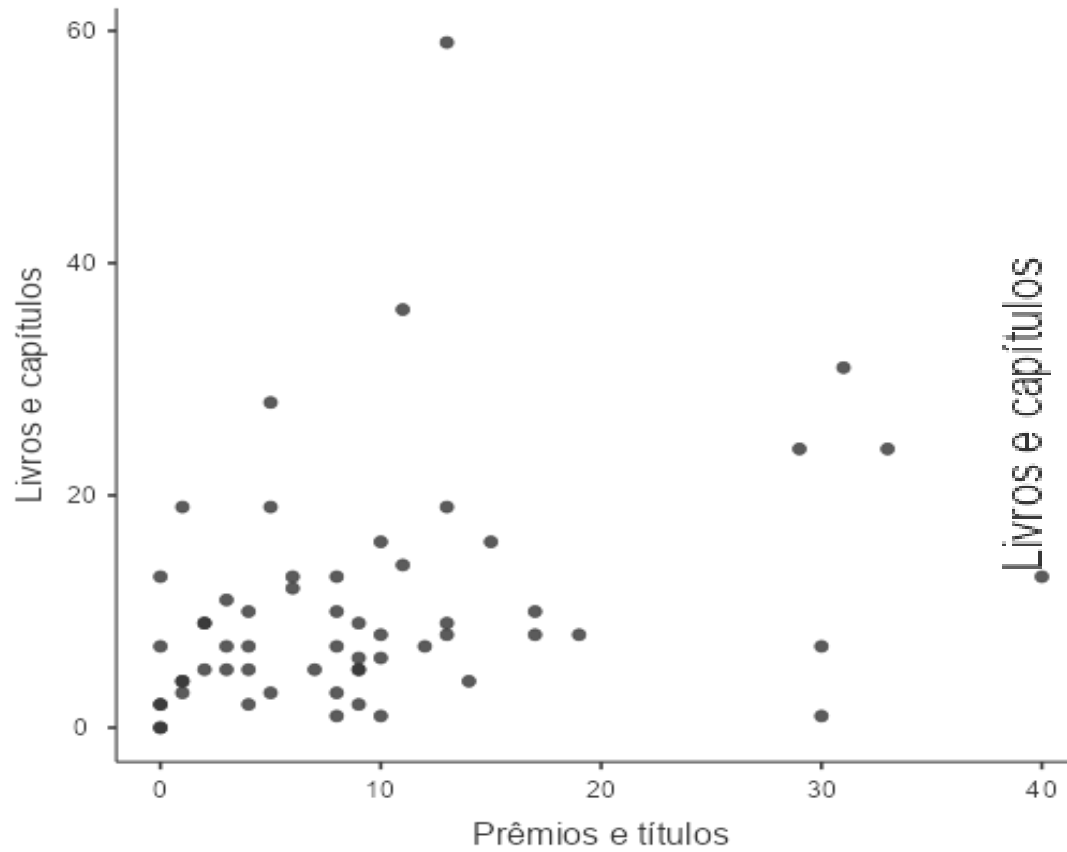
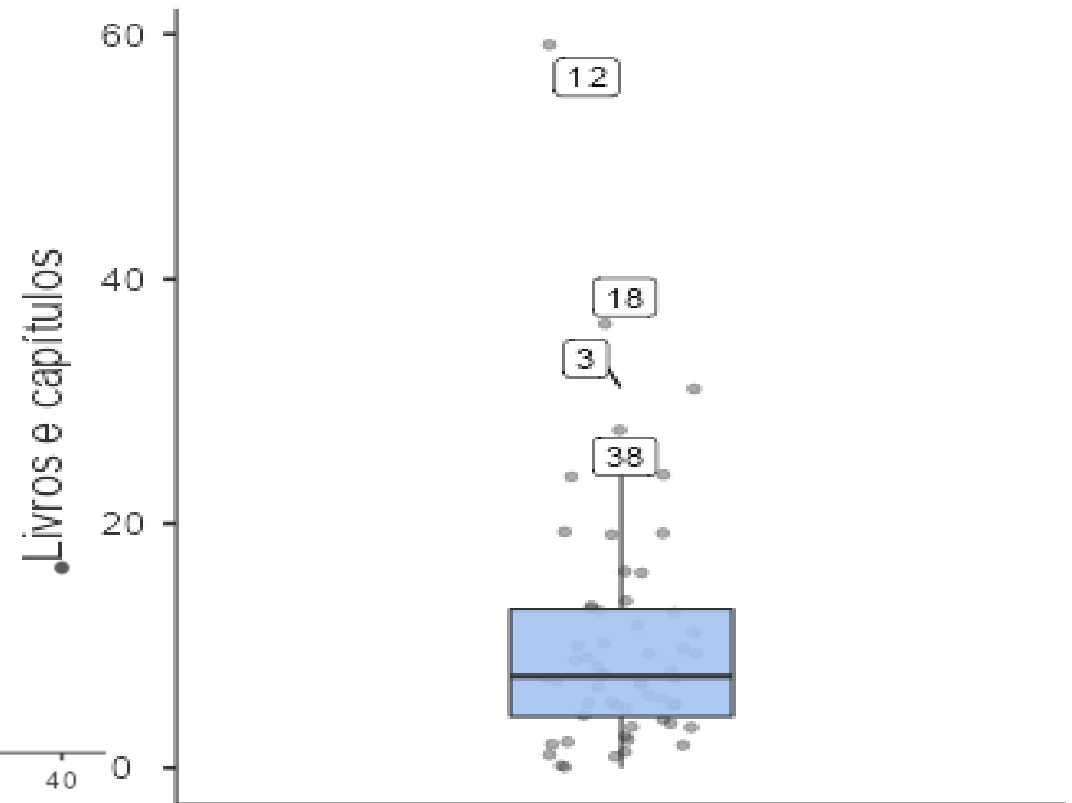


Gráfico 10: Diagrama de extremos e quartis: livros e capítulos



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

No Gráfico 10 há ao menos quatro *outliers* identificados. Estes atores estão concomitantemente localizados entre a segunda metade e o topo da produção de registros de patentes e não ultrapassam 10 premiações. Portanto, pouco premiados num contexto em que os atores detêm altas performances no que se refere ao reconhecimento no campo científico (prestígio). Além disso, desconsiderando seis atores que não registraram nenhuma menção à premiação, os quatro outliers citados figuram exatamente dentre os menos premiados. No cenário apresentado, 12 (20,7%) Bp compõem o quadro de *outliers*, sendo que destes quatro se destacam em mais de um quadro. O único que apresenta um único *outlier* é das patentes, cujo ator que se destaca é produtivamente relevante somente neste tipo de atividade científica.

5.1.2 Caracterização da produção tecnológica dos Bp-Renorbio

Esta seção lança um olhar sobre os depósitos de patentes, durante os anos de 2006 a 2020. A exemplo do que ocorreu com a análise da produção científica, foi realizada uma análise por período (quinquênio), desta feita correlacionando-a com a publicação de artigos no mesmo período. A coleta dos dados foi realizada a partir dos dados disponíveis na plataforma do INPI.

À semelhança do que foi realizado na seção anterior, para responder estas questões, foi utilizado o teste de normalidade (*P Shapiro-Wik*). Em seguida, a fim de comparar a produção (solicitação ou concessão) de patentes com a publicação de artigos, foi feita a análise estatística com o *Teste T Student*, para identificar a correlação entre as variáveis (patentes e artigos). Por último, foi construída uma análise descritiva para melhor compreender o cenário produtivo da Renorbio.

Tabela 8: Os 10 Bp mais produtivos: Ranking das patentes versus ranking de artigos

Ranking (Patentes)	Ident. Bp.	Patentes	Artigos	Ranking (Artigos)
1º	Pq.N2.UFRN.1	39	62	32º
2º	DT.N2.UFPB.1	33	67	30º
3º	DT.N2.UFRPE.1	30	111	16º
4º	Pq.1D.UFRPE.1	26	203	3º
5º	DT.N2.UFBA.1	23	48	38º
6º	DT.1D.UFS.1	22	179	5º
	Pq.N2.UFPE.1	22	113	14º
7º	DT.N2.Ufal.1	21	81	25º
8º	Pq.1C.UFPE.1	20	184	4º
	Pq.N2.UFC.1	20	135	9º
9º	DT.1C.UFBA.1	19	174	6º
10º	Pq.1B.UFRN.1	18	134	10º
	Pq.1C.UFS.2	18	104	18º

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A partir dos dados da Tabela 8, pode-se inferir que há uma predisposição, por parte dos maiores produtores em patentes, em se concentrar neste tipo de produto da ciência, em detrimento da publicação de artigos, sendo também a constatação de Silva *et al.* (2016), que ao analisar os depósitos de patentes da Renorbio, identificou uma concentração de pesquisadores com vários artigos e nenhuma patente depositada.

No caso desta pesquisa, como se observa na Tabela 8, apesar da metade dos autores mais produtivos em patentes situarem-se também dentre os 10 pesquisadores mais produtivos em artigos. Observa-se que os demais não são bem-posicionados no *Ranking* dos artigos. Dos seis Bolsistas em inovação tecnológica (DT), quatro situam-se entre a segunda metade e a parte final do ranking dos artigos. Apenas dois estão na quinta e sexta posição (de artigos).

Essa constatação não surpreende, haja vista os DT possuírem uma dinâmica diferente de produção, focando em pesquisas aplicadas a inovações tecnológicas. Além disso, os DT se caracterizam por serem bastante reconhecidos exatamente por suas atividades que implicam, especialmente, na produção de patentes. (CONSELHO ..., [202?ª]). Os DT se ocupam com pesquisa aplicada e inovação, que em essência objetiva desenvolver soluções práticas para problemas reais de uma

sociedade emergente, o que pode ser uma explicação para o fato da produção elevada em patentes.

Deste modo, a título de exemplo destaca-se o Bp (Pq.N2.UFRN.1) mais produtivo em patente está situado na 32ª posição no *ranking* de artigos, seguido do segundo mais produtor (DT.N2.UFPB.1) que está na 30ª posição, com exceção de apenas dois atores dentre os 10 primeiros, que estão na quarta e quinta posição em produtividade de artigos, os demais atores oscilam entre o meio e o fim na colocação dos mais produtivos em patentes.

Com o objetivo de visualizar a situação dos coprodutores de patentes menos produtivos neste item (ver apêndice O), demonstrou o ranqueamento dos atores neste cenário. Constatou-se que os quatro últimos Bp menos produtivos em patentes, cada um com duas patentes solicitadas, ocupam posição entre a intermediária e a situada no final no *ranking* de artigos publicados, ocupando portanto, entre a 27ª e a 37ª posição numa escala de 37 posições elencadas. É importante destacar que para a construção do *ranking* dos mais produtivos em artigos e em patentes foi aglutinado numa mesma posição os pesquisadores quem detém a mesma quantidade de produções. Por exemplo, tem-se dois pesquisadores na 10ª cada um com 18 patentes depositadas.

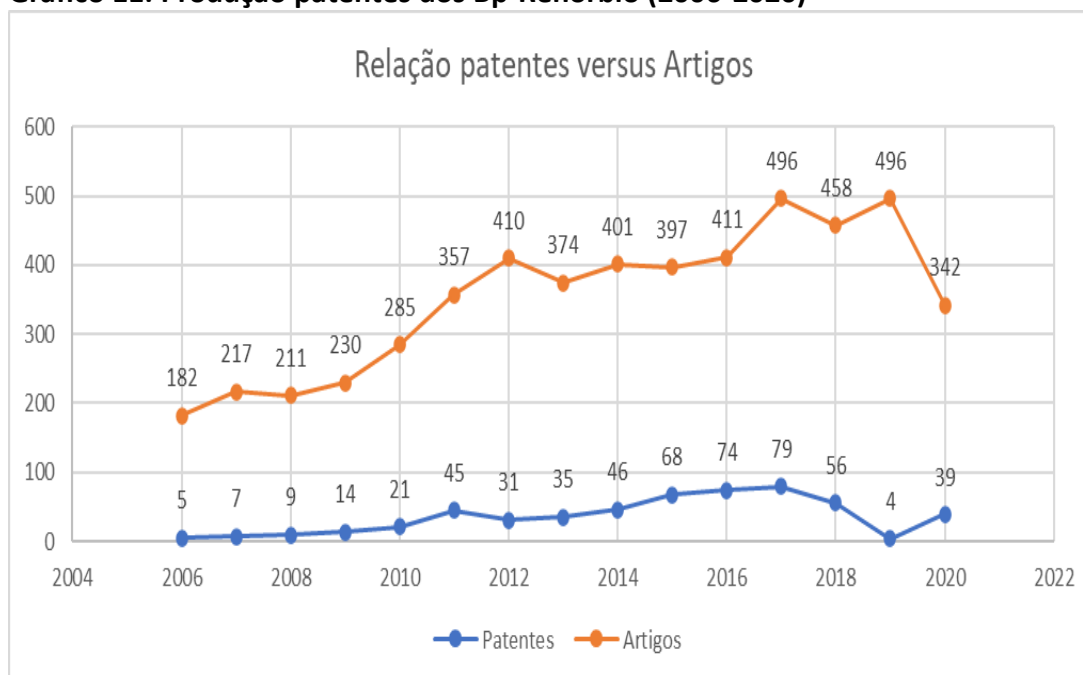
Dentre os Bp não visualizados nas tabelas 1 e 2, que possuem poucas patentes solicitadas/concedidas, encontra-se o Pq.1B.UFC.1 mais produtivo em artigos, com 266 publicações. No entanto, a sua produção de patentes não tem o mesmo ritmo, somando sete patentes solicitadas e/ou concedidas, numa média de 38 artigos para cada artigo publicado. Este pesquisador ocupa a trigésima terceira posição no *ranking* dos Bp que mais têm registros de patentes em seu nome.

É importante registrar que dentre os menos produtores em patentes encontram-se dois Pq que estão entre os mais produtivos em artigos; o Pq.1C.Ufal.1, com 11 patentes e 157 artigos publicados, ocupando a oitava colocação no ranking de artigos e o Pq.1D.UFRPE.5, que apesar de ter apenas oito patentes depositadas é o segundo mais produtivo em artigos com 245 publicações. Soma-se a esses dois casos mencionados, o fato do Pq mais produtor em artigos, com 266 artigos publicados e somente sete patentes solicitadas e/ou concedidas. Observa-se no cenário apresentado que quanto mais patentes depositadas um determinado BP registrou, menos artigos ele tem publicado e *vice-versa*.

É interessante notar que os quatro últimos Bp menos produtivos em patentes, cada um com duas solicitadas, ocupam uma posição intermediária no *ranking* de artigos publicados, situando-se entre a 36^a e 44^a posição numa escala de 58 posições, com uma produção entre 50 e 73 artigos.

O conjunto de produções elencadas são reflexos da concentração, por parte dos pesquisadores em desenvolvimento, em atividades referentes entre dois tipos de pesquisas distintas e complementares. A pesquisa básica é a que se direciona para o avanço do conhecimento científico e tem como finalidade primordial o aprofundamento da compreensão sobre o objeto estudado, e a pesquisa aplicada, dirigida para a aplicação prática do conhecimento, voltada para a indústria, para o desenvolvimento de um produto comercial, mercadoria, marca comercial, tendo como objetivo a descoberta de novos conhecimentos voltados para o uso comercial, tanto no que diz respeito a produtos quanto a processos. (SCHWARTZMAN, 1995; AZEVEDO, 2002).

Há também que se considerar que há pesquisadores que se dedicam essencialmente à inovação e os que se ocupam mais em produzir pesquisas que resultam em publicação de artigos e, em menor proporção, na busca de registro de patentes como resultado de suas pesquisas. Como já evidenciado, estes fatores têm relação direta com o tipo de pesquisa que se desenvolve nas instituições de ensino e pesquisa, ou seja, com a pesquisa básica e a aplicada. Esta é uma questão que foge do escopo desta pesquisa, no entanto, poderá ser investigada em momento posterior, pois questões desta natureza necessitam de uma investigação que utilize metodologias e dados específicos.

Gráfico 11: Produção patentes dos Bp-Renorbio (2006-2020)

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Da mesma forma que foi constatado que a produção científica e tecnológica da Renorbio tem crescido ao longo dos anos, Sola e Quintella chegaram a essa mesma conclusão quando em 2011 mapeou patentes, marcas, cultivares, softwares, desenhos industriais entre outras produções da Rede. Para os autores, a partir de 2006, a Renorbio apresentou um crescimento constante na produção de patentes. Concluindo que este fato é fruto do “[...] processo de consolidação em que a RENORBIO se encontra, agregando a cada ano um número maior de pesquisadores das instituições e seus respectivos resultados.”

Tabela 9: Frequência de patentes por ano (2006-2020)

Ano	Coinventores	Patentes	Média
2006	20	5	4
2007	23	7	3,3
2008	33	9	3,7
2009	56	14	4
2010	102	21	4,9
2011	303	45	6,7
2012	215	31	6,9
2013	237	35	6,8
2014	334	46	7,3
2015	447	68	6,6
2016	555	74	7,5
2017	582	79	7,4
2018	361	56	6,4
2019	44	4	11
2020	268	39	6,9
Total	3.580	533	6,7

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

O total de registros de pesquisadores foi de 3.580. Ao excluir o número de repetições que chegou a 1.879, o que corresponde a 52,5% restaram 1.701 pesquisadores. O resultado aponta a recorrência de autores com cerca de 53% demonstrando uma alta interação entre eles. Daí pode-se afirmar que a maior parte dos coinventores de patentes desta comunidade tem participação constante na rede, o que pode ser observado por meio dos grafos 2 e 3 constantes no tópico referente a análise da rede colaborativa.

Além disso, sabe-se que o processo de produção do conhecimento é resultado do acúmulo de experiências individuais, assim como das interações que ocorrem entre os indivíduos envolvidos numa determinada tarefa que está dedicada a solucionar problemas de diversas áreas. Acrescenta-se que, o processo de relação constante entre pesquisadores da mesma comunidade científica era esperado, visto que a tendência é que os pares produzam entre si em variados momentos. Enfim, espera-se que ocorra mais de uma produção entre os mesmos pesquisadores.

Por outro lado, ao observar a relação entre coprodutores e patentes, obtem-se uma média da produção colaborativa >6,7 pesquisadores por patente, o que de

imediatamente pode-se inferir que há uma proporção relativamente baixa de autor por patente. No entanto, esta proporção não pode ser considerada como um indicativo de uma baixa relação, posto que já ficou evidenciado que há de fato uma alta recorrência de Bp nas produções das patentes. Deste modo, pode-se dizer que nesta comunidade, o nível de interação trata-se tão somente de uma média e, como observado na Tabela 11, cerca de 90,8% destas produções foram realizadas por quatro ou mais pesquisadores. Portanto, confirma-se que a proporção de coprodutores da comunidade indica uma alta densidade. Ademais, há ainda o fato de que o campo da biotecnologia é uma área em que a produção colaborativa é relativamente grande, algo que pode ser visualizado no cenário específico da Renorbio.

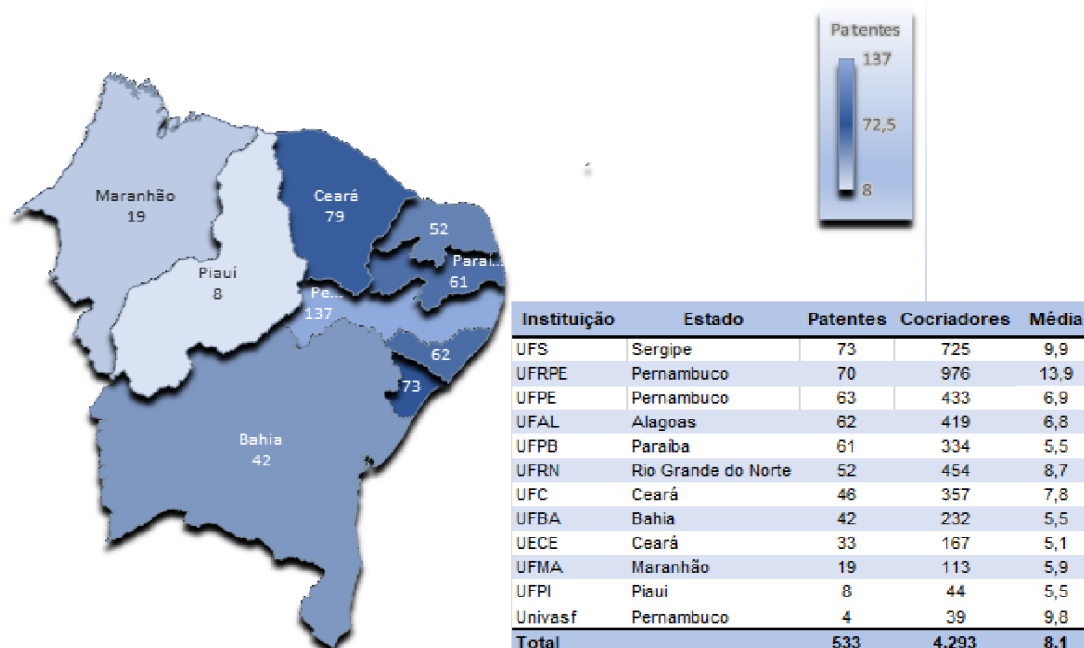
Tabela 10: Solicitações de patentes nos três períodos

Período	Cocriadores	Patentes	Média
2006-2010	210	56	3,8
2011-2015	1.115	225	5,0
2016-2020	1.437	252	5,7
2006-2020	2.762	533	5,2

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A caracterização do registro/solicitação de patentes por Instituição e por estado está representada no Gráfico 11, juntamente com o mapa da produção de patentes da Renorbio por Instituição e por Estado. Observa-se o registro de 12 Ifes distribuídas pelos nove estados da região Nordeste, já que Pernambuco possui duas Instituições Nucleadoras, a UFPE e a UFRPE. No entanto, foram identificadas quatro patentes, cujo único depositante foi a Univasf, sendo o primeiro inventor vinculado à UFRPE, o que demonstra que as criações foram consideradas de origem do estado pernambucano. Acrescenta-se que a Univasf, apesar de ser uma Instituição presente em três estados com dois campi localizados na Bahia e no Ceará, sua sede é em Petrolina-Pe.

O fato de Pernambuco sediar três Instituições especificamente nessa relação, sendo duas dentre as mais produtivas, a UFRPE com 70 patentes - sendo a segunda colocada - e a UFPE na terceira posição com 63 patentes depositadas, colaborou sobremaneira para colocar Pernambuco como o mais produtivo em patentes no cenário pesquisado.

Tabela 11: Mapa da produção patentes da Renorbio por Instituição e estado

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Outro destaque diz respeito ao quantitativo de Bp vinculados às instituições deste estado, que possui 12 (20,7%) dos 58 Bp, que juntos produziram cerca de 25,7% de todas as patentes. De igual forma, o estado do Ceará tem duas Instituições nucleadoras, a saber: UFC com 46 produções e a UECE com 33, situando-se na sétima e nona posição, respectivamente. Com 10 Bp envolvidos na rede, as duas instituições produziram juntas 79 patentes, médias abaixo das instituições de Pernambuco (UFRPE e UFPE), que registra 11,4 patentes por Bp, enquanto o estado do Ceará tem somente 7,9 e sua produção representou somente 14,8% do total geral contra os já mencionados 25,7% de Pernambuco.

É certo que Ceará tem menos Pq's envolvidos em pesquisas que geram patentes. São exatamente dois Pq's a menos do que Pernambuco. No entanto, a diferença de depósitos de patentes entre as instituições mencionadas é >42,3%, ou seja, Pernambuco tem somente 3,5% Bp a mais que o Ceará e leva vantagem considerável em produções de patentes.

Para caracterizar o tipo de cocriação em patentes foi calculado o número de colaborador sobre o total de patentes depositadas (533). Como esperado, a maior frequência de autorias foi a de múltipla cocriação. Assim, a Tabela 11 demonstra que aproximadamente 91% dos depósitos de patentes foram frutos de múltipla coprodução. O pico de coprodução foi alcançado com um único registro coletivo,

com a participação de 32 autores e uma alta frequência de patentes registradas com 10 ou mais colaboradores, o que representa cerca de 19,5% do total de registros no período.

Considera-se assim, que há uma frequência relativamente alta de coprodução, pois geralmente as pesquisas que levam ao registro de patentes são construídas por um grupo elevado de coprodutores. Como visto, apenas 9,2% do total das patentes teve a participação de três coprodutores. Em resumo, o índice de coprodutores por patente é um elemento que indica que há um comportamento que privilegia a prática colaborativa da Renorbio.

Tabela 12: Tipo de autoria da produção de patentes (2006-2020)

Tipo de autoria	Frequência	%
Única	3	0,6
Dupla	15	2,8
Tripla	31	5,8
Múltipla	484	90,8
Total	533	100

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

5.1.3 Análise da produção científica e tecnológica por gênero

Como constatado, a presença dos Bp do gênero feminino no cenário investigado é maior do que o grupo de Bp masculino. Cerca de 53,4% desta comunidade é formada por mulheres, restando 46,6% dos autores compostos por homens, como pode ser observado na Tabela 12. Em termos percentuais, a produção de artigos de ambos os gêneros é similar com a proporção dos dois grupos, sendo 53,3% de publicação das mulheres e 46,7% dos homens, o que evidencia o equilíbrio na publicação de artigos.

Tabela 13: Gênero e divisão de bolsas dos Bp-Renorbio (2006-2020)

Bolsa	Frequência	%	Gênero				Total
			Masculino	%	Feminino	%	
1C (DT)	1	1,7		0,0	1	1,7	1,7
1D (DT)	2	3,4	2	3		0,0	3,4
N2 (DT)	6	10,3	4	6,9	2	3,4	10,3
1B (Pq)	6	10,3	4	6,9	2	3,4	10,3
1C (Pq)	6	10,3	5	8,6	1	1,7	10,3
1D (Pq)	8	13,8	2	3,4	6	10,3	13,8
N2 (Pq)	29	50	10	17,2	19	32,8	50,0
Total	58	100	27	47	31	53	100

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

As tabelas 7 e 8 demonstram o quadro referente aos *rankings* da produção de patentes separadas por gênero. Foram construídas duas tabelas, uma contendo somente o recorte das produções de patentes dos Bp e outra com a dos pesquisadores. A primeira coluna é a contagem dos Bp, a segunda é sua posição na relação geral dos produtores, a última diz respeito a quantidade de patentes depositadas/solicitadas.

No cenário geral, o grupo formado pelas pesquisadoras ocupa melhores posições no ranking geral das patentes. As pesquisadoras melhores ranqueadas produziram 203 (>38,1%) patentes, enquanto os homens contribuíram com 34,9%, com 186 patentes. Não há diferença significativa entre os percentuais de cada grupo. Isto se confirma quando visualizado a posição dos 10 primeiros de cada grupo, a divisão é similar.

No grupo masculino, 29,6% produziram cinco ou menos patentes, enquanto no feminino foi 38,7% do total, o que indica que dentre os Bp menos produtores, o grupo masculino tem mais pesquisadores com seis ou mais patentes.

5.2 Correlação em ciência e tecnologia da Renorbio

Adicionalmente constata-se, com base no teste estatístico *t student* que, apesar de haver uma correlação, entre a produção científica (artigos) e tecnológica (patentes), esta não se mostrou significativa, como presumiu-se, nos enunciados que deram origem à construção da hipótese inicial, da qual deduziu-se que parte da produção científica das Ifes Nucleadoras da Renorbio, representadas pelas

produções individuais e coletivas dos seus pesquisadores, são impulsionadas pelos depósitos de patentes realizados em parceria entre pesquisadores da rede em questão e pesquisadores de diversas instituições fora da Renorbio.

Enfim, como pode ser constatado no resultado do *teste de associação qui-quadrado de Pearson* (χ^2) prenunciado acima, o resultado mostra que não há uma correlação significativa entre a produção de patentes (depósitos e/ou registro de patentes concedidas) e artigos publicados, posto que o nível de significância de *valor-p* foi de 0.730, sendo, portanto, maior que o nível de significância do qui-quadrado adotado $>0,05$, conforme verifica-se na tabela correspondente, no caso específico da comunidade científica da Renorbio, o aumento da produção de um produto científico (artigo) não implicou no aumento do produto tecnológico (patente) ou vice-versa, ou seja, não há associação entre as duas variáveis tratadas.

Complementarmente à análise estatística, foi realizada também a análise descritiva do mesmo cenário apresentado. Assim, o teste estatístico *t de student* demonstrou-se ser o mais adequado para este tipo de análise, considerando que ele faz um levantamento a partir de variáveis numéricas. Deste modo, ao explorar os dados com uma análise descritiva, demonstrou-se que, seguindo a mesma tendência constatada, quando analisada a correlação com o *teste t Student*, restou provado que não há uma correlação entre as duas variáveis, visto que *valor -p* dos artigos foi *-p* 0.974, enquanto o de patentes chegou a marca de *valor-p* 0.723, ambos $>0,005$.

O teste de normalidade (*p Shapiro-Wik*) demonstrou que os dados não são normais, posto que a produção de artigos e patentes analisados não atendem aos pressupostos (normalidade, ausência de outliers, homocedasticidade e relação linear). Conforme descrevem Ghasemi, Zahediasl (2012), sendo desta forma utilizada a correlação de *Spearman* (teste não paramétrico). Gabriel (2004) corrobora, ao lembrar que normalmente, nas ciências sociais os dados apresentam-se, em grande parte como não paramétricos.

A realização do teste de normalidade (P Shapiro-Wik), que teve como resultado <001 e <001 para ambas as variáveis sendo, portanto, constatado que os dados seguem a distribuição normal esperada. A partir dessa constatação, tomou-se a decisão de seguir com os demais testes estatísticos, a exemplo dos já citados anteriormente.

Uma das justificativas da adoção da correlação de *Spearman* e não outra é o fato de que o teste deve ser usado quando as variáveis forem correlacionadas e contínuas e seus dados não apresentam distribuição normal. Enfim, a correlação de *Spearman* demonstrou que não houve correlação entre a produção de patentes e o aumento na produção de artigos científicos $p\text{-value} < 2.2$ sendo, portanto, $p > 0.05$, ou seja, a hipótese: H_0 foi descartada, conseqüentemente, a hipótese alternativa foi aceita: H_1 de que não há relação entre as pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes e a publicação de artigos.

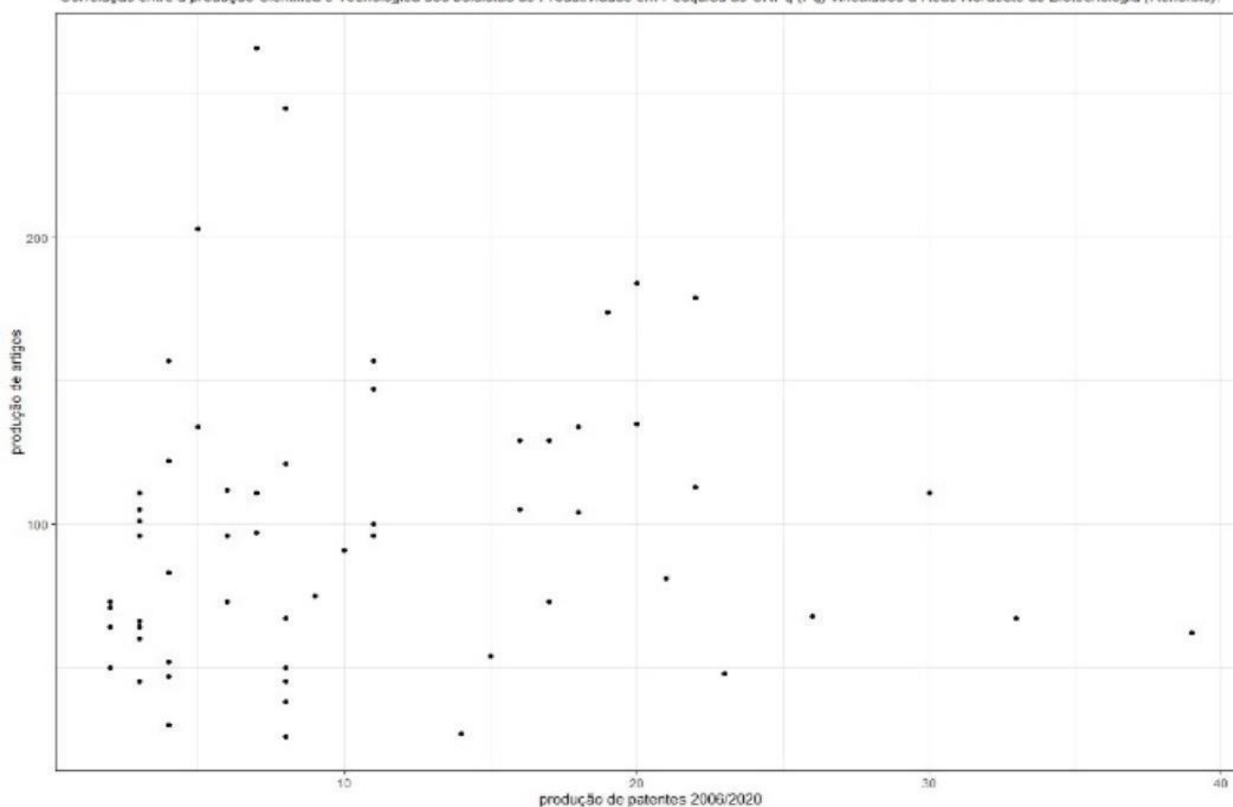
Reforçando o panorama da dinâmica da produção entre as duas variáveis, o gráfico de dispersão demonstra haver uma anormalidade entre as duas produções analisadas. Como pode ser observado, e já destacado no decorrer deste trabalho, o maior produtor de patentes não é o mais produtivo em artigos. É o que se observa também no Gráfico 15, no qual sua posição está isolada no quesito patentes e situado dentre outras dezenas de pesquisadores que produziram entre 50 e 100 artigos no período de 15 anos.

De forma análoga, o Bp que mais publicou artigos neste mesmo período encontra-se dentre os produtores medianos no item patentes. Tem-se no mesmo gráfico outros exemplos que estão em conformidade com o caso mencionado, ou seja, tem o mesmo padrão de produção em ciência e em inovação tecnológica.

Gráfico 12: Distribuição da produção de patentes e artigos

PRODUÇÃO DE ARTIGOS E PATENTES DA REDE NORDESTE DE BIOTECNOLOGIA

Correlação entre a produção Científica e Tecnológica dos bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Pq) vinculados a Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio).



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A Tabela 13, referente à taxa (%) de crescimento de artigos e patentes exemplifica a correlação de crescimento das duas variáveis. Nela visualiza-se que em nenhum momento ocorreu uma taxa de crescimento similar em ambas as produções, aliás, em diversos anos quando ocorreu um crescimento positivo (+) em produção de patentes, concomitantemente ocorreu uma baixa (-) na publicação de artigos, como observa-se no crescimento de ambas as produções. Em 2008, quando a patente cresceu 28,6%, a publicação de artigos teve um decréscimo de -2,8. O mesmo fenômeno foi identificado em 2020, ano que mais chama a atenção, considerando que foi registrado 875% a mais de patentes em relação a 2019, enquanto a publicação de artigos foi de -31%.

Em contrapartida, em diversos momentos, ocorreu um crescimento positivo na publicação de artigos e negativo na produção de patentes, como os anos 2012 e 2019, que tiveram uma baixa em patentes de -31,1 e -92,9, respectivamente, e um aumento em artigos de +14,8 e +8,3. Nos demais anos, ocorreu em alguns momentos um aumento desproporcional entre as variáveis analisadas.

Tabela 14: Taxa de crescimento de artigos e patentes

Ano	Patentes	taxa de crescimento (%)	Artigos	taxa de crescimento (%)
2006	5		182	
2007	7	40	217	19,2
2008	9	28,6	211	-2,8
2009	14	55,6	230	9
2010	21	50	285	23,9
2011	45	114,3	357	25,3
2012	31	-31,1	410	14,8
2013	35	12,9	374	-8,8
2014	46	31,4	401	7,2
2015	68	47,8	397	-1
2016	74	8,8	411	3,5
2017	79	6,8	496	20,7
2018	56	-29,1	458	-7,7
2019	4	-92,9	496	8,3
2020	39	875	342	-31
Total	533		5.267	

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Nos demais anos, em termos percentuais, ocorreram crescimentos desproporcionais, a exemplo de 2007, que registrou um acréscimo de 40% de patentes em relação ao ano anterior. Já na publicação de artigos tiveram somente 19,2% a mais publicados no período, crescimento similar aos anos que se seguiram, como em 2009, que registrou a seguinte relação de 55,6% para patentes e 9% para artigos. Em 2010, a proporção foi de 50% para patentes e 23,9% para artigos. Essa é a lógica seguida para os demais anos da análise. Esta última análise serviu para corroborar que há de fato uma baixa correlação entre a produção de artigos e patentes.

Tabela 15: Ranking da produção de patentes e artigos dos Bp (2006-2020)

Ranking	Ident. Bp	1º Quinquênio (2016 a 2020)	2º Quinquênio (2011 a 2015)	3º Quinquênio (2006 a 2010)	Patentes	Artigos	Média
1	Pq.N2.UFRN.1	22	17		39	62	1,6
2	DT.N2.UFPB.1	16	13	4	33	67	2
3	DT.N2.UFRPE.1	13	17		30	111	3,7
4	Pq.1D.UFRPE.1	8	14	4	26	203	7,8
5	DT.N2.UFBA.1	10	9	4	23	48	2,1
6	DT.1D.UFS.1	10	11	1	22	179	8,1
	Pq.N2.UFPE.1	8	9	5	22	113	5,1
7	DT.N2.Ufal.1	12	7	2	21	81	3,9
8	Pq.1C.UFPE.1	1	18	1	20	184	9,2
	Pq.N2.UFC.1	8	7	5	20	135	6,8
9	DT.1C.UFBA.1	7	6	6	19	174	9,2
10	Pq.1B.UFRN.1	12	6		18	134	7,4
	Pq.1C.UFS.2	5	12	1	18	104	5,8

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

5.3 SEGUNDA ETAPA: Rede colaborativa dos pesquisadores Bp-Renorbio

Esta seção contempla o objetivo: mapear a rede colaborativa em patentes dos Bp-Renorbio. O foco central foi a análise da rede formada a partir da produção de patentes dos Bp da Renorbio de 2006 e 2020. Inicialmente foi traçada a rede colaborativa dos depositantes de patentes da Renorbio, formada pelo conjunto de pesquisadores (Pe, Bp), e as Instituições envolvidas nesse período (2006-2020). Na sequência, foi analisada a rede colaborativa geral dos pesquisadores (Pe e Bp) relativa ao mesmo período (2006-2020).

As métricas de centralidade de grau (*Freeman's degree*), centralidade de proximidade (*closeness*) e centralidade de intermediação (*betweenness*) foram também discutidas, posto que elas são medidas essenciais para a análise do prestígio de ator numa rede colaborativa (WASSERMAN, FAUST, 1994).

Para efeito das análises das centralidades: *Freeman's degree*, *closeness*, *betweenness*, e *Freeman degree centrality* considerou-se em primeiro plano o *ranking* dos atores centrais, comparando-os com o *ranking* da produtividade em patentes.

A análise da centralidade de grau (*Freeman degree centrality*) foi realizada a partir dos dados gerados por meio do software Ucinet. Reforça-se que a medida de centralidade indica a relação da proximidade entre os atores, ou seja, quanto mais próximo um ator está em relação aos seus pares num contexto de uma determinada rede, mais central ele se encontra na rede. Saliencia-se ainda que a centralidade de um ator depende da proximidade que ele ocupa em relação aos outros componentes da rede, de modo que quanto mais ativo, mais central um agente se mantém numa rede, mais possibilidades ele terá de aumentar suas relações.

Destaca-se que todas as análises das configurações das redes colaborativas foram realizadas por meio do Software Ucinet (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002). No entanto, optou-se pela visualização dos dados pelo software VOSviewer (VAN ECK; WALTMAN, 2010) por considerar seus grafos mais intuitivos.

5.3.1 Análise da Rede colaborativa dos depositantes da Renorbio (2006-2022)

A rede de depositantes é composta por 10 Bp, 69 pesquisadores (Pe) oriundos de diversas instituições e 59 Instituições de Ensino e de Pesquisa e instituições de outra natureza, perfazendo uma rede com 138 atores. Os vínculos Institucionais dos 10 Bp da rede estão divididos em sete instituições diferentes, com destaque para a UFC, que tem a maior representação dentre os Bp depositantes, com três dos 10 presentes. Em seguida, a UFBA registra dois Bp., enquanto os demais Bp depositantes têm vinculação com outras cinco instituições diferentes.

Das 59 instituições depositantes, 50 (84,74%) são de Instituições de Ensino e Pesquisa nacionais e internacionais, sendo públicas e privadas, além de Institutos de Pesquisa de origem privada e Fundações de Amparo à Pesquisa. Destas, 47 são instituições de ensino e pesquisa nacionais que representam 79,66% deste total e somente três instituições internacionais 5,08%. Há ainda outras nove instituições focadas no mercado como empresas privadas e empresas estatais de economia mista, além de uma instituição financeira (banco).

Como visto, mais da metade (57,2%) das solicitações de registro de patentes contém mais de um pesquisador (Bp, Pe), lembrando que em um pedido de patente pode ter concomitantemente instituição e pesquisador como solicitantes. No entanto, considerando o quantitativo apresentado, fica evidente a tendência de os depósitos serem realizados também em nome do pesquisador, mesmo quando há uma

instituição pública envolvida nas pesquisas que geram inovações. Com destaque para as IFES que têm em seu organograma um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT).

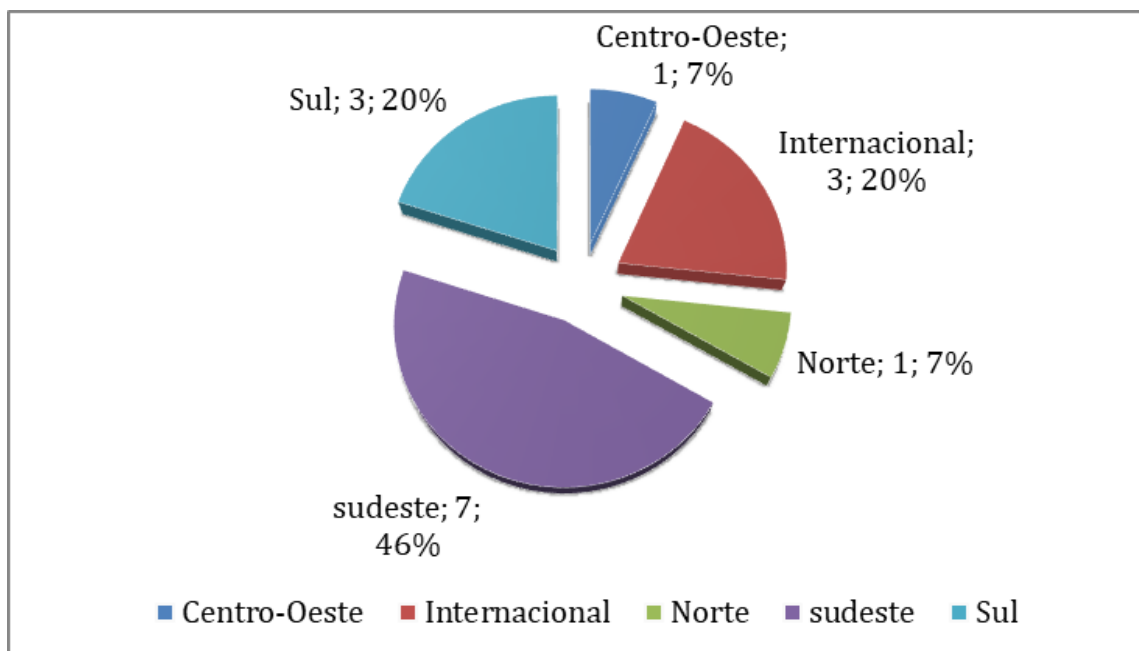
Os NIT's são organismos responsáveis pela gestão de direitos concernentes à Propriedade Intelectual e de Inovação, oriundos das atividades de pesquisas no âmbito das universidades. Por isso, a alta concentração de depositantes institucionais já era esperada, especialmente depósitos de origem das IFES.

Além disso, sabe-se que tornar a instituição de ensino e de pesquisa como titular da patente é uma preocupação relativamente antiga por parte das universidades federais, sendo exatamente este o motivo que motivou a criação dos NIT's. De igual forma, sabe-se que o gerenciamento das inovações por parte de um setor específico, operando dentro da estrutura organizacional das IFES, trouxe para as universidades mais capacidade de gestão das pesquisas que geram inovações.

Com relação à origem das instituições depositantes, a contagem total dos depósitos aponta que a região Nordeste é a maior depositante com 74,6% de todos os depósitos. A segunda região com mais participação em depósitos é o Sudeste com 11,9% dos depositantes. Presume-se que parte destas produções sejam frutos da participação da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), situada na região Sudeste do País. Dos participantes do Nordeste, a maioria se concentra entre os estados do Ceará e de Pernambuco, que juntos somam 32,1% de todos os depósitos, nesse caso, a maior fatia pertence ao Ceará, que detém 16,9% deste total.

Contudo, ao excluir o Nordeste do conjunto dos depositantes, a participação da região Sudeste passa de 46%, seguida do Sul e das instituições internacionais, ambas representam 20% do total, enquanto a contribuição do Norte e do Centro Oeste foi pouco significativa, conforme é visualizado no Gráfico 13.

Gráfico 13: Regiões depositantes de patentes da Renorbio



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

A retirada do Nordeste se justifica considerando que ela, por suas particularidades, se configura como um *outlier*, tendo em vista que o levantamento das produções foi exatamente das IFES desta região. Em síntese, a presença de um *outlier* causa anomalias nos resultados enviesando toda a análise dos dados Lima (2013), Prath (2014). Portanto, foi realizada a análise do cenário excluindo do conjunto os dados dos depositantes do Nordeste a fim de visualizar a participação das demais regiões sem a influência de um *outlier*. Ainda com relação à presença de instituições internacionais, destacam-se três, uma dos Estados Unidos, uma da Inglaterra e a última com sede em Portugal, em parceria com a Espanha, denominada de Centro de Investigação Hispano-luso.

Acrescenta-se ainda o fato de termos 5,1% (quando considerada a contribuição geral) dos depositantes de instituições de outros países, o que demonstra a tentativa da Renorbio em expandir suas parcerias em âmbito internacional. Vale lembrar que estas parcerias tendem a internacionalizar as pesquisas desenvolvidas na Renorbio, que em tese é um programa em rede, entretanto, se limita a desenvolver pesquisas em parceria majoritariamente com pesquisadores inseridos no contexto nacional.

Além de tudo, sabe-se que a colaboração científica é fruto das relações sociais entre pesquisadores. Estas colaborações podem ser constatadas nas mais

variadas formas, sendo a mais evidente a que é identificada na forma de coautoria. No caso da rede de depositantes aqui tratada, esta relação é representada pelas parcerias em depósitos que podem ser interpretadas como uma forma de coprodução.

Em conformidade com os dados apresentados na seção correspondente à análise da produção científica e tecnológica, constata-se que, apesar de haver uma alta produtividade em inovação tecnológica, os pesquisadores da área de biotecnologia do cenário analisado têm se dedicado sobretudo à produção da ciência básica (STOKES, 2005). Sem dúvidas, a publicação de artigos ou mesmo as publicações apresentadas em eventos científicos, possibilitam visibilidade ao pesquisador. No entanto, o destaque dado aqui é a produção inovativa, apresentada na forma de patentes.

Em vista disso, é imprescindível acentuar que, diferentemente das pesquisas básicas, que sobretudo são inspiradas por considerações de uso, conforme apontado por Hoddeson (1981), o caráter pragmático das pesquisas aplicadas por si só indica a diferença entre ambas, é o que atesta o relatório de Vannevar Bush quando aborda as dimensões da ciência (BUSH, 2020)³².

Aliás, em se tratando de pesquisas cujo objetivo primordial é a aplicação dos conhecimentos por elas geradas, como no caso da biotecnologia, de antemão já se poderia supor que esta área do conhecimento se ocupa sobretudo de pesquisas desta natureza. No entanto, assegurando que os dados da produção científica e tecnológica demonstraram o inverso, aqui já se faz importante evidenciar que o termo “pesquisa básica” pode também se referir a estudos fundamentais realizados que podem, ao seu modo, serem aplicados, sem, contudo, ser este seu objetivo principal.

De modo geral, pesquisas que geram inovações patenteáveis possuem uma quantidade razoável de coprodutores, sobretudo aquelas que exigem a necessidade de maquinários e ferramentas específicas para a sua produção, como apontado por Katz e Martin (1997), que afirmam que a colaboração científica ocorre também quando há compartilhamentos de dados, equipamentos ou até mesmo ideias, além

³² Originalmente o texto: “Science the endless frontier” de autoria de Vannevar Bush foi publicado em 1945, no entanto foi reeditado pela *National Science Foundation* em comemoração ao septuagésimo aniversário da agência e por ocasião do septuagésimo quinto aniversário de sua primeira publicação, foi esta última versão que tivemos acesso.

de uma quantidade considerável de capital intelectual. É o que ocorre no caso da Renorbio, em que foi detectado uma quantidade alta de depositantes de patentes e uma rede densa de pesquisadores, como será visto adiante.

Assim, os pesquisadores das áreas que geram inovações tendem a buscar parcerias com pesquisadores de outras instituições que têm uma estrutura adequada ao desenvolvimento de pesquisas e/ou colaboradores especialistas naquela área do conhecimento. Enfim, o compartilhamento de informações técnicas e científicas possibilita a criação de múltiplas relações para a produção científica e tecnológica com pesquisadores oriundos de instituições de ensino e de pesquisa geograficamente distantes.

Estudiosos do campo de redes sociais demonstram interesses em aprofundar as investigações sobre relações sociais (LOIOLA, FIGUEIREDO, 2015). Autores como Freeman (1979), Wasserman e Faust (1994), Borgatti (2006), Opsahl, Agneessens, Skvoretzc (2010) discutem a questão tendo como foco principal, o domínio dos conceitos de centralidade e prestígio de atores num campo social.

A ênfase na perspectiva estrutural de análise de rede levanta a necessidade de conceituar noções básicas de proeminência, mais notáveis, ou substancialmente interessantes (WASSERMAN, FAUST, 1994). Em conformidade com o cenário desta perspectiva, acrescenta-se que a discussão passa inevitavelmente pelos conceitos de centralidade e prestígio, que é inclusive título dos trabalhos dos referidos autores.

A este respeito, Freeman (1979) e Borgatti (2006) realizaram discussões baseadas em uma tipologia de medidas de três vias ou três medidas de centralidade mais conhecidas: *Freeman's degree*, *Closeness* e *Betweenness*. Pode-se incluir a estas uma quarta medida, a de *Eigenvector*. Ainda com relação à temática, Wasserman, Faust (1994, p. 169) enfatizam que: “Essas definições geram índices de atores que tentam quantificar a proeminência de um ator individual inserido em uma rede.” De fato, para manter-se numa posição de vantagem simbólica, um ator deve ter uma média de laços superior às dos demais atores da sua rede, de modo que quanto mais laços ele obter, mais possibilidades de atrair novos colaboradores (LOIOLA, FIGUEIREDO, 2015).

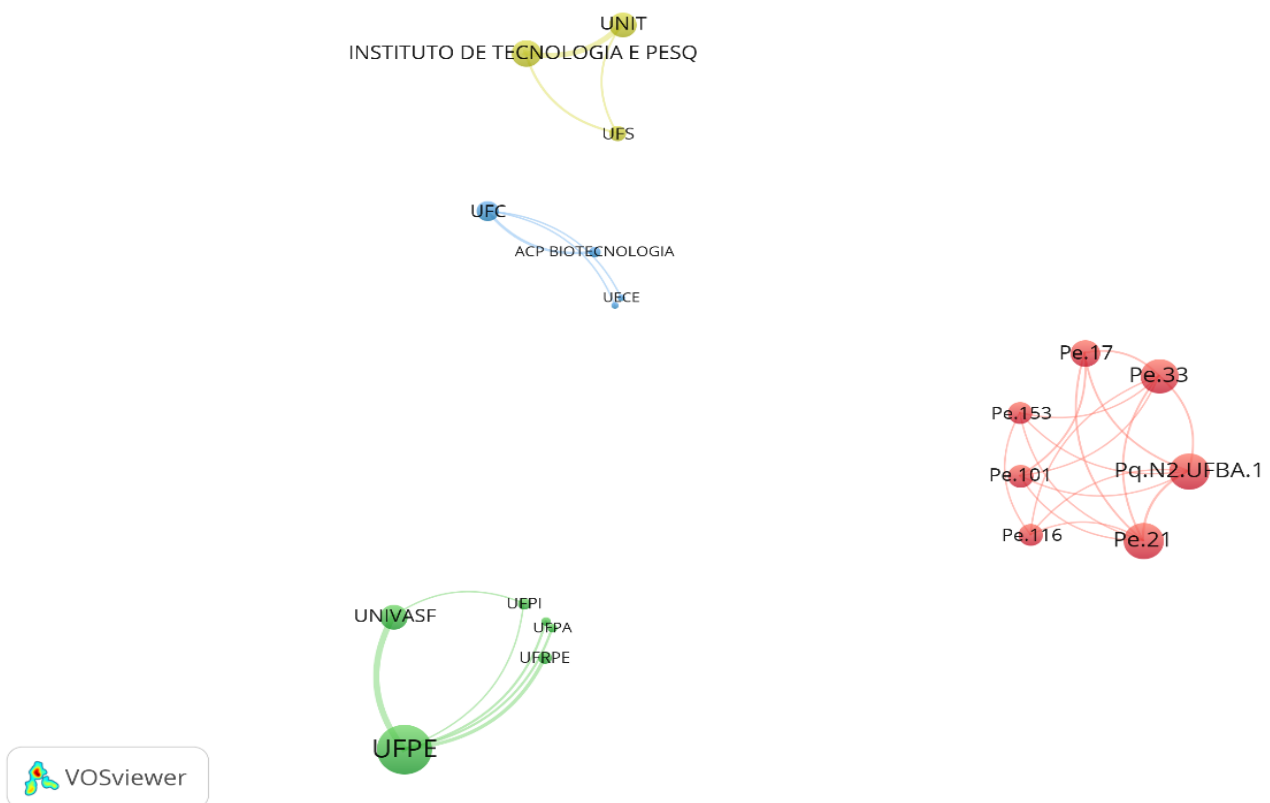
Orientado pelos objetivos da pesquisa, mais precisamente o terceiro: *Traçar a rede colaborativa dos pesquisadores Bp depositantes de patentes da Renorbio*; e o quarto, *selecionar os atores centrais e intermediários na rede de colaboração interna (pesquisadores depositantes de patentes)*. As análises a seguir tiveram como norte

as métricas *Freeman's degree*, *Closeness* e *Betweenness*, eventualmente poderemos expandir a uma quarta medida, a *Eigenvector*.

A análise da rede colaborativa foi iniciada pela de depositantes, em seguida foi analisada a geral, contendo todos os atores, e por último foi construída àquela formada pelos 58 Bp que formam a rede egocêntrica do grupo de pesquisadores da Renorbio.

A rede completa dos depositantes de patentes é composta por 138 atores que juntos se conectaram 766 vezes. No entanto, para o recorte do grafo correspondente foram considerados apenas os atores com relações >3 . Após a aplicação destes critérios restaram apenas 20 atores, que formaram quatro clusters com 29 links e um total de 320 laços fortes. Note-se que 14,4% (20 atores) dos elementos da rede acumulam aproximadamente 42% de todos os laços, o que denota que a rede é altamente concentrada. Observa-se que os clusters são formados por três grupos de atores: Bp, Pe e instituições (Ifes e Instituição de pesquisa).

Grafo 1: Rede colaborativa dos depositantes da Renorbio (2006-2020)



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Fica demonstrado que parte significativa dos depositantes tem participação mínima na construção da rede. Em suma, 118 (85,5%) atores tem ≤ 3 patentes registradas sendo sua maior parte com somente uma patente.

Conforme pode ser visualizado, os *clusters* são desconexos, ou seja, inexistem parcerias em comum entre os atores dos quatro *clusters* da rede. Contudo, há uma forte cooperação entre pessoas físicas e jurídicas. Esta particularidade pode ser atribuída ao fato de que tanto o pesquisador, enquanto pessoa física, quanto uma instituição financiadora (pessoa jurídica) podem solicitar um registro de patentes, conforme já sinalizado.

Considera-se não haver nenhuma anormalidade do ponto de vista da configuração da rede, apresentando um cenário, no qual há relação heterogênea no que diz respeito à composição dos atores.

Ainda no que tange à configuração desta rede colaborativa, o maior *cluster* é formado por sete atores, sendo seis Pe e apenas um Bp (DT.N2.UFBA.1) que é ao mesmo tempo o mais produtivo em patentes e mais central na rede. Fundamentado em Borgatti e Everett (2006), destaca-se que a medida de centralidade fornece um resumo geral da participação de um nó na estrutura de caminhada. Portanto, é possível afirmar que o DT.N2.UFBA.1 se distingue dos demais atores por ser um elemento agregador não somente no *cluster* no qual ele faz parte, mas também na rede em análise, pois ele é o único ator presente na rede de depositantes, lembrando que foram selecionados 58 Bp na presente investigação.

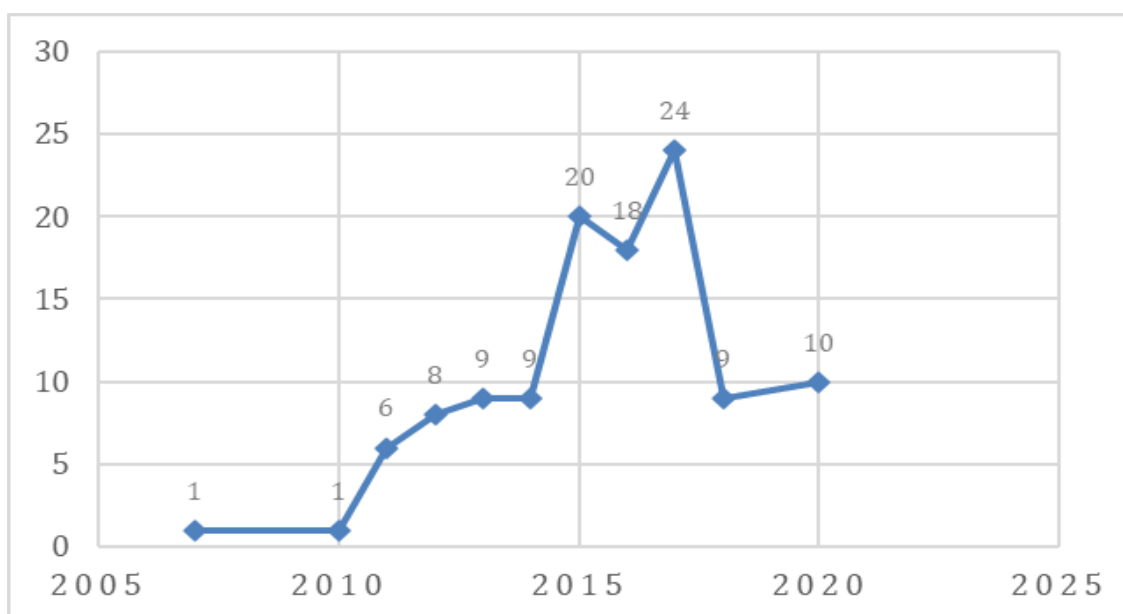
Acentua-se ainda que, em certa medida, o DT.N2.UFBA.1 se qualifica como um ator dominante. Lemieux e Quimet (2012) lembram que um ator se encontra em uma posição de domínio, quando tem conexão com todos os elementos que integram o mesmo conjunto, é o que ocorre no caso relatado, pois tem-se redes isoladas, de maneira que este ator é o único que se liga aos demais nessa minirrede.

O conceito de medida de centralidade de Freeman (Freeman's degree), além de avaliar a conectividade de um ator, mede também o potencial de atividade que o agente exerce na rede (FORSE; DEGENNE, 1999). Neste *cluster*, o DT.N2.UFBA.1 é o elemento central, concomitantemente é o segundo pesquisador com mais laços fortes com um total de 54. Outro detalhe é que todos os atores deste cluster são oriundos de instituições de ensino da Bahia, sendo seis da UFBA, incluindo o DT em destaque e um outro do IFBA.

Destaca-se a existência de um padrão entre depositantes com a mesma característica, sendo um formado somente por pessoas físicas (Bp + Pe) e outros três por instituições. O primeiro caso, já relatado, tem a ocorrência de 10 patentes e 27 coprodutores. Tem ainda os demais *clusters*, um com três e outro com quatro atores. Aquele que possui três componentes é formado a partir de 115 patentes com uma recorrência de 182 atores e somente 41 diferentes.

Esta dinâmica pode ser compreendida como um reflexo da mudança do modelo de gestão das inovações das Ifes, considerando que as inovações registradas por pessoas físicas datam entre os anos de 2007 a 2017, tendo seu pico anotado em 2016 com o registro de seis patentes. Comparativamente com os registros institucionais, temos uma diferença significativa, tanto no aspecto quantitativo, quanto no crescimento dos registros. Tem-se nos anos iniciais um baixo registro de patentes por parte das instituições e somente a partir da primeira metade do recorte temporal é iniciado um crescimento de registros, cujo pico ocorreu em 2015 e 2017, com 20 e 24 patentes, respectivamente, período que coincidem com o funcionamento dos NIT's.

Gráfico 14: Registros de patentes por Instituição



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Observa-se que o maior cluster, ao particularizar as interações, evidencia a importância das atividades acadêmicas na solidificação dos laços na rede. Como exemplo, cita-se o ator central da pequena rede formada por sete pesquisadores, que apesar de possuir apenas um laço de orientação com o elemento central da

minirrede (*cluster*), todos os demais estão ligados a ele por meio de outro ator não presente na rede, mas que tem ligações com o DT.N2.UFBA.1. O mais importante e que explica as produções em patentes é o fato de todos, sem exceção participarem de grupos de pesquisas em comum.

Sem adentrar propriamente nas questões tratadas na análise das falas coletadas por meio dos questionários, adianta-se que o comportamento descrito é condizente com as falas dos Bp quando são respondidas questões específicas que abordam “com quem” mais se produz/solicita patentes. Dito de outra forma, essa pequena rede contida na rede maior é bastante representativa da dinâmica da produção de patentes, enfim percebe-se a potencialidade, o poder que um pesquisador proeminente tem na construção da ciência, no caso particular, o DT.N2.UFBA.1 cumpre esse objetivo, sendo o mais produtivo e central, concomitantemente.

Isto equivale a dizer que este ator exerce influência sobre os demais, visto que ele mantém relações com parte significativa dos elementos da rede. Outrossim, Wasserman e Faust (1994) entendem como ator central como aquele elemento que detém um maior número de laços numa determinada rede. Portanto, resta saber se esse comportamento do DT.N2.UFBA.1 se repete na rede geral.

Os demais *clusters* não têm a presença de um Bp, no entanto, destaca-se a UFPE que é ao mesmo tempo o ator mais central na rede e o detentor dos laços mais fortes. O menor cluster tem somente três atores e seu elemento central é um órgão vinculado a uma universidade privada, sendo um indicativo da importância deste Bp na rede, posto que, após a criação dos NIT's, parte significativa dos depósitos passaram a ser realizados pelas instituições em que os pesquisadores são vinculados.

As tabelas das métricas de centralidade e proximidades (*Closeness centrality measures*) foram organizadas a partir do *ranking* dos atores centrais de cada rede, de modo que possibilitou a comparação com o *ranking* dos atores mais produtivos em patentes. O mesmo procedimento foi realizado nos demais grafos.

A primeira coluna da tabela identifica os atores, a segunda e a terceira contêm as informações referentes à centralidade de grau e grau normalizado, nesta ordem.

Tabela 16: Medidas de centralidade de grau dos depositantes**CLOSENESS CENTRALITY MEASURES**

	1	2	3
	FreeC	ValCl	Recip
	lo	o	Clo
	-----	-----	-----
UECE	0.277	0.564	0.392
UFC	0.272	0.555	0.404
UFRPE	0.262	0.530	0.339
UFS	0.261	0.529	0.342
UFPE	0.255	0.513	0.335
DT.N2.UFBA.1	0.255	0.512	0.366
ACP BIOTECNOLOGIA	0.255	0.512	0.307
Pe.21	0.253	0.509	0.355
UFPB	0.248	0.494	0.307
Pe.33	0.252	0.505	0.344
Pe.17	0.251	0.502	0.337
UNIVASF	0.251	0.502	0.306
Pe.116	0.250	0.499	0.326
Pe.153	0.250	0.499	0.326
Pe.101	0.249	0.496	0.318
UFPI	0.231	0.446	0.255
IFCE	0.231	0.445	0.243
INSTITUTO DE TECNOLOGIA E PESQUISA (ITP)	0.224	0.422	0.229
UNIT	0.223	0.421	0.225
UFPA	0.219	0.406	0.221

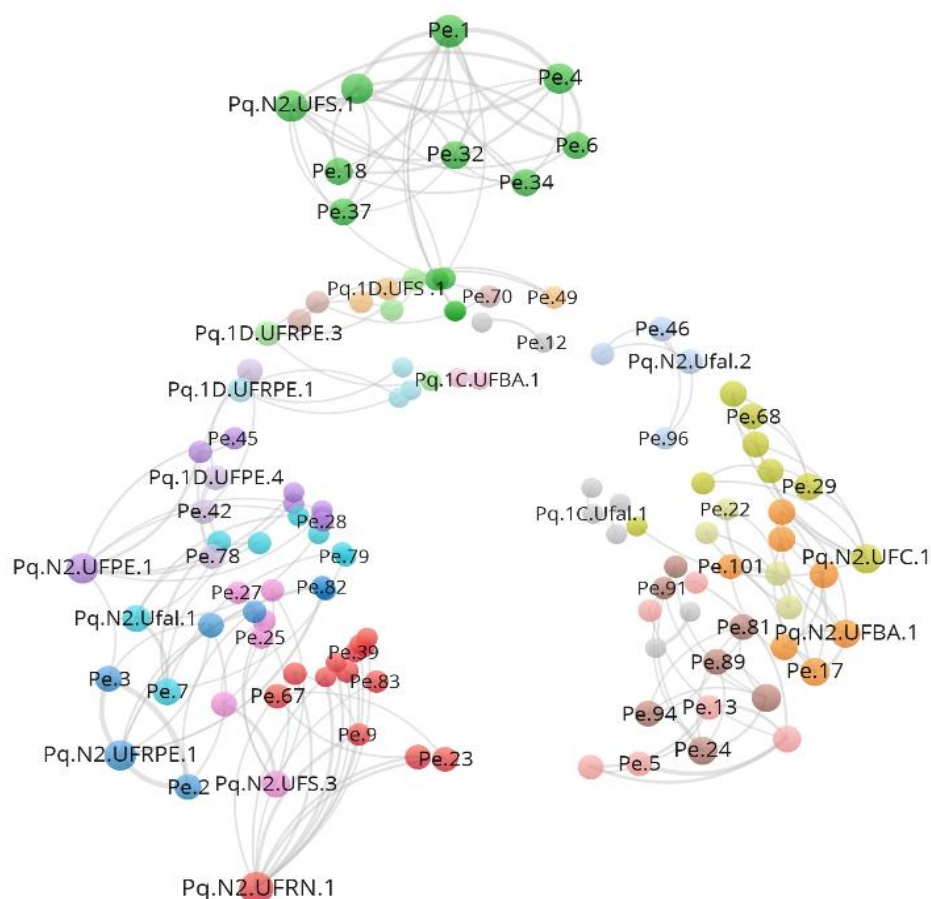
Fonte: Dados da pesquisa (2022)

5.3.2 Rede colaborativa geral em patentes dos bolsistas de Produtividade do CNPq da Renorbio (2006-2020)

O grafo da rede colaborativa geral é composto por 1.701 atores, que geraram 533 patentes, o que representa cerca de 3,2 pesquisadores por patente. Deste total, 58 são os Bp da população, ou seja, a rede tem a participação de outros 1.644 pesquisadores.

Diferente da rede de depositantes, a rede geral é totalmente conectada, isso significa que todos os componentes têm a possibilidade de se relacionar, de produzir colaborativamente. Esse fato aumenta as chances da rede se tornar mais densa em pouco tempo.

Grafo 2: Rede colaborativa geral dos pesquisadores da Renorbio



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

As relações do grafo da rede colaborativa geral indicam a existência de ligações condizentes com a produção identificada na Renorbio. Fundamentado em Sidone; Haddad; Mena-Chalco (2013) reafirma-se o caráter dinâmico da colaboração científica que se apresenta de diversas formas. Acrescentam-se as motivações, os contatos direto e indireto entre os atores e a articulação, como elementos imprescindíveis para a operacionalização das relações sociais no âmbito da comunidade científica.

No processo delineado, as parcerias científicas (colaborações) que geram inovações são importantes tanto para a produção da ciência em si, quanto para o próprio pesquisador que as trata como uma estratégia de se destacar dentre os pares. Observando a configuração da rede analisada, percebe-se um direcionamento no sentido de sua expansão, posto a existência de uma forte

conexão entre os atores, de modo que se pode inferir que há uma intensa comunicação (relação).

De certo modo, a colaboração é uma prática que reproduz a dinâmica do campo científico (GAZDA; QUANDT, 2010), sendo assim, a análise da coprodução de patentes evidencia o comportamento dos pesquisadores no que se refere às ações estratégicas orientadas à construção de redes de interação acadêmica. Por fim, destaca-se que a rede colaborativa de patentes da Renorbio cresceu paulatinamente, em contrapartida, a produção de artigos aumentou de forma progressiva.

A Tabela 16 foi construída a partir dos dados gerados pelo *Software Ucinet* e teve o objetivo verificar a centralidade de grau (*Freeman Degree Centrality*) dos integrantes da rede geral da Renorbio³³. Na primeira coluna estão a identificação dos atores; na segunda, eles foram dispostos do mais central para o periférico; a terceira e quarta colunas têm as informações referentes aos graus e ao grau normalizado, nesta ordem, enquanto a última traz a posição de cada ator no ranking das patentes. Esta organização facilitou a visualização da posição dos atores centrais, sem perder de vista sua posição relativa à produtividade de patentes.

Tabela 17: Grau de centralidade de Freeman (Freeman Degree Centrality) dos pesquisadores da Renorbio (2006-2020)

Ranking (grau)	Ator	Grau	Grau normalizado	Ranking (patentes)
1°	DT.N2.UFRPE.1	271.000	0.007	3°
2°	Pq.N2.UFRN.1	193.000	0.005	1°
2°	DT.N2.UFPB.1	193.000	0.005	2°
3°	Pq.N2.UFS.1	190.000	0.005	11°
4°	DT.N2.Ufal.1	186.000	0.005	7°
5°	Pq.1C.UFS.2	183.000	0.005	10°
6°	Pq.N2.UFPE.1	150.000	0.004	6°
7°	Pq.N2.UFC.1	132.000	0.004	8°
8°	DT.1D.UFS.1	124.000	0.003	6°
9°	DT.N2.UFBA.1	122.000	0.003	5°
10°	Pq.1D.UFRPE.1	120.000	0.003	4°

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

³³ A tabela contendo todos os componentes dos Bp's da rede geral, com informações dos dados: *Freeman Degree Centrality* dos pesquisadores da Renorbio e sua relativa posição no ranking de patentes encontra-se no apêndice Q.

Observa-se que os 10 Bp mais centrais na rede estão localizados entre os mais proeminentes na produção de patentes. O mesmo ocorre na outra extremidade, na qual os 10 Bp menos centrais são de igual forma os menos centrais. Verifica-se também um fato similar em relação aos atores medianos, que são intermediários, tanto no que diz respeito à posição na rede (centralidade), quanto no *ranking* das patentes³⁴. Ademais, como afirma Njotto (2018), a centralidade de um nó corresponde a uma medida da sua importância e influência na rede.

Considera-se que nada está fora do esperado, visto que há mais probabilidade de um ator, que possui uma produção maior dentre os pares, ter também mais relações (coprodutores) e assim figurar entre os atores centrais da rede, principalmente quando se trata de uma rede densa, como no caso analisado.

Na prática, a centralidade de rede representa uma posição estratégica em que os atores que a ocupam têm mais possibilidade de intermediar as ações entre os diversos agentes, trocar informações, adquirir as ferramentas necessárias à construção de pesquisas, expandir suas relações e, por conseguinte, obter mais prestígios na acepção elaborada por Bourdieu (2007). Diversos autores compartilham desta mesma compreensão, como é o caso de Tomaél e Marteleto (2006); Recuero (2011) e Marteleto (2001), os quais enfatizam que um indivíduo é central numa rede quando tem a possibilidade de comunicar de forma direta com o maior número de atores, ou ao menos está próximo de tantos outros.

O poder, a capacidade de se comunicar entre os pares funciona em cadeia, os indivíduos atuam e exercitam em rede ao tempo em que dela fazem parte estão sempre em condições de exercer o poder de comunicação, embora em menor proporção que os indivíduos mais bem posicionados.

Dito de outra forma, todos os atores estão sempre em condições de ser o centro de transmissão do poder. Mais uma vez, destaca-se que a posição de centralidade numa rede, determina o predomínio do centro da rede, possuindo assim uma posição privilegiada.

As redes colaborativas desempenham o compromisso de estruturar uma atmosfera, na qual seja viável alimentar um incessante diálogo entre os pesquisadores e as instituições Vanz e Stumpf (2010). Ademais, conforme explicam

³⁴ Estas informações estão detalhadas na tabela do apêndice O contendo os dados completos.

Matheus e Silva (2005), o fluxo de comunicação/relações contribui positivamente para que um autor aumente as interações numa rede.

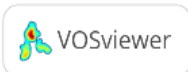
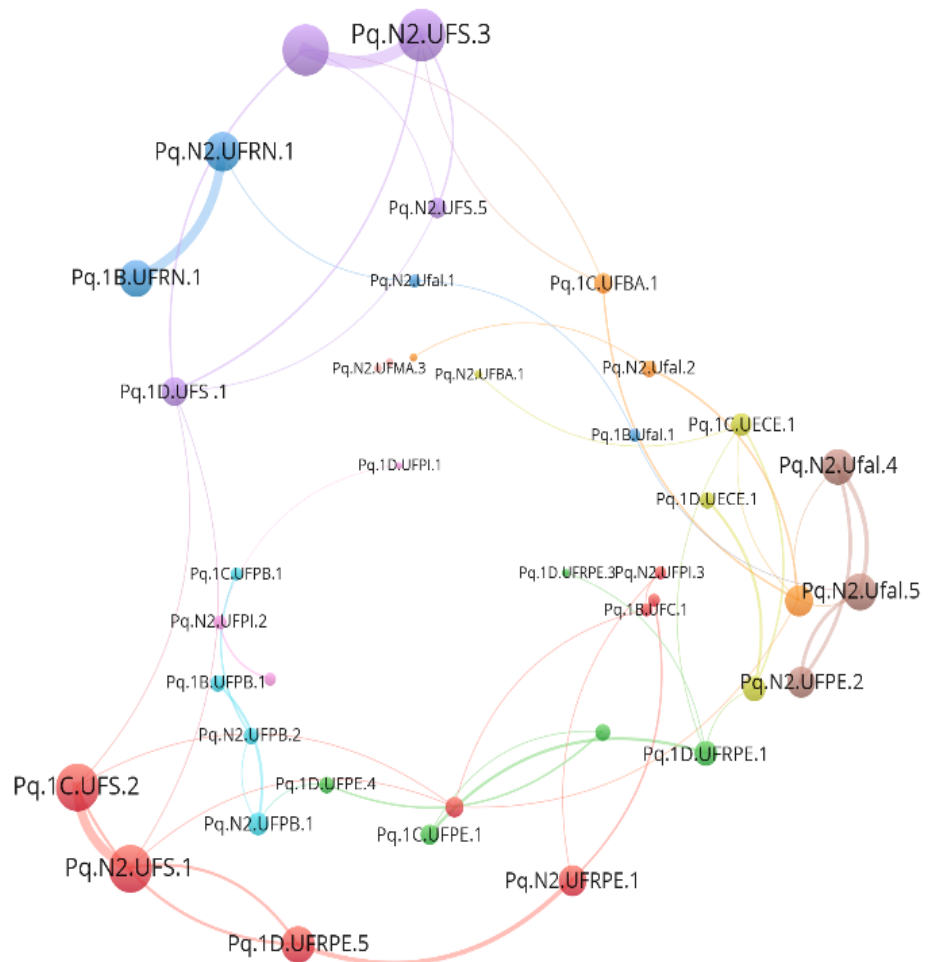
Assim, de modo geral, quanto mais um pesquisador expande sua rede intrainstitucional, mais possibilidades terá de conquistar reconhecimento além dos muros de sua instituição/País, e como decorrência poderá expandir sua rede interinstitucional e assim conquistar mais visibilidade, prestígio e poder, é o que em parte ocorre com as interações dos Bp da Renorbio que transitam entre as fronteiras dos muros intra e interinstitucional e, por vezes, embora em uma escala moderada, em nível internacional. Esse ponto explicaria a posição dos pesquisadores que detêm o monopólio da produção científica e os que se encontram em ascensão.

Assim, de modo geral, quanto mais um pesquisador expande sua rede, mais possibilidades terão de conquistar reconhecimento, além dos muros de sua instituição ou País. Como decorrência, poderá expandir sua rede interinstitucional e assim conquistar mais visibilidade, prestígio e poder. É o que, em parte, ocorre com as interações dos Bp da Renorbio que se move nas relações institucionais estabelecidas em rede. Este ponto explicaria a posição dos pesquisadores que detêm o monopólio da produção científica e os que se encontram em ascensão.

Neste contexto, enfatiza-se que parte significativa dos pesquisadores que alcançaram altas forças de ligação tende a ser atores bastante profícuos, conhecidos e conectados (FRANCO, 2018). No caso particular da Renorbio, a produção colaborativa é sem dúvidas uma estratégia acertada para manter e criar conexões entre pesquisadores geograficamente distantes e assim, no caso dos pesquisadores dominantes, a estratégia de conservação é utilizada para este fim. Em se tratando de pesquisadores dominados, é lançada a estratégia de subversão com o intuito de ampliar sua rede de relacionamentos e obter reconhecimento em sua comunidade científica (BOURDIEU, 2017); (LAHIRE, *et al.*, 2017).

No que lhe concerne à formação da rede egocêntrica dos Bp-Renorbio, o Grafo 3 facilita a compreensão da dinâmica colaborativa, ao tempo em que ajuda a identificar os padrões, e reflete em parte, o desenvolvimento de pesquisas em biotecnologia da região Nordeste, produções atribuídas especificamente aos pesquisadores selecionados nesta investigação e no recorte temporal definido.

Grafo 3: Rede colaborativa egocêntrica entre os 58 pesquisadores Bp-Renorbio



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Importante destacar que esta rede possui depósitos em todos os 15 anos analisados neste estudo. Isto certifica o caráter duradouro das contribuições à Biotecnologia deste grupo de pesquisadores. Em primeiro lugar, por ser todos pesquisadores da rede bolsistas de produtividade do CNPq; em segundo, pela alta conectividade e densidade da própria rede - esta última observação vai além de questões meramente produtivas – ela diz respeito, principalmente à potencialidade de sua expansão ao longo dos anos.

A que tudo indica, este grupo de pesquisadores (Bp) exerce relativo poder de influência sobre parte significativa dos demais participantes da área da Biotecnologia no Brasil. Esta premissa parte do fato de que um grupo composto por 58 pesquisadores produz colaborativamente com um número elevado de atores, que

juntos somam uma produção científica significativa, além de atividades acadêmicas de várias naturezas, a exemplo de orientações, participação em bancas de mestrado e doutorado e de concurso, dentre outros.

5.4 TERCEIRA ETAPA: Percepção da conquista de visibilidade e estratégias de aumento da produtividade científica e tecnológica

A terceira etapa da pesquisa, a análise das falas extraídas dos questionários, foi desenvolvida em dois momentos distintos e complementares, cada um atendendo uma dimensão dos questionamentos da pesquisa. Após a caracterização dos Bp-Renorbio, no qual foi identificado o nível de qualificação, a vinculação institucional dentre outras características do grupo investigado, foi iniciada a análise das duas dimensões da pesquisa que responderam os questionamentos dos dois últimos objetivos do estudo.

A primeira dimensão buscou compreender a percepção da obtenção de prestígio e de visibilidade por parte dos Bp-Renorbio, fase analisada a partir de quatro perspectivas. No primeiro momento, foi analisado o posicionamento dos pesquisadores, considerando o *peso das produções* na conquista da distinção dentre os demais participantes. Em seguida, foram analisados os discursos dos Bp sobre os aspectos que envolvem a produção colaborativa. Neste ponto, foi dado destaque às questões referentes aos atributos que os pesquisadores levam em consideração quando selecionam pesquisadores para produzir colaborativamente. Em momento posterior, a percepção da conquista de visibilidade acadêmica foi explorada pelo ângulo do peso por tipo de produção. Em seguida, foi identificada a atuação e a percepção dos Bp em relação à importância de ministrar cursos de curta duração como requisito para a aquisição de visibilidade no campo científico.

As estratégias lançadas para a construção da autoridade científica por meio da conquista da distinção no campo científico foram identificadas na segunda dimensão intitulada de: "*Estratégias para o aumento da produção científica e tecnológica*". Para isso, iniciou-se a análise das questões considerando os aspectos relativos às atribuições de gestão dos Bp-Renorbio. Neste momento procurou-se identificar se os espaços administrativos das Ifes são utilizados estrategicamente para o aumento da produtividade em C&T, por conseguinte para a conquista da visibilidade.

A questão seguinte objetivou identificar a utilização das redes sociais e redes sociais acadêmicas e/ou gerenciadores de referências bibliográficas mais utilizadas pelos Bp-Renorbio. Esta pergunta foi um importante elemento elucidativo que possibilitou conhecer o comportamento dos Bp referentes às ferramentas adotadas para a divulgação da produção científica e tecnológica.

Ainda inserida nesta dimensão, a questão referente a participação em banca de avaliação de mestrado e de doutorado, pode ser compreendida como uma ferramenta valiosa para a construção de redes colaborativas. Deste modo, buscou-se compreender o ponto de vista dos Bp-Renorbio acerca da influência dessas atividades em sua ascensão acadêmica. Sempre que possível, estas análises foram relacionadas às anteriores.

5.4.1 Caracterização dos Bp-Renorbio e primeira dimensão: Percepção da obtenção de visibilidade na comunidade acadêmica

A presença de instituições de ensino nacionais é maioria quando da realização do doutorado por parte dos Bp-Renorbio, 44 dos 58 fizeram doutorado em uma Ifes do Brasil. Nesta configuração estão presentes 31 instituições diferentes, com destaque para a região Nordeste, que tem o maior número de universidades que contribuíram com o doutoramento destes pesquisadores. São cinco os estados presentes neste contexto, com um total de 14 formações de doutores.

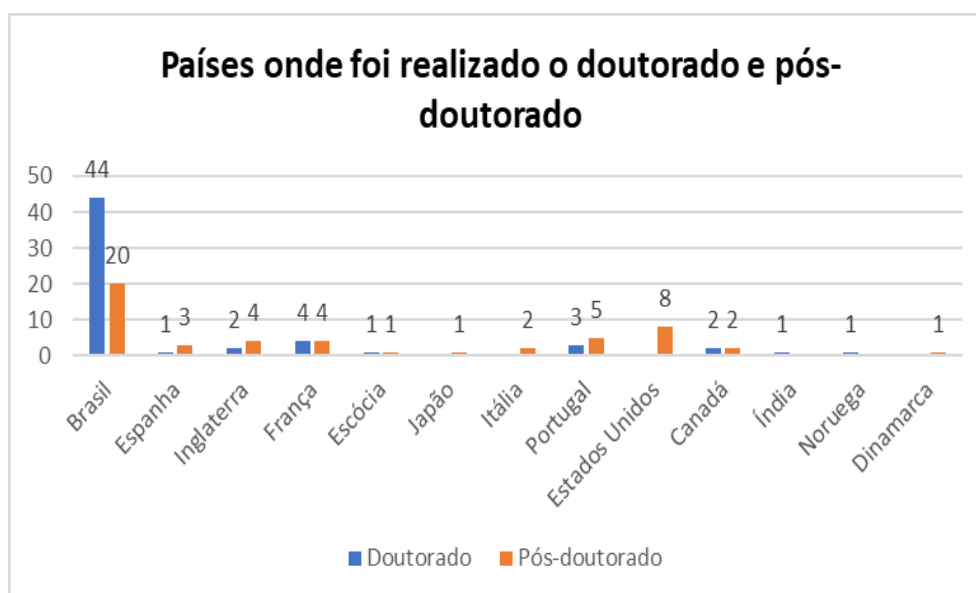
No entanto, apesar da quantidade superior de estados e de instituições oriundas do Nordeste, esta região não é a que mais contribuiu com o cenário de qualificação em nível de doutorado deste grupo de pesquisadores. Na outra ponta, a região Sudeste desponta com a formação de 24 doutores, oriundos de apenas três estados e oito instituições. O estado de São Paulo se destaca com quatro instituições e um total de 20 (34,5%) Bp com esta formação.

Outra questão a ser pontuada é o fato de a maior parte dos Bp, vinculados à Renorbio, ter cursado o doutorado e o pós-doutorado fora do Nordeste ou mesmo em outro país. Sendo mais preciso, 65,5% dos Bp-Renorbio cursaram o pós-doutorado fora do Brasil. Os EUA concentram o maior quantitativo de Instituições em que os Bp realizaram o pós-doutoramento, aliás, excluindo-se o Brasil desta lista, os EUA despontam com 21% dentre os países que receberam os Bp para

a realização do doutorado, seguido de Portugal e França com 13,1% e 10,5%, respectivamente.

A busca por instituições (países) para a qualificação em nível de doutorado e pós-doutorado é diversificada, conforme pode ser verificado no Gráfico 15. Identificou-se a predileção por países situados na Europa, como Espanha, França, Portugal, dentre outros.

Gráfico 15: Caracterização dos Bp-Renorbio: Doutorado e o Pós-doutorado



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Entende-se este fato como um indicativo de que a região Nordeste necessita incrementar os Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia, bem como outros PPG's em suas áreas correlatas, e de fato, este é um dos objetivos da Renorbio, "Formar pessoal qualificado para o exercício da pesquisa e do magistério superior no campo da Biotecnologia" (OBJETIVOS, 201?).

Além disso, o contexto apresentado corrobora para a compreensão por parte dos Bp. Afinal, há um consenso entre eles de que uma pós-graduação realizada em outro país apresenta um potencial de impulsionar a formação e a expansão de redes colaborativas em âmbito local e internacional. É o que indica as respostas a esta questão, em que cerca de 60% dos Bp-Renorbio consideram importante uma pós deste nível ser realizada em outro país. Enfim, pode-se afirmar com certa segurança, que a tendência em se qualificar em instituições de outros países é uma estratégia de ascensão (BOURDIEU, 2017) lançada pelos Bp, principalmente quando eles se encontram em um nível situado entre pesquisador em ascensão e o *expert*, ou seja,

quando eles já estão estabelecidos em uma IES na condição de docente e como um pesquisador consolidado, mas que ainda necessita se sobressair entre seus pares.

Esta breve descrição expõe a predisposição dos Bp da área da Biotecnologia do Nordeste em optar por uma instituição de outro país para se realizar pesquisas após o doutoramento. Complementarmente, ressalta-se que apenas oito Bp ainda não possuíam o pós-doutorado, à época da coleta dos dados, ainda assim considera-se que esta comunidade é composta por pesquisadores altamente qualificados e profícuos na produção científica e inovativa.

Quando perguntado a respeito da origem dos colaboradores em relação a possível visibilidade a eles conferida, a partir das parcerias consolidadas em forma de produções científicas e inovações tecnológicas, os Bp revelaram de forma unânime que tanto as parcerias com pesquisadores nacionais ou de outros países contribuem dando visibilidade às suas produções. Há, nesses *feedbacks*, indícios de que os Bp compreendem que a origem institucional (nacional ou internacional) do pesquisador colaborador não exerce influência maior ou menor na aquisição da visibilidade que suas produções construídas em parcerias proporcionam, pois apenas 10% dos Bp afirmaram que produzir com pesquisador internacional agrega mais visibilidade, quando comparado aos pesquisadores do mesmo país (Brasil).

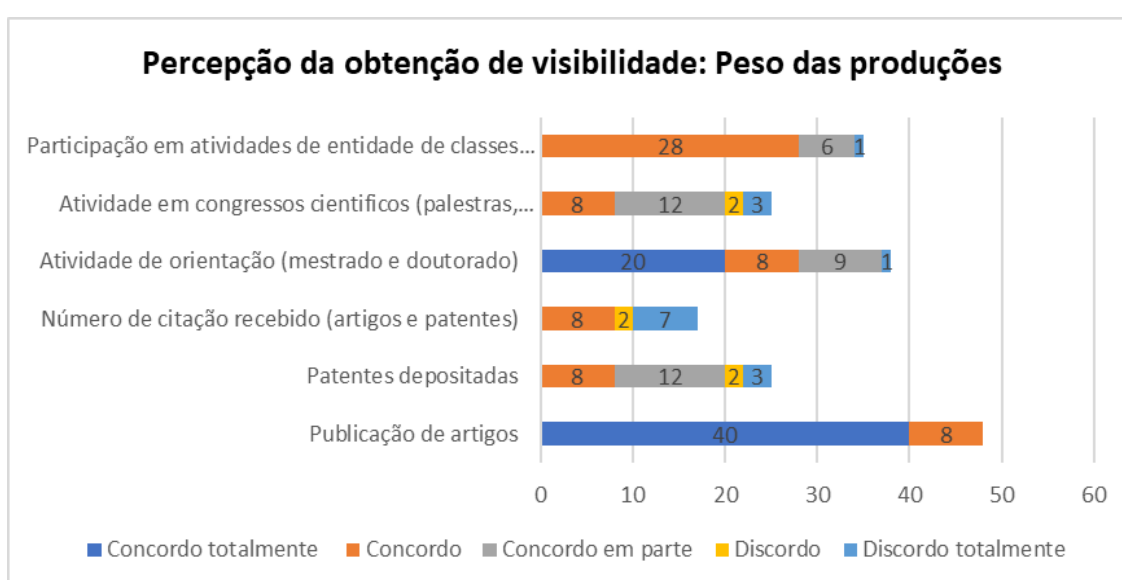
Neste ponto, vê-se uma clara contradição de posicionamentos entre a questão lançada anteriormente e esta última. No primeiro momento, há uma sintonia no entendimento da contribuição positiva da realização de uma pós em outro país, o aumento da visibilidade e expansão da rede de interrelações acadêmicas, contudo, ao que tudo indica, fica claro que existe uma certa indiferença sobre a importância da origem institucional dos parceiros de pesquisas na construção e consolidação de suas carreiras acadêmicas.

Se de um lado, os Bp concordam que a realização de uma pós-graduação (doutorado, pós-doutorado) em outro país coopera para a expansão de sua rede colaborativa, sobretudo pela possibilidade maior de se produzir com pesquisadores internacionais, por outro, a indiferença identificada nas falas dos Bp em relação à vinculação dos pesquisadores parceiros, indica que há contradição destas duas falas, isto fica nítido, principalmente quando se considera estas duas questões complementares.

A percepção dos Bp, a respeito das estratégias traçadas para a obtenção de visibilidade pode ser conferida no Gráfico 16. A questão foi elaborada objetivando

identificar a percepção dos Bp-Renorbio em relação à influência das diversas tipologias de produções científicas e tecnológicas na obtenção de visibilidade, assim como, na potencialidade que cada tipo de produção exerce na ampliação da rede colaborativa. As respostas a esta questão indicam haver o discernimento de que as produções científicas além de serem um dispositivo de comunicação e divulgação da ciência, exercem ao mesmo tempo, a função de ferramenta estratégica para a obtenção de visibilidade do pesquisador em sua comunidade.

Gráfico 16: Primeira dimensão - Percepção da obtenção de visibilidade: peso das produções em C&T



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Para além das publicações e inovações tecnológicas, outros aspectos foram evidenciados como elementos importantes na carreira de um docente/pesquisador, a exemplo da importância atribuída pelos Bp-Renorbio às produções e demais atividades acadêmicas na construção da carreira de qualquer pesquisador. Por vezes, atividades como orientações de pesquisas, participação em eventos científicos e outras ações, são compreendidas como tarefas inerentes ao fazer quase que cotidiano do pesquisador, considerando que elas estão fortemente presentes nos discursos dos Bp, sendo, portanto, considerada uma atividade de alto impacto na conquista da distinção acadêmica.

Ressalta-se ainda que os Bp-Renorbio consideram relevante o envolvimento direto de pesquisadores nas demais atividades acadêmicas e de gestão, a exemplo da participação em entidades de classes. Há entre os respondentes a compreensão

de que o envolvimento de pesquisadores em organismos desta natureza coopera sobremodo, para o fortalecimento do campo de estudo e, eventualmente, para toda a categoria de pesquisadores.

Essa questão recebeu três avaliações diferentes distribuídas entre: “concordo em parte”, “concordo” e “concordo totalmente”, conforme pode ser verificado no Gráfico 16, a maioria dos respondentes concordaram que a atividade associativa contribui para a sua visibilidade.

Mesmo reconhecendo que a totalidade das respostas à questão não se traduz necessariamente como uma concordância irrestrita à pergunta, considerando que parte das respostas indicam que os Bp-Renorbio não consideram totalmente relevante a participação de pesquisadores nestas instituições eminentemente política. Contudo, ressalta-se que não foi registrado, discordância a respeito da importância atribuída a estas atividades, razão pela qual reforça-se que há entre os Bp-Renorbio o entendimento de que a ascensão no campo científico passa também por atividades ligadas ao entorno das atribuições de um pesquisador.

Verificou-se também uma aderência forte entre a indicação de publicação de artigos e o quantitativo de citações recebidas tanto nos artigos, quanto nas publicações de documentos de patentes, ambas possibilidades evidenciaram uma taxa elevada que denotam concordância de sua importância.

Conforme verificado no Gráfico 16, ocorreu um baixo número de Bp-Renorbio que discordam da contribuição destas atividades, fato que reforça a percepção de que os pesquisadores compreendem com certa clareza a influência das publicações e, principalmente das citações no processo de consolidação do seu nome entre seus pares. Lembrando, ainda, que a totalidade dos respondentes afirmam ter solicitado patentes em coprodução com orientandos e/ou ex-orientador, o que indica a existência de laços fortes entre os Bp e orientandos, fato já demonstrado nas análises das redes colaborativas.

Dentre as avaliações que as atividades de orientação de pesquisas em nível de doutorado e pós-doutorado receberam, identificou-se algumas que discordaram total e/ou parcialmente da importância destas atividades. Este posicionamento por parte dos respondentes aparenta ser incongruente com outras respostas registradas que, em síntese, têm uma intrínseca ligação com a atividade de orientação, é o caso da questão concernente às origens da publicação de artigos científicos, que de acordo com os Bp são resultados de pesquisas com orientandos,

independentemente das pesquisas frutos das orientações ter resultado em solicitações de patentes.

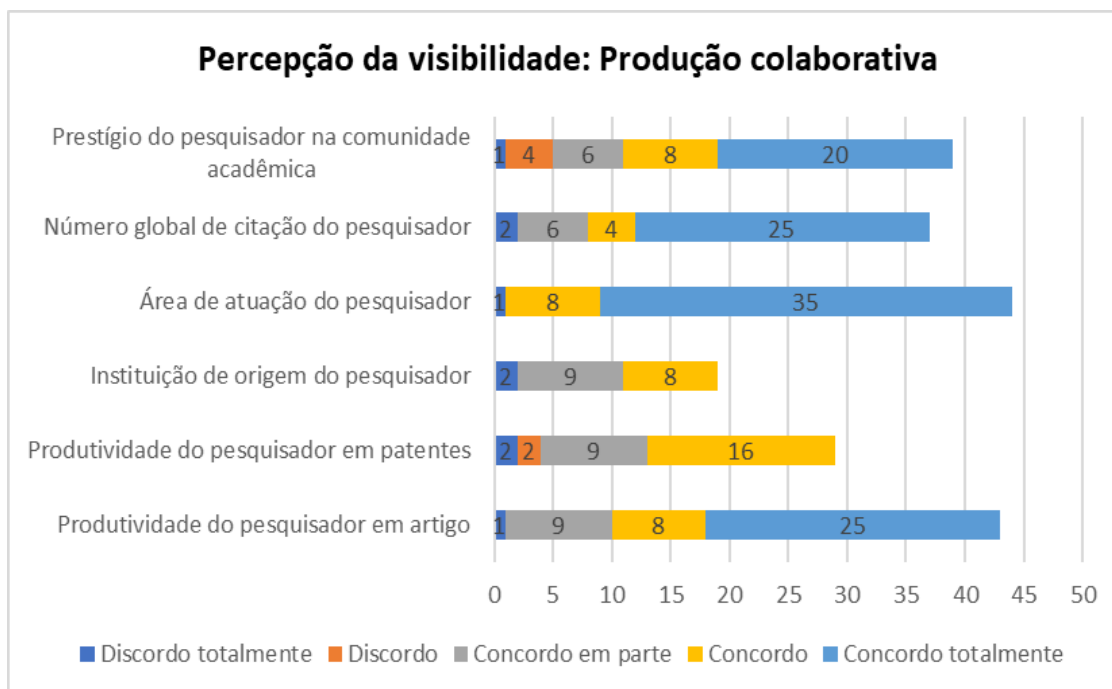
Há ainda nesta questão, uma contribuição acentuada de produções oriundas de projetos de pesquisa em que o docente é o pesquisador titular; registra-se também a presença, mesmo em menor proporção, de produções que tiveram como origem o estágio pós-doutoral.

Como constatado, de acordo com os Bp-Renorbio, parte significativa de suas produções são produtos das atividades de orientação e de projetos de pesquisa, o implica retomar uma questão já sublinhada, que diz respeito à existência de avaliações que indicam a negação da importância destas atividades. Reforçando o que já foi pontuado, quando confrontado estas duas questões, fica evidente que há neste aspecto, uma desconformidade lógica entre as duas respostas expostas.

As estratégias utilizadas para a obtenção de visibilidade, conforme pode ser visto no Gráfico 17, ficam enfatizadas quando questionados quais pontos os Bp consideram decisivo para a definição da construção de parcerias científicas. Nesta questão foram colocadas seis opções (variáveis) de respostas, devendo o respondente registrar todas as opções, entre produtividade (artigo e patente) e até questão referente ao prestígio do pesquisador.

Os respondentes indicaram os aspectos que consideram mais e menos relevantes, quando da escolha dos elementos que compõem sua rede acadêmica colaborativa. Foi apontado que a relevância de nível 1 seria a menos importante e a de nível 5, a de maior relevância.

Gráfico 17: Primeira dimensão - Percepção da obtenção de visibilidade: Produção colaborativa



Observando o Gráfico 17, é possível identificar cada atributo de forma isolada. Consta-se que foram considerados pelos Bp-Renorbio como os mais importantes para firmar parcerias científicas: a área de atuação e o prestígio do pesquisador na comunidade científica; outras qualidades como produtividade em artigos foram também consideradas relevantes no contexto exposto. Quando avaliado o cenário global, dentre as características consideradas mais importantes para criação de laços acadêmicos, permaneceu o atributo que foi mais evocado de forma isolada, o *número global de citação do pesquisador*.

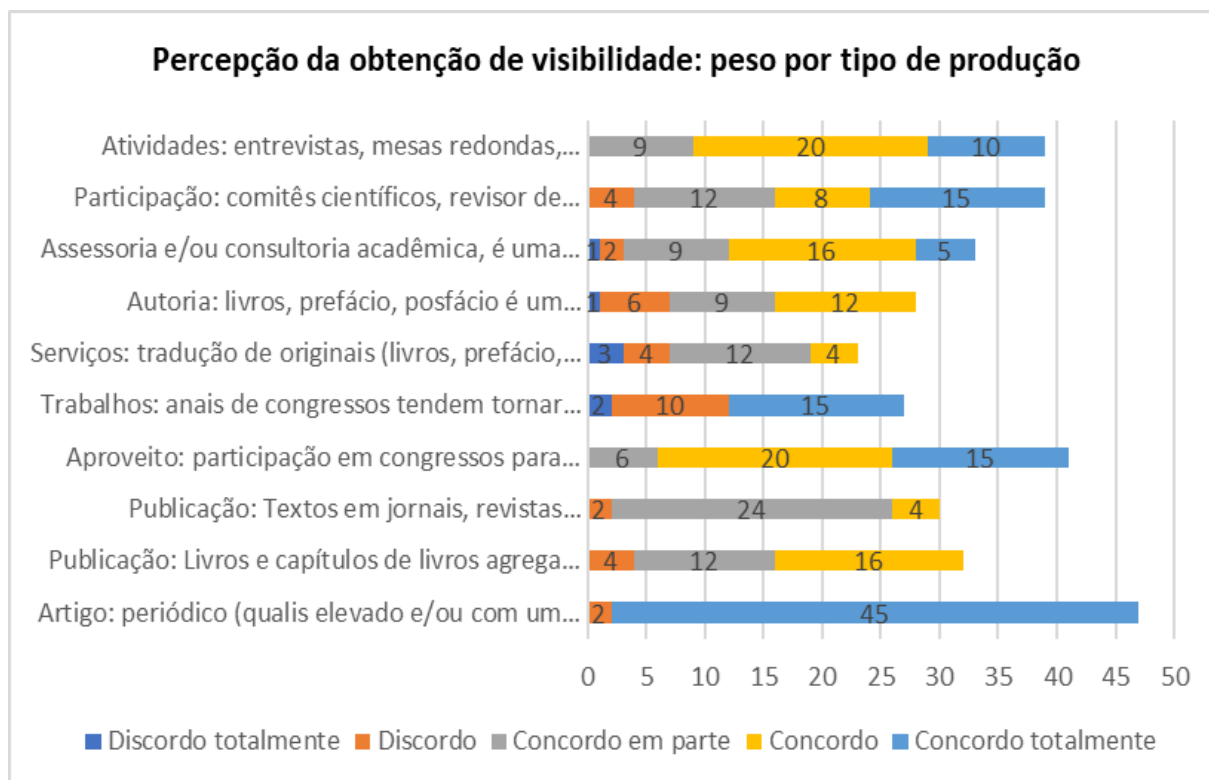
É interessante perceber a convergência entre o posicionamento dos Bp especificamente neste quesito, mais precisamente, quando se trata da importância conferida às citações recebidas pelo parceiro e a questão referente à percepção de visibilidade que teve como dentre os pontos mais recorrentes, a importância das citações recebidas em artigos e em patentes.

Constata-se a partir dessa aferição, que entre as questões citadas, há coerência das falas dos Bp. Nos dois momentos distintos, estes elementos reforçam o entendimento já admitido, de que o número de citação do pesquisador, são “bancos de crédito simbólico”, Bourdieu (2004a, p. 36) é também uma vertente do sinal de distinção do pesquisador, configurando-se como um dos pontos centrais e

definidores da escolha dos Bp-Renorbio para se trabalhar em parceria, fato que nos leva a creditar ser esta mais uma estratégia de conquista de visibilidade e de ascensão no campo científico, utilizadas pelos agentes. Sendo assim, é possível afirmar que a união com pesquisadores distintos (BOURDIEU, 2004a, 2017) é de fato, uma estratégia de aumento da produção em C&T e, conseqüentemente, para a conquista de visibilidade que o conjunto de Bp-Renorbio adota.

O peso atribuído às produções científicas e às inovações tecnológicas pelos Bp-Renorbio é, em certa medida, um pré-requisito para a seleção dos demais pesquisadores para a realização de pesquisas em parceria por parte dos integrantes da rede. Considera-se assim, este comportamento como sendo uma estratégia utilizada para a construção de sua reputação no meio acadêmico. Esta afirmação baseia-se nas respostas referentes à questão em tela que objetivou especificamente, analisar o peso da produção científica na consolidação dos pesquisadores no seio da comunidade científica.

Gráfico 18: Primeira dimensão - Percepção da obtenção de visibilidade: Tipo de produção



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Conforme verificado no Gráfico 18, na concepção dos Bp, a publicação de artigos em periódico com qualis elevado, ou com um alto fator de impacto, é a maior responsável por agregar visibilidade ao pesquisador, sendo este foi o atributo de

maior consenso dentre os 10 elencados. No lado oposto, a participação e a publicação de trabalhos em congressos não são consideradas como atividades que tornam o pesquisador mais conhecido entre seus pares.

Em contrapartida, os eventos científicos são bastantes aproveitados para ampliar a rede colaborativa. Este quesito recebeu todas as avaliações entre concordo em parte e concordo totalmente, tendo a sua concordância anotada em metade das respostas. O mesmo ocorre com a percepção da participação de mesas redondas, concessão de entrevistas, programas e comentários na mídia em que todas as respostas expressam concordância quanto a estas atividades serem positivas para a aquisição de visibilidade.

De modo geral, a maior parte das respostas referentes à avaliação dos Bp-Renorbio e, mais especificamente a questão que indica a relevância das produções em ciência e em tecnologia, situa-se no contexto inserido entre a total concordância e sua aceitação com algumas ressalvas, e de forma particular, o item referente ao peso de cada tipo de produção C&T e da necessidade da produção colaborativa na conquista da proeminência acadêmica, mostra-se fortemente presente nas respostas pontuadas.

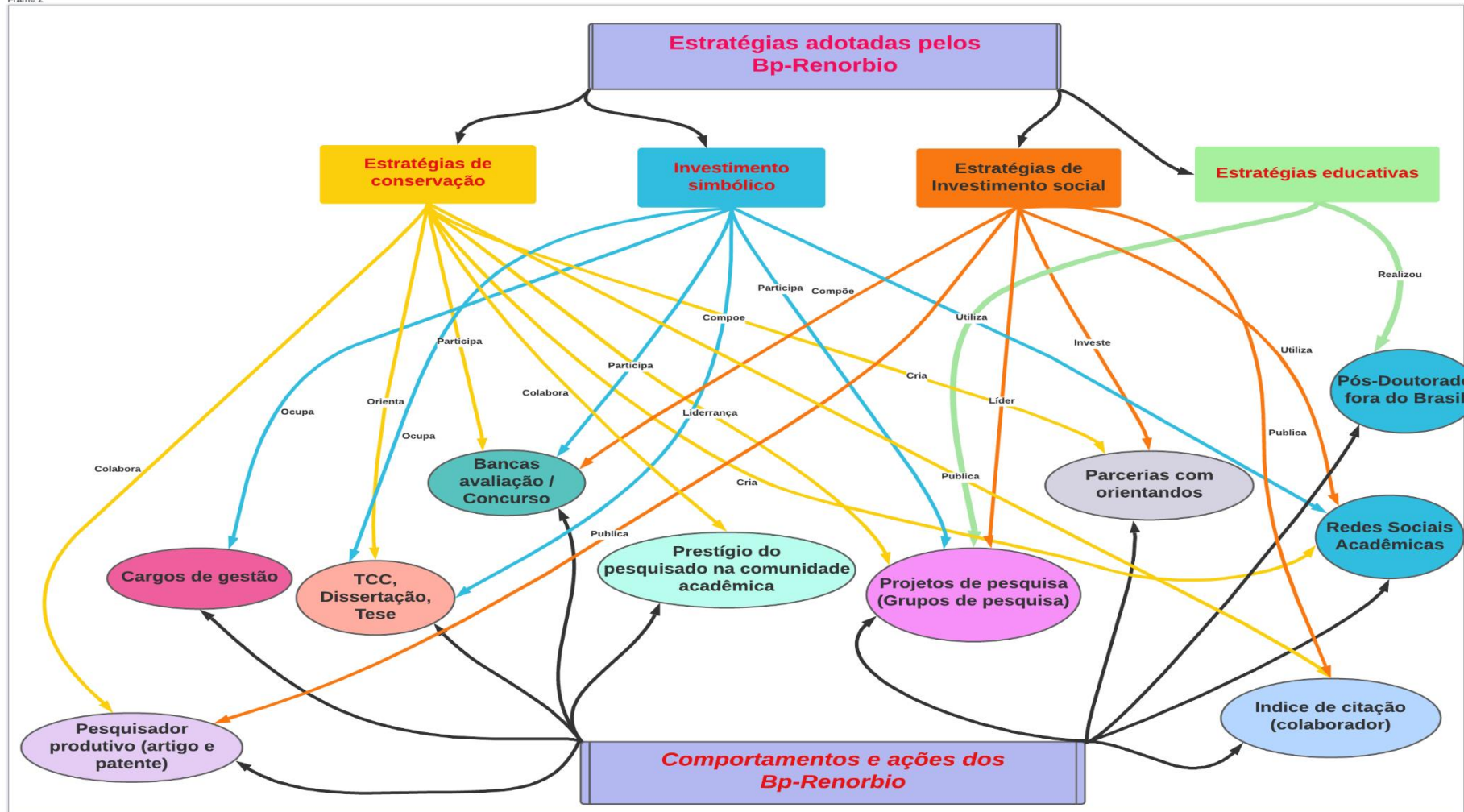
Por sua vez, todas as cinco variáveis da questão relacionada ao posicionamento dos Bp quanto à influência das produções em C&T em sua visibilidade estão localizadas de forma positiva no gráfico 17. Nesta questão foi dada ênfase à influência da área de atuação do pesquisador, que ao considerar as opções *concordo* e *concordo completamente* totalizou 82% de aderência, e com relação ao “Número global de citação do pesquisador”, registrou 54% de aceitação. Como visto, há forte aderência nas respostas relacionadas à *produção colaborativa* e ao *tipo de produção*, sendo estes itens marcados como altamente relevantes para o contexto que foi colocado.

O panorama até o momento apresentado, pode ser mais bem compreendido por meio do mapa conceitual (Figura 12). Nele estão sintetizadas as análises das três questões referentes à percepção da obtenção de visibilidade que considerou: o peso das produções em C&T, a produção colaborativa, e por último, o tipo de produção. No total foram 22 variáveis dispostas nos três Gráficos: 16, 17 e 18, que possibilitaram comparar o conjunto das respostas das diversas categorias presentes nas questões. No entanto, no mapa conceitual foram destacadas, a partir da

perspectiva dos Bp-Renorbio, apenas as categorias de mais relevo para a construção do prestígio acadêmico.

As elipses e caixas de textos do mapa conceitual (Figura 12) representam os conceitos que se relacionam por meio de linhas que manifestam as conexões, estas devem vir acompanhadas de um averbo que especifica o tipo de relacionamento estabelecido.

Figura 12: Mapa conceitual das estratégias adotadas pelos Bp-Renorbio no campo científico



Fonte: autoria própria (2023)

Com efeito, o mapa conceitual é uma representação que descreve a relação das ideias do pensamento, relação esta pré-adquirida ao longo do processo de aprendizagem na construção do conhecimento, que vai sendo arquivada na memória. O mapa conceitual está também relacionado na literatura com termos como rede semântica, estrutura do conhecimento, estrutura cognitiva, mapa cognitivo, mapa mental ou mapa da Web (LIMA, 2004). Conforme Lobiondo-Wood e Haber (2002) se configurando como uma representação simbólica de um fenômeno em estudo.

Antes de tudo, é importante lembrar que no quadro geral das grandes classes de estratégias de Bourdieu (1994) são apresentadas estratégias sociais comuns a todos os campos sociais. No entanto, a análise aqui engendrada diz respeito particularmente ao campo científico que, por possuir especificidades, não admite a adoção de determinadas estratégias, a exemplo da estratégia de investimento biológico, dentre outras.

Ademais, conforme demonstrado na Figura 8, que descreve as tipologias de classes de estratégias do campo científico, são somente três as classes de estratégias neste campo. A *estratégia de conservação* busca a manutenção do *status quo*, e é usada pelo pesquisador dominante (*expert*), agente social que possui recursos e poder, os que já se encontram dentre os mais destacados. A *estratégia de sucessão* diz respeito à criação de novas formas de capital, é adotada pelos agentes dominados, os que não possuem recursos suficientes e que desejam obter mais poder e visibilidade, de modo similar, a *estratégia da subversão*, também usada pelos agentes dominados, envolve a criação de uma estrutura social propícia para manter sua posição no campo ou mesmo para obter vantagens e assim, mudar sua posição no espaço social (BOURDIEU, 1994; 2017). Observa-se que tanto as estratégias de sucessão e a de subversão são ferramentas utilizadas pelos “novatos”. No caso particular desta pesquisa, os agentes envolvidos na análise pertencem à elite dos pesquisadores em Biotecnologia do Brasil o que implica reconhecer que eles são pesquisadores representativos, pesquisadores que ocupam lugares de privilégios no campo científico, enfim, são a elite da área da Biotecnologia do Brasil.

Com isto, o mapa conceitual apresentado expõe as categorias que mais se destacaram nos gráficos anteriores. Cada categoria presente no mapa foi relacionada a uma ou mais classe de estratégia bourdieusiana. Deste modo, foi

possível visualizar a percepção dos Bp-Renorbio em relação à obtenção de visibilidade por meio de estratégias de reprodução social. Assim, foram identificadas através do comportamento e das percepções dos pesquisadores, as *estratégias de conservação, de investimento simbólico, de investimento social e educativa*.

Assim, foram identificadas classes de estratégias diversificadas, conforme pode ser visto no mapa conceitual. O exposto esclarece que devido à dinâmica e particularidades do campo científico, uma ou mais classe de estratégia pode ser identificada em cada categoria representativa do comportamento dos Bp-Renorbio.

A percepção dos pesquisadores identificados nesta pesquisa diz respeito às ações implementadas por estes pesquisadores na busca da ascensão ou permanência numa determinada posição no campo científico. Portanto, o ato de divulgar suas produções em redes sociais acadêmicas ou não é concebido, ao mesmo tempo como: estratégia de conservação, estratégia de investimento simbólico e de investimento social.

Em certa medida, a criação e utilização de redes sociais é uma tentativa de expandir o capital simbólico, logo, entende-se que esta ação se configura como uma estratégia de investimento simbólico, considerando, dentre outros elementos, o fato de que a estratégia de investimento simbólico é direcionada à maximização de interesses particulares, no caso em debate, para aumentar sua visibilidade e, por consequência, obter prestígio. Considera-se que as redes sociais possibilitam criar conexões com outros pesquisadores. Afiguram-se assim, como um valioso recurso para a expansão de redes colaborativas e, por conseguinte, da produção do pesquisador que as utilizam. Vislumbra-se, deste modo, a dinâmica de criação ou do aumento de novos laços acadêmicos, concomitantemente como uma estratégia de conservação e de investimento social.

Como esperado, parte significativa das ações estratégicas estão notadamente distribuídas entre as de estratégias de conservação e as de investimentos simbólico e de investimento social, conforme verificado no diagrama (Figura 12), a qual sintetiza a análise referente à percepção da obtenção de visibilidade. Com base em Bourdieu (1994, p. 25-26), as estratégias de investimento simbólico fazem uso de “[...] todas as ações que visam a conservar e a aumentar o capital de reconhecimento (nos diferentes sentidos) [...]”. Acrescenta-se, de acordo com Bourdieu (1994), que as estratégias de reprodução não carregam em si uma intenção consciente e racional, ela é, sobretudo, o resultado dos efeitos do *habitus*.

Neste contexto, as estratégias mencionadas podem ser utilizadas como uma ação situada no nível pré-reflexivo ou infraconsciente, conforme defendido por Seidl (2017).

Portanto, ações ou a compreensão de que ocupar cargos de gestão, participar de bancas de áreas diversas: banca de TCC, de dissertação e tese, liderar projetos de pesquisa (grupos de pesquisa), utilizar redes sociais para a disseminação de suas produções, optar por trabalhar com pesquisadores altamente produtivos e que já possuem prestígio na comunidade científica (pesquisador dominante) e até mesmo formar parcerias com orientados³⁵, são ações que transitam entre as três classes de estratégias aqui descritas (conservação, investimento simbólico e investimento social).

Apesar de ser comumente adotada no ambiente familiar, as estratégias educativas, mesmo que em menor proporção, foram identificadas como uma ação adaptada ao campo científico. Bourdieu (1994; 2017) adverte que esta estratégia objetiva produzir indivíduos socialmente competentes e capazes de receber e transmitir a herança de um determinado grupo. Ela é implementada por meio das estratégias escolares, das famílias ou dos filhos escolarizados.

Compreende-se que ao escolher realizar uma pós-graduação em nível de doutorado ou um pós-doutorado, estes agentes aplicam a um só tempo a estratégia de investimento simbólico e, em certa medida, a estratégia educativa, considerando que os estudos continuados, realizados em uma instituição de outro país, a exemplo do nível de doutorado nas Instituições: Universidade Técnica de Lisboa-UTL/Instituto Superior Técnico-IST ou pós-doutorado, na Universidad de Salamanca, Espanha, Universidade de Coimbra (Portugal), École Normale Supérieure, Paris, e University of Texas at San Antonio, University of London, Queen Mary College, UPV – Espanha tende a gerar a percepção de mais credibilidade ao agente cumpriu parte de sua educação em instituições nacionais. Esse foi o cenário encontrado na Renorbio, onde mais de 65% dos Bp-Renorbio questionados cursaram o pós-doutorado fora do Brasil.

Compreende-se que ao escolher realizar uma pós-graduação, em nível de doutorado, ou um pós-doutorado, estes agentes aplicam a um só tempo a estratégia

³⁵ Ver Gráficos 17, 18 e 19 que analisam a percepção da obtenção de visibilidade por parte dos Bp's-Renorbio, a partir da "Produção colaborativa", "peso das produções em C&T" e com relação "Tipo de produção", além da Figura 11, que busca sintetizar esta análise ilustrando o panorama por meio de um mapa conceitual concernente às estratégias adotadas pelos Bp-Renorbio no campo científico.

de investimento simbólico e, em certa medida, a estratégia educativa, considerando que os estudos continuados, realizados em uma instituição de outro país, a exemplo do nível de pós-doutorado, tende a gerar a percepção de mais credibilidade ao pesquisador, por ele ter cumprido parte de sua educação em instituições internacionais. Como já destacado, este foi o cenário encontrado na Renorbio, no qual mais de 65% dos Bp cursaram o pós-doutorado fora do Brasil.

5.4.2 Segunda dimensão: Estratégias de reprodução adotadas para o aumento da produtividade científica e tecnológica

Os questionamentos realizados na análise desta fase consideraram aspectos específicos, objetivando identificar as estratégias empregadas pelos Bp-Renorbio, para o aumento da produtividade científica e tecnológica, a exemplo da participação em cargos de gestão e em bancas de defesa de mestrado/doutorado, utilização de redes sociais para a divulgação das produções, identificação dos critérios de seleção dos parceiros das solicitações de patentes e publicação de artigos, estratégias de criação de laços acadêmicos, vinculação dos coautores e coprodutores, além dos principais colaboradores na produção em CT&I.

Parte significativa dos Bp afirma já ter ocupado o cargo de coordenador de curso e o de chefe de departamento, além de ter participado ativamente de comitês de avaliação científica. Na prática, os pesquisadores executam as atividades de avaliações científicas em Comitês de Assessoramento (CA's), a valer, a função destes comitês é o de analisar e selecionar propostas de apoio a projetos de pesquisas, assim como acompanhar a formação de recursos humanos (CONSELHO, 2023).

Estes comitês são ligados ao CNPq e contam com o apoio de milhares de pesquisadores que contribuem com uma Assessoria Científico-Tecnológica. A participação nestas atividades é julgada como um sinal de prestígio do pesquisador, pois o corpo de assessoramento é composto majoritariamente por pesquisadores bolsistas de produtividade de categoria I e em menor proporção por não bolsistas com o perfil de pesquisadores de categoria I, ou seja, o corpo de pesquisadores dos comitês são, normalmente, a elite de pesquisadores de cada área do conhecimento.

No que se refere à utilização de redes sociais, sabe-se que essa ferramenta é uma forte aliada na construção de relações sociais, foi essa a conclusão que chegou

Dafonte (2015, p. [2]) ao afirmar que as redes sociais gerais como o *facebook*, *twitter* e o *linkedin* oferecem a possibilidade de rápida e ampla divulgação dos estudos, podendo, portanto, serem usadas à maneira das RSA, ou como uma ferramenta de negócios. É o caso, dos Bp-Renorbio, que declaradamente as utilizam para fins de divulgação científica. Esta conclusão pauta-se no fato de que mais da metade das respostas apontaram para a utilização de uma, ou mais redes sociais, para fins de disseminação de suas produções científicas.

No elenco de redes sociais utilizadas pelos Bp-Renorbio, destacam-se o *facebook* e o *instagram*, que juntas dominam a preferência dos pesquisadores da Renorbio, dentre as demais redes sociais não acadêmicas. Lembrando que nesta questão os respondentes (Bp) poderiam indicar mais de uma alternativa. Outra parte significativa dos respondentes apontaram não utilizar este tipo de rede social para a divulgação científica.

Gráfico 19: Segunda dimensão - Estratégias de reprodução adotadas: Utilização de redes sociais e congêneres



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Conhecida por ser uma das plataformas digitais que possibilitam a comunicação por meio da divulgação de trabalhos científicos, as Redes Sociais Acadêmicas (RSA) vão além desta funcionalidade. Nelas é possível acessar textos completos, emitir e receber *feedbacks* da comunidade de pesquisadores, aumentar a visibilidade de pesquisas acadêmicas, dado que a utilização das RSA aumenta a

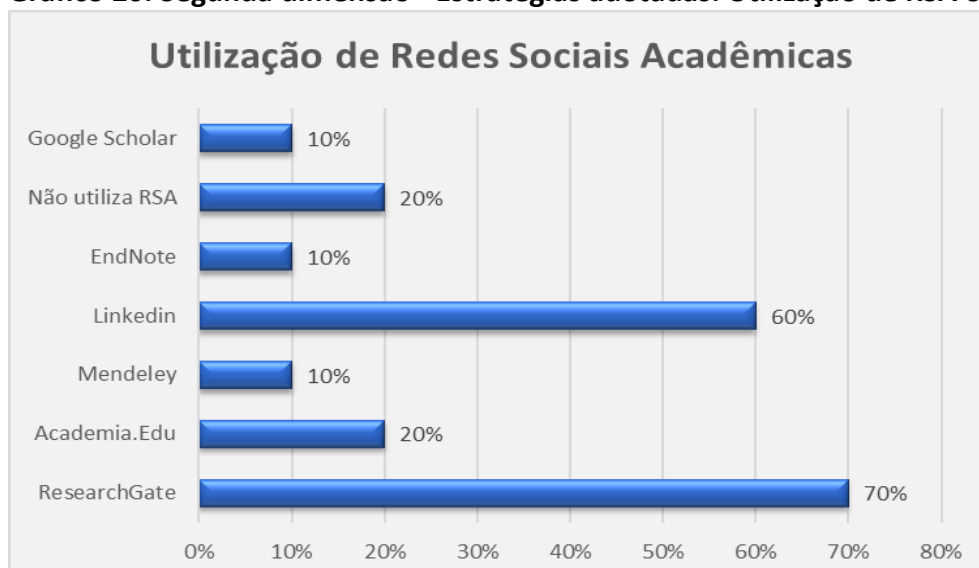
probabilidade do pesquisador ser citado, enfim, criar redes de relacionamento acadêmico.

Decerto, as demais redes sociais também possibilitam a divulgação científica. No entanto, por se tratar de uma Rede com funcionalidades e públicos específicos, as RSA's potencializam o movimento de acesso aberto da ciência, por conseguinte, agem como elemento potencializador da divulgação e popularização da ciência. Ao que tudo indica, os Bp-Renorbio compreendem a importância da ferramenta, pois apenas 20% não as utilizam para este fim, enquanto os demais pesquisadores indicaram o uso de pelo menos duas RSA's, dentre as listadas.

O *ResearchGate* é a rede mais popular entre os Bp-Renorbio, 70% dos pesquisados afirmaram utilizá-la, enquanto as redes *academia.Edu*, *MethodSpace*, *Mendeley* e o *EndNote* sequer foram indicadas. Uma possível explicação para a prevalência do *ResearchGate* em relação as demais é o fato dela ser uma das principais RSA's (ANDRADE, MASCARENHAS, SILVA, 2018); (OKRET-MANVILLE, 2016), (BONAIUTI, 2015).

Freire, Rogel, Hidalgo (2014) pontuam que as RSA's oferecem a possibilidade de pesquisadores entrar com seus pares de áreas de pesquisa em que se está interessado. Dafonte-Gómez, Míguez-Gonzáles, Puentes-Rivera (2015) corroboram com a assertiva e complementam que as RSA's podem “[...] encorajar a colaboração e compartilhamento de conhecimento, gerenciamento de reputação ou ‘capital social científico’ de pesquisadores e instituições, ou abrir múltiplas possibilidades ao trabalhar com metadados.”

Gráfico 20: Segunda dimensão - Estratégias adotadas: Utilização de RSA ou congêneres



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

De fato, a *ResearchGate* é amplamente utilizada na divulgação científica, essa afirmação é derivada de uma pesquisa realizada em 2018 por Barata e colaboradores. Os pesquisadores envolvidos analisaram as percepções de uso que professores e pesquisadores universitários fazem das mídias sociais. Foram analisadas as falas de pesquisadores das Ciências Exatas e da Terra, das Ciências Humanas, das Ciências da Saúde e das Engenharias. Foi constatado que dentre as RSA's, a *ResearcherID* se sobressai como uma das que mais receberam menções dentre os respondentes, juntamente com o *Orcid*, que fica atrás somente do *Google Acadêmico*. Como visto, o caso descrito nesta investigação não foge à regra considerando as pesquisas aqui elencadas.

Ao comparar os percentis de não uso entre as duas tipologias de redes sociais para o fim específico de divulgação científica, percebeu-se que apesar do uso intenso da plataforma não acadêmica, identificou-se que 40% não as utilizam para fins de divulgação científica, percentual elevado, considerando o potencial de alcance do público geral dessas mídias sociais, enquanto apenas 20% dos usuários da Rede Social Acadêmica utilizam para divulgação de seus produtos acadêmicos.

Na outra ponta, situa-se a RSA com uma taxa de não utilização para divulgação de seus produtos acadêmicos de apenas 20%, exatamente a metade anotada da rede social não acadêmica. Presume-se que os pesquisadores que afirmam não usar as RSA's para divulgação, só as utilizam para se manter atualizado quanto às produções dos demais pesquisadores que eles seguem e com relação a outras notícias.

Em suma, considera-se um uso intenso da rede não acadêmica para fins de divulgação científica e, como já esperado, o uso das RSA's supera as não acadêmicas em todos os aspectos, tanto em termos quantitativos, em diversidade de redes utilizadas por um mesmo pesquisador e no montante, dentre outros aspectos.

Cerca de 70% dos respondentes indicaram que foi por meio de seus pares que eles obtiveram os primeiros contatos e com isso resultaram em parcerias com pesquisadores de outras instituições. Aqui está presente o ponto que diz respeito às estratégias adotadas pelos Bp-Renorbio para a formação de laços acadêmicos, representados por meio das produções colaborativas na forma de publicação de artigos e solicitação de patentes, especificamente com pesquisadores de outras instituições (nacionais e/ou internacionais).

Esta constatação corrobora com os dados obtidos na ARS, na qual ficou estabelecido que em alguns casos, os Bp-Renorbio mais centrais na rede são também os mais profícuos na produção de pesquisas que geram solicitação de patentes, como no caso do Pq.N2.UFRN.1, que a um só tempo ocupa o segundo lugar no grau de centralidade de ator, sendo o mais produtivo em patentes.

De forma similar ao caso do Pq.N2.UFRN.1, tem-se o DT.N2.UFRPE.1 que é o mais central na rede, situando-se na terceira posição no *Ranking* da produção de patentes e, ao mesmo tempo permanece entre os mais produtores em artigos, ocupando a 16ª posição. Pode-se também citar alguns casos em que os Bp-Renorbio mesmo sendo grau intermediário na rede, são bastantes produtivos em patentes, como no caso do Pq.N2.UECE.1, que ocupa a 20ª posição no grau de centralidade, sendo o 12º ator mais produtivo (patentes), ou seja, mesmo sendo um ator profícuo, sua interação na rede não reflete sua proeminência na produção de patentes. Algo similar ocorre com o Pq.1C.UECE.1 (ver apêndice Q), 21º colocado no *ranking* de centralidade de rede e 11º em patentes, estes são alguns exemplos, dentre outros casos.

A participação em projetos de pesquisas também se caracteriza como uma estratégia fortemente presente na construção de laços, pois registrou 50% das respostas, com um montante desta proporção. Os Bp-Renorbio assinalam que a participação em projetos de pesquisas, é em certa medida, responsável pela efetivação de parcerias efetivadas com pesquisadores de outras Instituições.

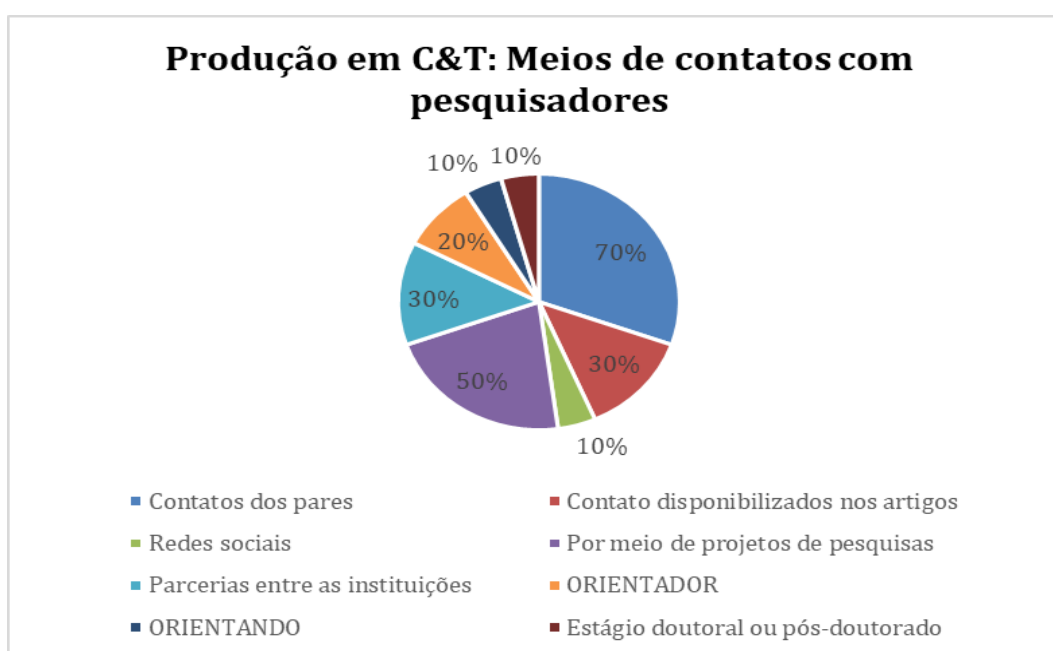
A indicação de contatos dos autores registrados nos artigos científicos é, com certa frequência, utilizada como uma estratégia para o aumento da rede de relacionamentos. É o que apontam as respostas dos Bp-Renorbio que, ao serem indagados sobre a existência de parcerias, cujo contato inicial ocorreu por meio destes registros (endereços de *e-mail* ou outro tipo de contato anotados nos artigos), obteve-se um percentual de cerca 30% dos Bp-Renorbio que afirmaram ter fechado parceria por intermédio desta forma de contato, conforme verificado no Gráfico 23.

A percentagem identificada para este tipo de contato é a mesma para as produções oriundas de interlocuções, a partir das parcerias Institucionais, àquelas firmadas entre as instituições que têm o envolvimento de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento. A leitura de artigos científicos se torna o primeiro contato com a produção do pesquisador, para posterior comunicação por meio das

informações contidas nos artigos, apresentando-se como uma estratégia de reprodução recorrente adotada pelos Bp-Renorbio.

O uso intensificado das RSA's pode ser compreendido, na perspectiva bourdieusiana, como uma estratégia de investimento social. Na prática, a estratégia é orientada, essencialmente, para a instauração ou para a manutenção de relações sociais que podem ser transformadas em compromissos sociais, ao criar novas possibilidades de expandir as interações acadêmicas e aumentar a visibilidade do pesquisador, na medida em que a construção de laços acadêmicos são consolidadas por meio de publicações, fato que envolvem compromissos e respeito das partes envolvidas.

Gráfico 21: Segunda dimensão: Estratégias adotadas – Meios de contatos com outros pesquisadores para a produção científica e tecnológica



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

As pesquisadoras Weitzel, Rocha e Leta (2020, p.17) informam que os pesquisadores bolsistas de produtividade fazem parte de um grupo seletivo, pertencem à elite de pesquisadores do Brasil “considerados aqui como a elite de pesquisadores da ciência brasileira, uma vez que são reconhecidos como pesquisadores experientes, bem posicionados na carreira acadêmica e de grande prestígio dentro e, na maior parte dos casos, fora da comunidade científica brasileira.” Entretanto, no caso do grupo investigado da Renorbio, mesmo com o

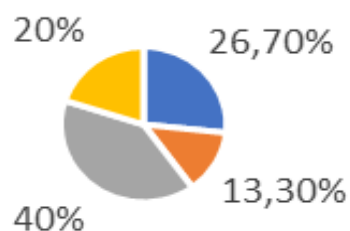
prestígio em sua comunidade, percebe-se que parte significativa mantém vinculação com sua Instituição de origem e com seus ex-orientadores.

Dito de outro modo, a participação dos orientadores ainda é muito presente entre os Bp-Renorbio, sendo que (20%) deles identificam seu ex-orientador como um de seus principais parceiros. Não devemos esquecer que os pesquisadores deste recorte são profissionais consolidados, pesquisadores de referências na área da Biotecnologia, mesmo assim, percebe-se que o vínculo com seu orientador não foi descontinuado.

A mesma percepção não ocorre quando se trata da relação construída com ex e atuais orientandos. Na visão dos Bp-Renorbio, estes últimos atores figuram dentre os que têm menos influência em sua produção científica. Percebe-se assim que há uma influência vertical (de orientador para orientando ou ex-orientando) e que essa influência não apresenta a mesma intensidade quando os polos são invertidos, ou seja, o Bp-Renorbio tem no seu ex-orientador, um de seus principais parceiros, porém, quando se trata da relação com seus orientandos, a mesma lógica não se repete.

Gráfico 22: Segunda dimensão – Estratégias de reprodução: Origem da produção científica- Gráfico 23: Segunda dimensão – Estratégias de reprodução – Colaboradores científica

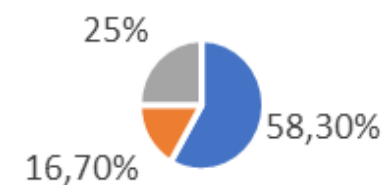
Estratégias de reprodução: origem da produção científica



- Com orientandos (COM solicitação de patente)
- Com orientandos (SEM solicitação patente)
- Projetos (pesquisador titular)
- Outro: Estágio pós-doutoral

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Estratégias de reprodução: Parceiros da produção científica



- Orientandos (as) de mestrado/doutorado
- Meus pares (pesquisadores do mesmo departamento)
- Meus pares (pesquisadores de outras Instituições)

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Apesar da percepção dos Bp-Renorbio de que a contribuição das produções realizadas em colaboração com orientandos é irrelevante e que, portanto, não têm a mesma potencialidade de alavancar a sua produção científica daquelas realizadas em parcerias com outros pesquisadores (ex-orientador, por exemplo), quando questionados de quais atividades seus artigos científicos são frutos, foi demonstrado que a maior parte foi realizada em colaboração com orientandos, sendo 26,7% das respostas oriundas de pesquisas que resultaram em solicitação de patentes e 13,3% de pesquisas que não geraram patentes, perfazendo 40% do total das respostas anotadas.

Também com 40% das respostas, a participação em projetos de pesquisas nos quais um Bp-Renorbio é o titular é, de acordo com as respostas, responsável por parte significativa destas produções (artigos). Em menor proporção, mas com 20% do total, encontra-se o estágio pós-doutoral. Este dado é particularmente significativo, pois apesar do curto período do estágio, há uma contribuição importante no contexto em análise. Ficou evidenciado que a escolha dos parceiros (colaboradores) tem relação direta com a origem das produções e que as estratégias adotadas pelos Bp-Renorbio transitam entre o envolvimento em projetos de diversas áreas, sejam com os seus pares, mas sobretudo com os de outras instituições e parcerias internas (orientandos).

Diante da somatória das percepções (primeira dimensão) e das ações (comportamentos/ações) dos Bp-Renorbio (segunda dimensão), ambas anotadas na análise dos dados, assim como pela apreensão da revisão da literatura, sobretudo no que diz respeito ao instrumental teórico advindo de Pierre Bourdieu (1994, 2017), é possível inferir que os resultados obtidos nesta pesquisa confirmam a hipótese inicialmente levantada, indicando que os pesquisadores da Renorbio utilizam a formação de redes colaborativas como uma estratégia para maximizar sua produtividade na produção de patentes, o que influencia significativamente no aumento da produção científica e tecnológica.

Deste modo, pode-se afirmar com segurança que os objetivos específicos foram todos alcançados, permitindo a identificação da produção científica e tecnológica dos pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq, vinculados à Renorbio e seus coprodutores, a seleção dos mais proeminentes em produção científica e tecnológica, a formação da rede colaborativa de depositantes de patentes da Renorbio, o mapeamento dos atores centrais e intermediários na rede

de colaboração interna, a averiguação do uso da coautoria como ferramenta estratégica para o aumento da produtividade e da visibilidade e a compreensão da visão dos pesquisadores sobre a importância da colaboração em suas produções científicas e tecnológicas.

Os resultados indicam que a formação de redes colaborativas é uma estratégia efetiva utilizada pelos Bp-Renorbio para aumentar a produção de patentes e a visibilidade de suas pesquisas. A análise da rede de colaboração interna permitiu a identificação dos atores centrais e intermediários, que exercem papel fundamental (influência) na construção da rede e na produção científica e tecnológica em conjunto. Além disso, foi possível verificar que a prática de coautoria é amplamente utilizada pelos pesquisadores da Renorbio como uma forma de aumentar sua produtividade e de conquistar visibilidade em suas áreas de atuação.

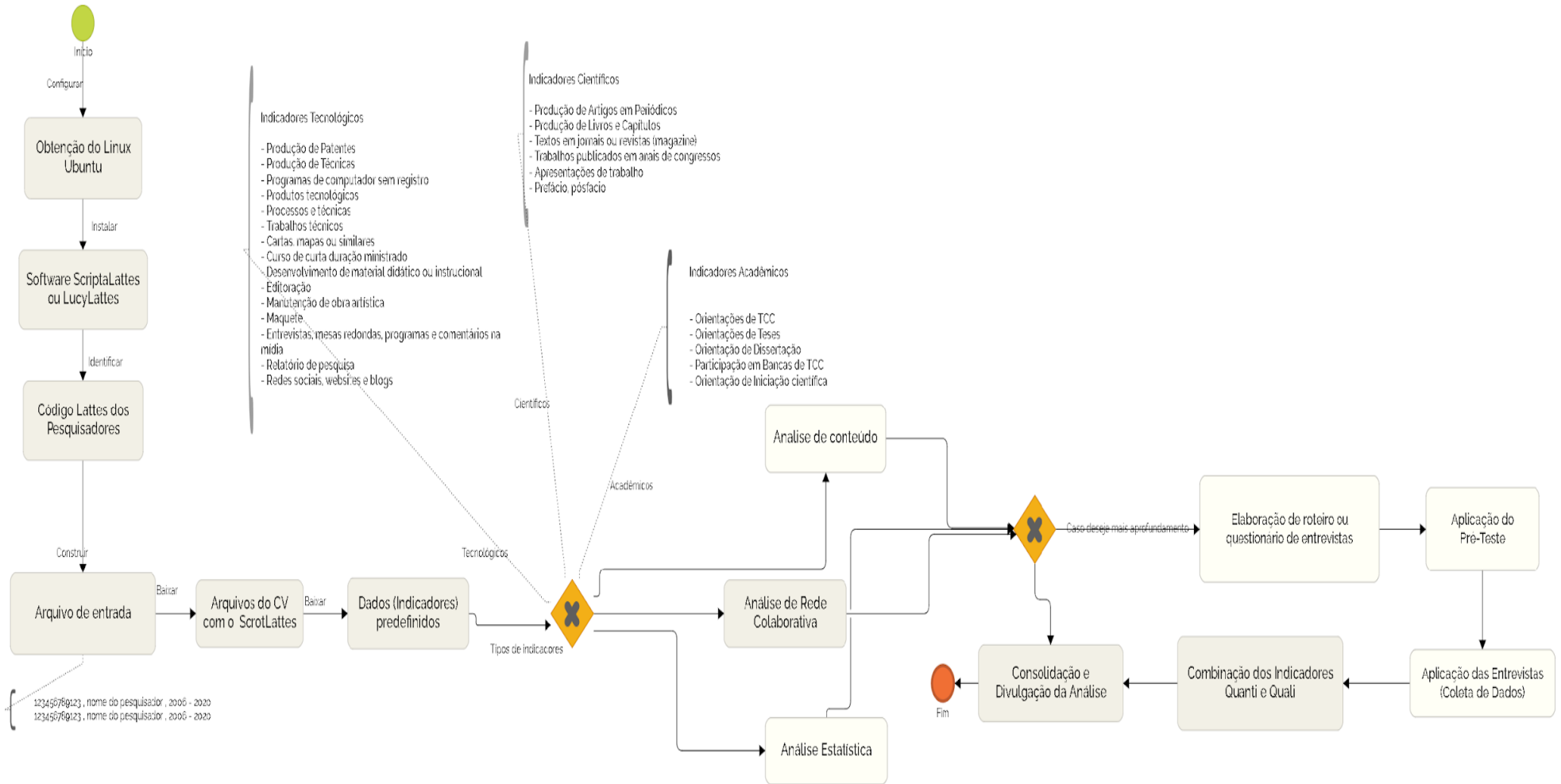
Desta forma, acredita-se que esta pesquisa contribui para o campo da Ciência da Informação, ao fornecer informações relevantes sobre a dinâmica da produção científica e tecnológica na Renorbio, bem como sobre as estratégias utilizadas pelos pesquisadores para maximizar sua produtividade e sua visibilidade. Acredita-se que tais informações podem ser utilizadas para o planejamento de políticas públicas para o financiamento da CT&I, bem como para o desenvolvimento de novas pesquisas que visem compreender a dinâmica da produção científica e tecnológica em outras redes de colaboração científica.

Ante o exposto, é importante frisar que a pesquisa aqui desenvolvida percorreu um trajeto, cujas decisões tiveram como norte, a sua natureza da pesquisa, a abordagem escolhida, os objetivos e os métodos adotados.

Em se tratando de pesquisa que envolve além da produção de indicadores, a compreensão do comportamento dos pesquisadores envolvidos na construção da CT&I, exige um planejamento cuidadoso para percorrer um roteiro específico. Assim, embora não seja o objetivo primeiro deste estudo, pensa-se que a proposição de um modelo de construção de conjunto de indicadores e o caminho para a sua elaboração com base nos achados, técnicas e ferramentas utilizados nesta pesquisa, pode ser útil para estudos que enveredam no universo de pesquisas que envolvem, grosso modo, bibliometria e análise de redes colaborativas na ciência. Assim foi elaborado um diagrama de processos (Figura 13) que pretende servir como um possível modelo para pesquisas que seguem caminho similar ao nosso.

Cabe destacar que o diagrama de processos é uma ferramenta para a análise de métodos e permite esquematizar a sequência de operações necessárias para a realização de uma atividade (ALMEIDA, 2018). Enfim, é utilizada para representar visualmente um processo, em nosso caso, as etapas de uma pesquisa que envolve produção de indicadores científicos e tecnológicos.

Figura 13: Modelo de diagrama de processos para construção de indicadores em CT&I



Fonte: Autoria própria (2023)

O diagrama apresentado, trata-se tão somente de uma proposta direcionada à comunidade científica que trabalha com indicadores, seja no enfoque acadêmico, tecnológico ou científico. A saber, o presente estudo fez uso parcial da metodologia apresentada.

Adverte-se que o percurso metodológico adotado não está representado no presente diagrama em sua totalidade, é de igual importância alertar que o modelo proposto não tem a pretensão de contemplar a ampla gama de possibilidades de produção de indicadores, visto que essa proposta, essa proposta atende apenas os processos investigativos que utilizam dados do Currículo Lattes (CV), podendo fazer uso concomitante de análise de redes colaborativas ou não.

Dito isto, destacamos que o fluxo do desenvolvimento de construção de indicadores em CT&I, aqui detalhado, indica uma sequência de passos que devem ser seguidos para a obtenção de dados. Caso a escolha do *software* a ser utilizado seja o *ScriptLattes*, o processo começa com a obtenção do sistema operacional *Linux Ubuntu* e a instalação do *software (ScriptLattes)*, caso a escolha seja outro *software*, a exemplo do *LucyLattes*, pula-se essa etapa.

Esse passo é de fundamental importância, pois ambos os *softwares: ScriptLattes e LucyLattes*, permitem a extração automatizada dos dados do (CV), que é uma relevante fonte de informação sobre a produção científica e tecnológica dos pesquisadores brasileiros.

Para a extração dos dados dos CV's, primeiramente identifica-se o código *Lattes* dos pesquisadores selecionados para em seguida, construir um arquivo de entrada, só após esse procedimento roda-se o programa para baixar os referidos dados. Concluída esta etapa, os dados são tabulados e transformados em indicadores predefinidos (Tipologias de Indicadores), a depender do objetivo da pesquisa. Estes indicadores são:

Indicadores Científicos: produção de artigos em periódicos, publicação de livros e capítulos, textos em jornais ou revistas (magazine), trabalhos publicados em anais de congressos, apresentações de trabalhos, produção de prefácio e posfácio.

Indicadores Acadêmicos: orientações de TCC, orientações de teses e dissertação, participação em Bancas de TCC, orientação de Iniciação Científica, orientações de outra natureza.

Indicadores Tecnológicos: produção de patentes, produção técnicas, programas de computador sem registro, produtos tecnológicos, processos e

técnicas, trabalhos técnicos, cartas, mapas ou similares, curso de curta duração ministrado, desenvolvimento de material didático ou instrucional, editoração, manutenção de obra artística, maquete, entrevistas, mesas redondas, programas e comentários na mídia, relatório de pesquisa, redes sociais, websites e blogs.

A partir desta fase, deverão ser tomadas decisões com base nos objetivos e na abordagem da pesquisa: se a pesquisa for puramente cientométrica/bibliométrica, a análise final deve ser realizada e o processo será concluído. Se a opção metodológica da pesquisa incluir a aplicação de questionário, é necessário construir um questionário com foco em seus objetivos e selecionar o *corpus* analítico.

De forma similar, se a pesquisa visar analisar a rede colaborativa formada pelos pesquisadores, empregam-se outras ferramentas específicas para a construção desta etapa. Enfim, no primeiro caso (pesquisa cientométrica/bibliométrica), após a tabulação e análise dos dados da CT&I, a pesquisa é direcionada para a fase final. No segundo caso, é necessário elaborar, aplicar, tabular e analisar os dados advindos dos questionários, enquanto a última possibilidade requer o uso de ferramentas e análises específicas para as redes colaborativas.

Todas as possibilidades elencadas exigem a necessidade de as análises serem construídas considerando as demais, ou seja, as análises devem ser relacionadas entre si.

Para pesquisas com foco em análise de redes colaborativas, independente da abordagem, é necessário selecionar um *software* de análise de rede colaborativa, a exemplo do VosViewer, ferramenta para a construção e visualização de redes em bibliométricas, Ucinet, utilizado para a análise de dados de redes sociais, Visone³⁶, *software* ligado a estudos sociométricos, bibliométricos e de análise web (BAUR, et al., 2002). Após a definição do *software*, devem-se construir grafos, tabelas, quadros, gráficos.

Em resumo, o diagrama de processos apresenta uma sequência lógica de passos a serem seguidos para a construção de indicadores científicos e tecnológicos, levando em conta os diferentes tipos de pesquisas. O processo envolve desde a obtenção de dados até a análise final, passando pela construção de questionários, seleção de *corpus* analítico e visualização dos resultados.

³⁶ Visone é um Software para Análise Visual de Redes Sociais

Reforçando, nossa proposta de um modelo de construção de indicadores científicos e tecnológicos e/ou acadêmicos, sugere-se que a construção de pesquisas que abordam indicadores em CT&I e redes colaborativas na ciência pode ser construída de três formas, a depender do objetivo e da abordagem pesquisa. Assim demonstra-se que há caminhos diversos para pesquisas de cunho cientométrico/bibliométrico, pesquisas que se utilizam de questionários aplicados aos pesquisadores produtores de CT&I, ou mesmo estudo com foco em análise de redes colaborativas e ocorre em diversas etapas independentemente do tipo, da natureza e dos objetivos da pesquisa, seguida de outras fases.

A partir da Figura 13, referente ao diagrama de processo para construção de indicadores em CT&I, são percorridos de forma mais detalhada cada uma das etapas do processo aqui abordados:

Primeira e segunda etapas: obtenção do sistema operacional Linux Ubuntu e instalação de um *software de extração*, compilação, e organização dos dados dos currículos da plataforma Lattes (*exemplo: ScriptLattes, LucyLattes*);

Terceira etapa: Identificação do código do *Lattes* dos pesquisadores selecionados;

Quarta etapa: construção do arquivo de entrada para baixar os CV's dos pesquisadores selecionados e *download* dos dados a partir do arquivo de entrada construído na etapa anterior;

Quinta etapa: seleção dos indicadores predefinidos: Indicadores Científicos, Indicadores Acadêmicos, Indicadores Tecnológicos. Tais indicadores podem incluir, por exemplo, o número de artigos publicados, número de citações recebidas, número de orientações de mestrado e doutorado, entre outros (nesta etapa, os dados dos Currículos Lattes são tabulados e transformados nos indicadores construídos na etapa anterior);

Sexta etapa: seleção dos softwares que serão utilizados nas próximas etapas, a saber: software de análise de rede colaborativa, software de análise de conteúdo, para o caso de pesquisas que pretendem aplicar questionários aos produtores da CT&I, software de análise estatística;

Sétima etapa: para pesquisa cientométrica/bibliométrica procede-se com a produção de indicadores predefinidos, construção de elementos de visualização dos dados: gráficos, tabelas, quadros.

Oitava etapa: para pesquisas que geram dados qualitativos, será necessário construir um questionário com foco nos objetivos da pesquisa e iniciar a segunda coleta de dados (entrevistas). Nesta etapa, é necessário selecionar o corpus analítico (entrevistados);

Nona etapa: É realizada a coleta de dados, que pode ser feita por meio de entrevistas, questionários ou outros métodos, a depender do *corpus* analítico selecionado;

Décima etapa: Análise da primeira fase da pesquisa (entrevista);

Décima primeira etapa: realiza-se a tabulação e análise dos dados cientométricos (segunda análise), finaliza-se o processo (pesquisa).

Aqui se faz importante sublinhar dois pontos: primeiro, apesar de não ser objetivo primeiro desta investigação, propor um modelo de produção de indicadores científicos, tecnológicos e acadêmico, reconhece-se que, em certa medida, esta pesquisa apresenta um itinerário metodológico que pode ser parcialmente replicado. Adverte-se que o fluxograma seguido é apenas de uma possibilidade dentre outros caminhos que podem ser trilhados, na prática, o percurso percorrido para a construção destes tipos de indicadores depende, sobretudo, do tipo do estudo e objetivos que se pretendem alcançar.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A comunidade científica da Renorbio se caracteriza como um grupo de pesquisadores pertencente à elite da área da Biotecnologia do Brasil, composta substancialmente por doutores e pós-doutores, a qual mantém em seu quadro parcela significativa de bolsistas de produtividade de pesquisa do CNPq, contemplando duas modalidades de bolsas distribuídas, a de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT) e a de Produtividade em Pesquisa (Pq), ambas concedidas a pesquisadores que se destacam em suas áreas de atuação pela produção científica, tecnológica e em inovação.

Por ser uma comunidade de pesquisadores altamente qualificados, é legítimo esperar que a Renorbio contribua de forma expressiva com a produção de pesquisas em Biotecnologia no Brasil, sobretudo, à produção oriunda da região Nordeste. Sendo assim, presumiu-se inicialmente encontrar um cenário, no qual a produção de patentes impulsionasse a publicação de artigos, conforme hipótese principal da pesquisa.

Complementarmente, enfatiza-se que a troca de experiências entre pesquisadores se consolida por meio de parcerias sendo, portanto, um elemento potencializador da produção da ciência e da tecnologia. Neste contexto, as instituições públicas de ensino e de pesquisa se destacam na produção de conhecimento. Ademais, a Renorbio, por se tratar de uma rede de pesquisadores, se conforma com um ambiente ideal para a realização de parcerias acadêmico-científicas.

Ressalta-se que a interação humana e institucional no processo de construção da Ciência é elemento que torna a atividade científica mais dinâmica e competitiva, sobretudo quando considerada a possibilidade de agregar a utilização de artefatos tecnológicos em seu desenvolvimento. Por oportuno, aponta-se a perspectiva sociológica da interação humana defendida por Bourdieu (2017) num determinado campo, em especial quando discorre sobre o campo científico, o pesquisador lembra que ele se apresenta como uma arena de lutas em que atores com interesses específicos e comuns competem diariamente por distinção e, conseqüentemente, contribuem para o avanço da Ciência que é em si, uma complexa construção social e coletiva.

Aliás, a ação coletiva frisada por Bourdieu (1983, 2017) é necessária para impulsionar a Ciência, de modo igual, a competição que ocorre entre os pares também tem sua parcela de contribuição nos avanços científicos. Nesse contexto, as estratégias que visam conquistar e manter os diversos capitais entre pares concorrentes são comumente utilizadas por atores de um determinado campo para alcançar prestígio, sendo bastante comum no campo científico, por se tratar de um espaço social dinâmico e que tem características específicas.

A interlocução é um ato comunicativo praticado pelos cientistas. De certa forma, foi este o cenário encontrado na Renorbio, no qual os diversos atores contribuem para o aperfeiçoamento da Ciência por meio da formação de redes colaborativas com seus pares (parceria intrainstitucional) e com pesquisadores externos à sua instituição de origem.

O reconhecimento da importância de um pesquisador em sua comunidade científica é visto como um rito de passagem que confere o direito de reconhecer os outros, representando uma fonte de poder em seu campo de atuação. Bourdieu (2017) defende que o reconhecimento de um cientista por sua descoberta não confere apenas distinção, mas autoridade e compromissos intelectuais, enquanto Beaver e Rosen (1978) ao pontuarem que a profissionalização da Ciência pode ser inclusiva e exclusiva, sobretudo quando define as regras e os ritos de acesso ao grupo.

Indo adiante, na construção desta pesquisa foi destacada a importância dos estudos relacionados ao fenômeno da produção científica e tecnológica como componente fundamental ao desenvolvimento da sociedade, bem como para o planejamento de políticas públicas e seu financiamento. Foram mencionados estudos da CI que abordaram variados aspectos da Ciência, Tecnologia & Inovação, incluindo a caracterização das redes colaborativas de pesquisadores. Também foi demonstrado que a comunicação e a colaboração científica são respostas à profissionalização da Ciência, que por sua vez, provocou uma reestruturação revolucionária da comunidade científica, alterando sua relação com a sociedade.

Os estudos no campo da Ciência da Informação demonstram interesse pela temática Rede de Colaboração e Comunicação Científica. Conforme demonstrado, pesquisadores têm dedicado bastante empenho para compreender a dinâmica da produção da Ciência e o comportamento do pesquisador, de modo que estes esforços têm sido feitos para compreender as relações sociais e as estruturas da

Ciência (Carpes, 2011), conforme sinalizam, por exemplo, os estudos de Price e Beaver (1966) e de Allen (1977). Reforçando que estes estudiosos buscaram compreender o processo de interação que ocorre entre pesquisadores evidenciando, ao mesmo tempo, as relações acadêmicas.

Portanto, esta pesquisa partiu do *pressuposto de que os Bp-Renorbio têm na formação de redes colaborativas entre diversos pesquisadores em nível local, interinstitucional e internacional uma estratégia para maximizar sua produtividade em C&T.*, sendo orientado pelo objetivo que visou *analisar o comportamento dos Bp-Renorbio produtores de patentes quanto ao emprego de estratégias para a construção de redes colaborativas que impactam no aumento da produção científica e tecnológica.*

Para responder ao objetivo delineado, este estudo foi construído a partir de três análises. Na primeira, foi construído um estudo bibliométrico, a partir dos depósitos de patentes dos Bp-Renorbio, objetivando *identificar a produção científica e tecnológica.* Nesta fase foi traçado dois pressupostos, que contribuíram para compreender pontos específicos da pesquisa. O primeiro defendeu que: $H_0 =$ As pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes impulsionam a publicação de artigos de modo que quanto mais patentes solicitadas/concedidas, mais artigos publicados no mesmo período. O segundo sustentou que: $H_1 =$ Não há relação de dependência entre as pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes e a publicação de artigos.

Adentrando nas particularidades dessa primeira análise, destaca-se que foi observado flutuações nas publicações anuais de artigos, sem crescimento constante nas publicações por ano. Contudo, mesmo não existindo uma produção homogênea entre as produções, identificou-se um aumento significativo na produção de artigos, com destaque para os últimos cinco anos que representaram quase metade da produção total de artigos. É importante frisar que parte da produção científica (artigos) dos Bp-Renorbio é fruto de pesquisas realizadas por alunos de diversos programas, ocorrendo foco em uma maior interação entre orientadores e alunos para produzirem juntos.

Ainda nesta fase, foi desenvolvido também análises estatísticas que permitiram correlacionar outras variáveis, a exemplo do que foi constatado quando foi averiguado se há existência de relação estatística entre a publicação de trabalhos

em eventos e artigos científicos. Constatou-se que a produção de patentes está relacionada com a conquista de prêmios e distinções acadêmicas. Verificou-se também, que há relação direta entre a conquista de prêmios e o sucesso acadêmico, especificamente no que diz respeito à produção bibliográfica, patentes e orientação.

Constatou-se inclusive, que a comunidade constituída pelos Bp-Renorbio é altamente engajada e seus pesquisadores são reconhecidos por seus trabalhos na forma de prêmios e títulos. No entanto, não foi possível inferir que há uma evidente dependência entre a conquista de prêmios e o sucesso acadêmico em termos de produção bibliográfica, patentes e orientação.

Enfim, em resposta a hipótese da primeira análise, conclui-se que o teste de correlação demonstrou que não houve correlação significativa entre a produção de patentes e aumento na produção de artigos científicos, ou seja, a hipótese: $H_0 =$ foi descartada, conseqüentemente a hipótese alternativa foi aceita: $H_1 =$ que afirma que não há relação entre as pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes e a publicação de artigos, ou seja, *não há uma correlação significativa entre as duas variáveis, em síntese, não há elementos que demonstrem uma aproximação entre estas duas tipologias de produções.*

Enfim, acentua-se que os resultados mostraram que os grandes produtores de patentes tendem a focar neste tipo de produto da Ciência, ao invés de publicar artigos, fenômeno antevisto, considerando que pesquisadores que se ocupam da ciência aplicada, normalmente devolvem à sociedade produtos da inovação tecnológica. Ademais, constatou-se que não há relação direta entre o número de patentes solicitadas e a publicação de artigos. Alguns Bp com poucos depósitos de patentes são altamente produtivos na publicação de artigos, o que sugere uma relação inversa entre o número de patentes depositadas e o número de artigos publicados.

A aplicação de testes estatísticos indicou ainda que não há correlação significativa entre a produção de patentes e de artigos, ou seja, o aumento na produção de um produto não implica necessariamente em um aumento na produção do outro, assim como a correlação entre a conquista de prêmios e títulos e atividades científicas, aqui já destacado. No entanto, apesar de não ter sido identificada uma correlação forte entre as duas variáveis, ocorreu um crescimento significativo das produções científicas (artigos) e tecnológicas (patentes).

Um destaque importante que foi sinalizado no decurso da pesquisa é em relação à constatação de que o pesquisador que somou mais patentes não é o mais produtivo em artigos, o mesmo ocorre com outros exemplos de pesquisadores que têm o mesmo padrão de produção em ciência e em inovação tecnológica. Em relação a análise dos Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação da (primeira etapa), conclui-se que *não há relação entre as pesquisas que resultam em depósitos e/ou concessões de patentes e a publicação de artigos.*

Enfim, a primeira análise respondeu aos dois primeiros objetivos específicos da pesquisa, ao tempo em que forneceu subsídios que, ao ser associados aos demais resultados das etapas seguintes (segunda e terceira etapas), responderam aos objetivos restantes.

Na segunda parte da pesquisa foi analisada a rede colaborativa dos Bp-Renorbio depositantes de patentes, respondendo assim, dois objetivos, restando somente dois para a última análise. Esta análise evidenciou vários aspectos do comportamento dos Bp-Renorbio, principalmente quando relacionado às demais análises. Ainda no que se refere à formação de redes colaborativas, Beaver (2001; 2002) e Vanz e Stumpf (2010) evidenciaram as principais motivações para se produzir em colaboração, demonstraram, até certo ponto, que o uso de estratégias pessoais é imprescindível para os pesquisadores que almejam obter visibilidade e o reconhecimento (prestígio) pessoal entre seus pares.

Foi constatada que a rede colaborativa de patentes é totalmente concentrada, com apenas 20 atores formando quatro clusters com 29 links e um total de 320 laços fortes, aumentando a densidade da rede em um curto período. Os atores mais centrais da rede também estiveram entre os mais destacados na produção de patentes, confirmando a percepção dos Bp anotada na terceira parte da pesquisa, de que ter mais relacionamentos (coprodutores diversos) aumenta a capacidade de um ator ter chances de ocupar uma posição estratégica na rede. De fato, conforme afirmam Lemieux; Ouimet (2012); Alejandro; Norman, (2005), a posição de centralidade é vantajosa, visto que os atores centrais têm o predomínio do centro da rede, ocupando assim, posição privilegiada, que é em si, uma posição estratégica.

Em regra, essa posição permite que o ator se comunique diretamente com um grande volume de atores e amplie seus relacionamentos, fato que contribui sobremaneira para a conquista de prestígio. Constatou-se também que as

colaborações entre pesquisadores de diferentes instituições são fundamentais para a geração de inovações patenteáveis. Além disso, a maioria dos depositantes teve participação mínima na rede, com 85,5% tendo apenas três patentes registradas, e apenas um pequeno grupo de atores desempenhando um papel significativo na comunidade.

Com relação à rede colaborativa dos depositantes, os dados revelaram que mais da metade dos pedidos de patentes (57,2%) envolveram mais de um pesquisador, o que denota que há uma tendência de os pesquisadores solicitarem patentes em nome próprio, mesmo quando havia alguma instituição pública coprodutora.

Com relação à participação institucional em depósitos de patentes, ao excluir a região Nordeste do cenário, constatou-se que o Sudeste registrou a maior participação em depósitos de patentes dentre as demais instituições por região, seguida pelas instituições de outros países e pela região Sul, sugerindo que há parcerias entre parte significativa das Ifes destas regiões do Brasil. Ademais, acredita-se que a criação de Núcleos de Inovação Tecnológica dentro das universidades pode ter influência no aperfeiçoamento da gestão da pesquisa que gera inovação.

Constatou-se, ainda, que as estratégias de reprodução empregadas pelos Bp-Renorbio para a construção de redes colaborativas impactam em sua produtividade repercutindo por meio do aumento de diversas tipologias de produção científica, sendo a maioria, publicações de artigos científicos, seguida por livros e capítulos, o mesmo ocorre com a produção tecnológica, aqui representada pelos depósitos de patentes. *Admite-se assim, que a colaboração científica é utilizada como estratégia, tendo influência significativa no aumento da produção da ciência e da inovação tecnológica, mais precisamente de patentes.*

A terceira etapa da pesquisa consistiu na análise das falas dos Bp-Renorbio obtidas por meio dos questionários. Esta etapa foi dividida na análise de duas dimensões. A primeira, explorou a percepção dos Bp-Renorbio a respeito da obtenção de prestígio e da visibilidade acadêmica, analisando para isso, a percepção dos Bp-Renorbio quanto ao peso das produções na conquista do prestígio e da distinção acadêmica, da mesma forma ocorreu em relação aos aspectos que envolvem a produção colaborativa. Para isso, foram analisadas quatro perspectivas, incluindo o peso das produções na conquista da distinção, os

discursos dos Bp sobre produção colaborativa, os atributos considerados pelos Bp, quando selecionam pesquisadores para produzir colaborativamente e a importância de ministrar cursos de curta duração para aquisição de visibilidade no campo científico.

As estratégias para o aumento da produção científica e tecnológica fizeram parte da análise da segunda dimensão, na qual buscou-se identificar as estratégias adotadas pelos Bp para o aumento da produtividade científica e tecnológica e a conquista da autoridade científica, representadas pela conquista da distinção no campo científico e o uso estratégico dos espaços administrativos das Ifes. Também foram analisadas a utilização das redes sociais e gerenciadores de referências bibliográficas pelos Bp, bem como sua participação em bancas de avaliação de mestrado e doutorado. As análises das duas dimensões foram relacionadas sempre que possível.

Comprovou-se que as atividades de orientação e projetos de pesquisa são responsáveis por grande parte das produções dos pesquisadores. Apesar disso, os dados mostram que parte dos Bp-Renorbio tem resistência em apontar que essas atividades têm impacto e importância em sua produção.

O resultado desta etapa indicou que as estratégias utilizadas pelos pesquisadores para obter visibilidade, inclui a construção de parcerias científicas, consideram também a importância das citações recebidas em artigos e em patentes, sendo, portanto, o número de citações um ponto definidor da escolha dos pesquisadores para trabalhar em parceria.

As respostas indicaram que os Bp-Renorbio compreendem a área de atuação e o prestígio como uma característica importante para a seleção do pesquisador para a construção de parcerias. Em suma, *o estudo mostrou que a construção de parcerias e o número de citações são estratégias importantes para a obtenção de visibilidade e ascensão no campo científico.*

Outro ponto importante é o fato de que grande parte dos Bp-Renorbio já ocupou cargos de coordenação e chefia, além de participar ativamente de comitês de avaliação científica. Os comitês de assessoramento são ligados ao CNPq e têm como função analisar e selecionar propostas de apoio à pesquisa e acompanhar a formação de recursos humanos.

A utilização de redes sociais foi identificada como uma estratégia importante para a divulgação das produções científicas, com destaque para o Facebook e o

Instagram, sendo as mais utilizadas. Além disso, as redes sociais acadêmicas também foram mencionadas pelos pesquisadores como mídias sociais utilizadas para a divulgação científica, o ResearchGate foi uma das redes de mais destaque entre os Bp-Renorbio, ficando atrás apenas do Google Scholar.

Acrescenta-se, além disso, que a identificação dos critérios de seleção de parceiros de solicitações de patentes e publicação de artigos foram confirmadas como estratégias adotadas pelos Bp-Renorbio para a criação de laços acadêmicos e a participação em cargos de gestão e em bancas de defesa de mestrado/doutorado, embora de forma infraconsciente, termo associado ao conceito de estratégia de Bourdieu (1994), como indica Seidl (2017), são também utilizadas como ferramentas para conquista do prestígio.

Enfim, *foi constatado que a prática de coautoria dos Bp-Renorbio é uma ferramenta estratégica para o aumento da produtividade e para a conquista de visibilidade*. Os Bp-Renorbio compreendem a colaboração científica como um fator imprescindível em suas produções. Percebe-se assim, que as diversas interações entre pesquisadores são elementos impulsionadores da produção da ciência.

Como visto, *resta demonstrado que os Bp-Renorbio utilizam as redes colaborativas como uma estratégia para o aumento da produtividade, e mais, na percepção dos pesquisadores, as diversas parcerias por eles construídas contribuem substancialmente para alavancar a produção da CT&I*. Diante do cenário apresentado, considera-se todos os objetivos da pesquisa contemplados e a hipótese inicial comprovada.

Adicionalmente, considera-se que um indicador é, em poucas palavras, uma medida quantitativa que tem em si, um significado social e, portanto, pode ser usado para operacionalizar um conceito social. Os indicadores científicos, afirma Jannuzzi (2012), têm como objetivo compreender a ciência e sua produção, identificando e caracterizando seus atores e fluxos informacionais de modo que possibilita medir e avaliar a ciência de um país ou de uma área do conhecimento. De forma similar, mas com determinadas particularidades, os indicadores tecnológicos visam medir as atividades técnicas de pesquisadores, instituições e países que resultam na formulação de produtos tecnológicos, destacam Silva et al (2018).

Este estudo considera a produção de indicadores de ciência e tecnologia como uma condição primordial para o monitoramento e a avaliação do desenvolvimento científico e tecnológico. Deste modo, com base nos resultados da

presente pesquisa, sugere-se que estudos que abordam a produção de CT&I incorporem um viés sociológico, neste caso, defende-se a perspectiva Bourdieusiana, por considerar que as teorias defendidas por Bourdieu (2017), contribuem sobremaneira para a compreensão do que ocorre no interior do campo científico, podendo assim, o arcabouço teórico Bourdieusiano integrar as metodologias de produção de indicadores científicos e tecnológicos. Além do mais, sabe-se que as relações sociais que permeiam a produção da Ciência e Tecnologia, a exemplo da competição entre pares descrita Bourdieu (2017), confere prestígio e autoridade científica aos pesquisadores. A Ciência da Informação pode, portanto, se apropriar dos conceitos de campo, de capital simbólico e de estratégias de reprodução social de Bourdieu (2017).

Ademais, faz-se necessário refletir que, para produzir indicadores eficazes, é necessário utilizar metodologias que levem em conta as particularidades da área em questão. Sabe-se ainda, que a análise de rede colaborativa pode ser utilizada para entender como os pesquisadores colaboram entre si para produzir conhecimento e inovação. Esta análise pode levar em conta o número de patentes depositadas, artigos publicados e outras métricas relevantes para avaliar a produtividade dos pesquisadores e sua influência na rede. Do mesmo modo, a análise de coautoria é outra possibilidade para entender como os pesquisadores colaboram entre si, ao levar em conta o número de artigos publicados em conjunto, a frequência da colaboração e a qualidade dos artigos.

Como estudos futuros vislumbram-se o aprofundamento e/ou o desenvolvimento de pesquisas a partir dos resultados apresentados nesta pesquisa, conforme listado abaixo indica-se a necessidade de:

- Investigar mais a fundo a relação entre produção de patentes e publicação de artigos, desta feita, comparando-os com outras redes de pesquisadores da Biotecnologia, a exemplo da Rede de Biotecnologia da Região Sul (SulBiotec), podendo ainda ter por objetivo identificar, os principais temas de pesquisa abordados em parcerias e avaliar os impactos de tais colaborações na produção científica;
- Analisar mais detalhadamente os fatores que influenciam na produção de patentes, partindo da premissa de que a produção de patentes possa estar relacionada a fatores como financiamento, parcerias com empresas

privadas e o próprio interesse pessoal do pesquisador, enquanto a publicação de artigos possa estar mais ligada a uma necessidade acadêmica, como requisito para obtenção de graus, bolsas e promoções;

- Investigar a influência da interação (colaboração) entre orientadores e orientandos na produção científica e tecnológica, identificando os benefícios deste tipo de colaboração entre ambos os atores.

Para finalizar, sinalizamos que a pesquisa apresentada fornece uma relevante contribuição para a Ciência da Informação enquanto área de estudo, visto que, ao desenvolver uma pesquisa que combinou três metodologias diferentes e que se complementaram, tais como as pesquisas bibliométrica, a análise de redes sociais e uso da escala Likert. A junção destes métodos e/ou técnicas de pesquisa, quando aplicados ao conjunto de dados coletados, permitiu uma visão mais ampla do panorama produtivo da Renorbio.

Outrossim, em certa medida, este estudo descortinou as estratégias empregadas pelos Bp-Renorbio para a obtenção de prestígio e distinção acadêmica por meio do aumento de suas produções. Além disso, trouxe em voga um panorama das estratégias evidenciadas como práticas colaborativas no campo científico, mais precisamente na área da Biotecnologia. *Demonstrou também a necessidade de introduzir, de forma mais acentuada, uma reflexão teórico-discursiva na perspectiva bourdieusiana, aplicada aos estudos de rede colaborativa na Ciência, proporcionando desta forma, um possível modelo para estudos que abordam temáticas semelhantes à apresentada.*

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Í. W.; MASCARENHAS, F.; SILVA, C. A. de S. Redes sociais acadêmicas (RSA): Uma análise sobre a aderência dos docentes permanentes do Programa De Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) às novas mídias de divulgação científica. **Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação e Biblioteconomia**; V. 13, N. 1, 2018, p. 193-202.

A REDE Nordeste de Biotecnologia. [202?]. Disponível em: <https://renorbio.org/renorbio/sobre/a-rede-nordeste-de-biotecnologia>. Acesso em: 09 ago. 2021.

ALMEIDA, I. P. de. A. **Melhoria de processos numa empresa metalomecânica do setor automóvel**. Universidade de Aveiro. Departamento de Economia, Gestão, Engenharia Industrial e Turismo, 2018.

<https://core.ac.uk/download/pdf/231952275.pdf>. Acesso em: 22 de out. 2022.

ALEJANDRO, V. Á. O.; NORMAN, A. G. **Manual introductorio al analisis de redes sociales**: medidas de centralidad. 2005. Disponível em: http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_ARS.pdf. Acesso em: 17 jul. 2011.

ALLEN, T. J. **Managing the Flow of Technology**. Mitpress: Cambridge MA., 1977.

ANDRETTA, P. I. S.; SILVA, E. G.; RAMOS, R. C. Aproximações sobre produção, produtividade e colaboração científica entre os departamentos de ciência da informação do Estado de São Paulo. **Rev. Dig. Bibl. Ci. Inf.**, Campinas, v.9, n.2, p.49-63, jan./jun., 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: Referências: Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR-10520**: Informação e documentação: Citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

AZEVEDO, M. L. N.; OLIVEIRA, João F.; CATANI, A. M. O Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG) e o Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024): regulação, avaliação e financiamento. **RBPAE**, v. 32, n. 3, p. 783-803, set.-dez. 2016.

AZEVEDO, N. et al. Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica: A Via Brasileira da Biotecnologia. **Dados** [online]. 2002, v. 45, n. 1 [Acessado 30 Jun. 2022] , p. 139-176. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0011-52582002000100005>. Epub 24 Jul. 2002.

BARAN, P. **On distributed communications**: I. introduction to distributed communications networks. California: The Rand Corporation, 1964.

BARATA, G. et al. O uso de mídias sociais por acadêmicos brasileiros. **Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria**, v. 6, p. 209-217, 2018.

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística**: para cursos de engenharia e informática. São Paulo: Atlas, 2004.

BARRETO, A. de A. O rumor do conhecimento. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 12, n. 4. p. 69-77, out./dez. 1998. Disponível em: http://www.seade.gov.br/produtos/spp/v12n04/v12n04_10.pdf. Acesso em: 29 abr. 2021.

_____. A informação no mundo da técnica. **Eco/publicações da pós-graduação da escola de comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 4, 1992.

BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2001.

BAUR, M. et al. Visone software for visual social network analysis. In: International symposium on graph drawing, 9. 2001, Viena, ... **Anais**, Viena, AT., Springer Berlin Heidelberg, 2002. p. 463-464.

BEAVER, D.; ROSEN, R. Studies in scientific collaboration: Part I. The professional origins of scientific co-authorship. **Scientometrics**, v. 1, n. 1, p. 65-84, 1978.

BEAVER, D. Reflections on scientific collaboration (and its study): past, present, and future. **Scientometrics**, v. 52, n. 3, p. 365-377, 2001.

BECKER, H. **Outsiders**: Textos básicos de sociologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2018.

BENVENISTE, É. A forma e o sentido da linguagem. In: _____. **Problemas de linguística geral II**. 2. ed. Campinas: Pontes, 2006. p. 220-242.

BERTERO, C. O. Formação da comunidade científica no Brasil. **Revista de Administração de Empresas [online]**. 1979, v. 19, n. 3, p. 100-102. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-75901979000300011>. Acesso em: 1 jul. 2021. 08 ago. 2013.

BONAIUTI, G. Academic Social Networks: How the web is changing our way to make and communicate researches. **REM: Research on Education and Media**, Itália. Vol. 7, N. 2, 2015.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **UCINET for windows**: software for social network analysis. Harvard: Analytic Technologies, 2002.

BORGATTI, S. P.; FOSTER, P. C. The network paradigm in organizational research: a review and typology. **Journal of Management**. 2003, v. 29, n.6, p. 991-1013.

BOURDIEU, P.; ORTIZ, R. **Pierre Bourdieu**: sociologia. Ática, 1983. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, 39).

BOURDIEU, P. O campo científico. IN: BOURDIEU, Pierre; ORTIZ, Renato. Pierre Bourdieu: **sociologia**. Ática, 1983. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, 39). p. 122-155.

_____. The genesis of the concepts of habitus and of field. **Sociocriticism**. Theories and Perspectives II, Vol. 2, n. 2, 1985, p. 11-24

_____. **O poder simbólico**, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989

_____. Stratégies de reproduction et modes de domination. **Actes de la recherche en sciences sociales**, v. 105, n. 1, p. 3-12, 1994.

_____. **Esboço de uma teoria da prática**: precedido de três estudos de etnologia Cabila. Portugal: Celta editora, 2002.

_____. **Questões de Sociologia**. Lisboa: Fim de século - Edições, Sociedade Unipessoal, LTDA, 2003.

_____. **Os usos sociais da ciência**: por uma sociologia do campo científico. São Paulo: Editora Unesp, 2004a.

- _____. **Coisas ditas**. São Paulo: Brasiliense, 2004b.
- _____. **Razões práticas**: sobre a teoria da ação. São Paulo: Papyrus, 2008a.
- _____. **A economia das trocas linguísticas**. São Paulo: Edusp, 2008b.
- _____. **A economia das trocas simbólicas**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.
- _____. **A distinção**: crítica social do julgamento. Porto Alegre: Zouk, 2017.
- _____. Estratégias de reprodução e modos de dominação. **REPOCS-Revista Pós Ciências Sociais**, v. 17, n. 33, p. 21-36, 2020.
- BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação **Diário Oficial da União**, Brasília, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 08 mar. 2020.
- _____. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012-2015: balanço das atividades estruturantes, 2011**. MCTI, 2012.
- BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C. **Breve história da ciência moderna**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008. [A belle-époque da ciência (séc. XIX), v. 4].
- BRANCO, M. A. F. Origens da ciência da informação. In: _____. **Informação e saúde**: uma ciência e suas políticas em uma nova era. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2006. p.13-51.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012-2015: balanço das atividades estruturantes, 2011**. MCTI, 2012.
- BROOKES, B. C. A new paradigm for Information Science? **The Information Scientist**. vol. 10, n. 3, sept., 1976.
- BUFREM, L. S. Faces da produção periódica na Ciência da Informação: o processo de legitimação científica e seus componentes. **Informação & Informação**, v. 19, n. 3, p. 01-29, 2014.
- _____. Faces da produção periódica na Ciência da Informação: o processo de legitimação científica e seus componentes. **Informação & Informação**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 01 - 29, dez. 2014. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/17586>. Acesso em: 26 out. 2021.
- BURKE, P. A classificação do conhecimento: currículos, bibliotecas e enciclopédias. In: _____. **Uma história social do conhecimento**: de Gutember a Diderot. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003b, p.78-108.
- _____. **O que é história do conhecimento?**. São Paulo: Editora Unesp, 2016.
- _____. A consolidação do conhecimento: Antigas e novas instituições. In: _____. **Uma história social do conhecimento de Gutemberg a Diderot**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003a, p.37-53.

BURKHARDT, F. et al. **A correspondência de Charles Darwin. Vol. 28**. Cambridge: Cambridge University Press. Impresso no Reino Unido por TJ Books Limited, Padstow Cornwall, 2021.

FREIRE, F. C.; ROGEL, D. E. R.; HIDALGO, C. V. R. La presencia e impacto de las universidades de los países andinos en las redes sociales digitales. **Revista Latina de Comunicación Social**, 2014, 69, p. 571-592. Disponível em: http://www.revistalatinacs.org/069/paper/1025_USC/28es.html. Acesso em: 27 jan. 2023

CARRINGTON, P. J.; SCOTT, J.; WASSERMAN, S. (ed.). **Models and methods in social network analysis**. Cambridge university press, 2005.

CARPES, G. As redes: evolução, tipos e papel na sociedade contemporânea. **Revista ACB**, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 199-216, set. 2010. Disponível em: <https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/743>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CARVALHO, A. P. Biotecnologia. In: SCHWARTZMAN, S. **Ciência e Tecnologia no Brasil: a capacitação brasileira para a pesquisa tecnológica e científica**. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1996.

CASSIRER, E. **El problema del conocimiento**: en la filosofía y em la ciência modernas. México: Fondo de Cultura Econômica, 1979, v. I.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002, v. 1.

CATANI, A. M. et al. **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

COMTE, A. **Curso de filosofia positiva**. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os pensadores)

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ). **Resolução Normativa 002/2015: Comitês de Assessoramento, Comitês Temáticos, Núcleos de Assessores em Tecnologia e Inovação, Núcleo de Assessores para Cooperação Internacional e Consultoria Ad Hoc**. 2015a. Disponível em: http://cnpq.br/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/2409490. Acesso em: 06 jun. 2020.

_____. **Resolução Normativa 028/2015: Bolsas individuais no país**. 2015b. Disponível em: http://cnpq.br/view/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/2958271. Acesso em: 06 jun. 2020.

_____. 2022. **Apresentação: Comitês de Assessoramento (CAs)** In. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/composicao/comites-de-assessoramento/apresentaca>. acesso em: 18 jan. 2023

COSTA, B. M. G.; PEDRO, E. da S.; MACEDO, G. R. de. Análise da formação de recursos humanos em Biotecnologia no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 10, n. 22, 2013a.

_____. Scientific collaboration in biotechnology: the case of the northeast region in Brazil. **Scientometrics**, v. 95, n. 2, p. 571–592, 2013b.

COSTA, B. M. G. **From the bench to the Bureau: an analysis of the development of biotechnology from the perspective of a regional innovation system**. 2012. 234 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia Industrial; Biotecnologia em Agropecuária;

Biotecnologia em Recursos Naturais; Biotecn) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

COSTA, B. M. G.; PEDRO, E. da S.; MACEDO, G. R. de. Análise da formação de recursos humanos em Biotecnologia no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 10, n. 22, 2013a.

CRIADO, E. M. Reconversão de capitais. . In.: CATANI, Afrânio Mendes et al. **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017 p. 304-305)

CRUZ, T. L.; SILVA, F. M. E.; BUFREM, L. S. Proposta de modelo para análise das influências intelectuais dos bolsistas de produtividade (pqs) do CNPq. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 25, p. 1-22, 2020. Acesso em: 17 ago. 2021.

CUPANI, A. **Filosofia da tecnologia**: um convite. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016.

DAFONTE-GÓMEZ, A.; MÍGUEZ-GONZÁLEZ, M. I.; PUENTES-RIVERA, I. Redes sociales académicas: presencia y actividad en Academia. edu y ResearchGate de los investigadores en comunicación de las universidades gallegas. **Trabajo presentado a 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) realizado en Aveiro del**, v. 17, 2015.

DANTES, M. A. M. As ciências na história brasileira. **Cienc. Culto**. São Paulo, v. 57, n. 1, p. 26-29, 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000100014&lng=en&nrm=iso. acesso em:1 de jul. 2021.

DIAS, M. H. B.; OLIVEIRA, C. C. de.; ABE, J. M. A aplicação do BPM e as suas soluções na modelagem de processos de negócio. Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, 6., 2011, São Paulo, ... **Anais**, São Paulo, SP: Brasil, 2011. Disponível em: <http://www.pos.cps.sp.gov.br/files/artigo/file/727/28750398a24a3fc3faf2f88d34e22543.pdf>

DURKHEIM, É. **A Evolução Pedagógica**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1995.

FERRARI, A. T. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

FERREIRA, V. B.; VILLALOBOS, A. P. de O.; MOURA, M. A. O modelo e-science nos institutos nacionais de ciência e tecnologia de nanotecnologia: evidências de práticas colaborativas. Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação. 17. 2016, Salvador, ... **Anais**, Salvador-BA: Brasil, 2016.

FREITAS, J. E. B. de et al. Análise bibliométrica da produção científica brasileira e do Nordeste em Biotecnologia. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 23. n. 3, p. 230-252, set./dez. 2017.

FREITAS, J. E. B. de et al. Análise bibliométrica da produção científica brasileira e do nordeste em Biotecnologia. **Em Questão**, v. 23, n. 3, p. 228-249, 2017.

FIGUEIREDO, N. M. de. Da necessidade de promover o uso da informação. **Ciência da informação**, v. 16, n. 1, 1987.

GABRIEL, M. Redes sociais centralizadas vs. Distribuídas. 2011. **Blog Martha Gabriel**. 11 fev. 2011. Disponível em: <https://www.martha.com.br/2011-02-11-redes->

sociais-centralizadas-vs-distribuidas/#:~:text=Redes%20distribu%C3%ADdas%3A%20n%C3%A3o%20existem%20centros,ningu%C3%A9m%20%C3%A9%20dono%20da%20rede. Acesso em: 19 abr. 2022.

GALAN, J. P.; VERNETTE, E. Vers une 4ème génération: Les Études de Marché «on-Line»." **Décisions Marketing**, n. 1, 2000, p.39–52.
<http://www.jstor.org/stable/40592712>.

GARVEY, W. D; GRIFFITH, B. C. Communication and information processing within scientific disciplines: empirical findings for psychology. In: GARVEY, W.D. **Communications, the essence of science**: facilitating information Exchange students. Oxford: Pergamon Press, 1979. Appendix A, p. 127-147.

GHASEMI, A.; ZAHEDIASL, S. Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. **International journal of endocrinology and metabolismo**. v. 10, n. 2, 2012.

GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade**. unesp, 1991.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, F. Brito et al. Rede de colaboração científica: O caso da Biotecnologia no nordeste Brasileiro. In: **9th International Symposium on Technological Innovation**. 2018.

GOMES, W. Silva; BORÉM, A. Biotecnologia: novo paradigma do agronegócio brasileiro. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 11, n. 1, 2013.

GORDIN, M. D. **Scientific Babel: How science was done before and after global English**. University of Chicago Press, 2015.

GRIFFITH, B. C. **Key papers in information science**. New York: Knowledge Industry Publications, 1980.

_____. Understanding science: studies of communication and information. **Communication Research**, Newbury Park, v. 16, n. 5, p. 600-614, Oct. 1989.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Lamparina, 2021.

HAWKINS, D. M. **Identification of outliers**. London: Chapman and Hall, 1980.

HAYASHI, M. C. P. I; HAYASHI, C. R. M.; LIMA, M. Y. de. Análise de redes de co-autoria na produção científica em educação especial. **Liinc em Revista**, v.4, n.1, março 2008, Rio de Janeiro, p.84-103. Disponível em: <http://www.ibict.br/liinc>. Acesso em: 08 mar. 2021.

HOBBSAWM, E. J. E. **Da revolução industrial inglesa ao imperialismo**. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1986.

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

INFORMAÇÕES gerais. [[202?]]. In: <https://www.renorbio.ufrpe.br/pt-br/sobre>. Acesso em 12 dez. 2022

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações para formulação e avaliação de políticas públicas, elaboração de estudos socioeconômicos. 5. ed. Campinas, SP: Alínea, 2012.

JAMESON, F. **Pós-modernismo: a lógica cultural do capitalismo tardio**. São Paulo: Ática, 1997.

JAPIASSU, H. **Questões epistemológicas**. Rio de Janeiro: Imago, 1981.

KILDUFF, M.; TSAI, W.; HANKE, R. A paradigm too far? A dynamic stability reconsideration of the social network research program. **Academy of Management Review**, v. 31, n. 4, p. 1031-1048, 2006.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva., 2003. (Coleção debates, 115).

LAHIRE, B. O campo. IN. CATANI, Afrânio Mendes *et al.* **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 64-66

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Tradução de Ivone C. Benedetti. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2011.

_____. **Jamais fomos modernos**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LAPLACE, P. S. **Ensaio filosófico sobre as probabilidades**. Contraponto/Ed. PUC-Rio: Rio de Janeiro, 2010.

LEBARON, F. Campo Econômico. In.: CATANI, Afrânio Mendes *et al.* **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 77-79

LEMIEUX, V.; OUIOMET, M.; PEREIRA, S. **Análise estrutural das redes sociais**. Lisboa: Instituto Piaget, 2012.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2007.

LEITE, A. C. Fernandes; ROCHA NETO, Ivan. Perfil dos Bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq em Educação. **Revista Brasileira de Ensino Superior, Passo Fundo**, v. 3, n. 4, p. 97-112, dez. 2017. ISSN 2447-3944. Disponível em: <https://seer.imes.edu.br/index.php/REBES/article/view/2350/1539>. Acesso em: 27 maio 2021.

LIMA, G. Â. B. de O. Mapa conceitual como ferramenta para organização do conhecimento em sistema de hipertextos e seus aspectos cognitivos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/23650>. Acesso em: 29 mar. 2023.

LOBIONDO-WOOD, G.; HABER, J. **Nursing research: Methods and critical appraisal for evidence-based practice**. Elsevier, 2002.

LONGO, W. P. E. Alguns impactos sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, v. 8, n. 1. 2007.

MAGALHÃES, R. C. *et al.* Relationships of scientific and technological production in research networks: the case of the Northeast Biotechnology Network (RENORBIO). **Revista Brasileira de Inovação**, v. 21, 2022.

MARCONI. M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

- MARTINS, R. F. R. C. Acerca do conceito de estratégia. **Revista Nação e defesa**. Lisboa, ano 9, n. 29, p. 99-125, jan./mar., 1984. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/2815/1/NeD29_RaulFrancoisMartins.pdf. Acesso em: 14 maio. 2021.
- MATTEDI, M. A.; SPIESS, M. R. A avaliação da produtividade científica. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 24, n. 3, p. 623-643, 2017.
- MATTELART, A. A teoria da informação. In: _____. **História das teorias da comunicação**. São Paulo: edições Loyola, 2011. p. 57-72.
- MARCOVICH, A.; SHINN, T. (org.). **Ensaio de sociologia da ciência de Robert K. Merton**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia: Editora 34, 2013.
- MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr., 2001.
- MATHEUS, R. F.; SILVA, A. B. de O. Fundamentação básica para análise de redes sociais: conceitos, metodologia e modelagem matemática. In: POBLACIÓN, D.; MUGNAINI, L. M.; RAMOS, L. M. S. V. C. **Redes sociais colaborativas: em informação científica**. São Paulo: Angellara, 2009. p. 219-262.
- MATHEUS, R. F.; SILVA, A. B. de. Análise de redes sociais como método para a Ciência da Informação. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, vol. 7, n. 2, 2006
- MAUSS, M. **As técnicas do corpo**. Casac Naify, 2003.
- MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.
- MEDEIROS, M. L. S. de; RONDON, J. N. Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO): um panorama atual do programa. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 19, n. 1, p. 103-117, jan./mar. 2018
- MEDEIROS, Z.; VENTURA, P. C. S. Cultura tecnológica e redes sociotécnicas: um estudo sobre o portal da rede municipal de ensino de São Paulo. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 63-75, 2008
- MENA-CHALCO, J. P.; CESAR JÚNIOR, R. M. ScriptLattes: an open-source knowledge extraction system from the Lattes platform. **Journal of the Brazilian Computer Society**, v. 15, n. 4, p. 31-39, 2009.
- MENZEL, H. Scientific communication: five themes from social science research. **American psychologist**, Washington, v. 21, n. 10, p. 999-1004, 1966
- MERTON, R. K. Behavior patterns of scientists. **American psychologist**, Washington, v. 38, p. 197-225, 1969.
- _____. **Sociologia: teoria e estrutura**. São Paulo: Mestre Jou, 1970.
- _____. Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, Jorge Dias de. (Org.). **A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- MESQUITA FILHO, A. Teoria sobre o método científico: Em busca de um modelo unificante para as ciências e de um retorno à universidade criativa. 2006. In: <https://www.ecientificocultural.com/ECC3/metciem1.htm>. Acesso em: 28 abr. 2019

MEYERS, R. G. **Empirismo**. Rio de Janeiro: Vozes, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=apoUDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=empirismo&ots=85UQBorHNM&sig=wS7dYrrROaCEU4su-pi8d3HEmM4#v=onepage&q=empirismo&f=false>. Acesso em: 15 jul. 2021.

MICHAELSON, G. A. Sun Tzu: a arte da guerra para gerentes. **Título Original–Sun Tzu: The art of war for managers–tradução Heitor Pitombo**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

MINISTÉRIO da Educação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Diretoria de Avaliação. Relatório do Qualis Periódicos: Área 31: **Comunicação e Informação**. 2019. <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/relatorio-qualis-comunicacao-informacao-pdf>. acesso em: 30 jun. 2022.

MORAIS, R. de. **Filosofia da ciência e da tecnologia**. Papyrus Editora, 2002.

MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

MOSTAFA, S. P.; TERRA, M. Das cartas iluministas às listas de discussão. **DataGramaZero-Revista de Ciência da Informação**, v. 1, n. 3, 2000.

MOTA, A. C. de S. et al. A evolução dos bolsistas de produtividade e de desenvolvimento tecnológico do CNPq: um estudo de caso para Ciências Ambientais. **Parcerias Estratégicas**, v. 23, n. 46, 2018.

NEIVA, S. C. P. C.; DUTRA, A. C.; SILVA, V. de; F., M. C. C. da; SILVA, C. Maciel. Perspectivas da ciência brasileira: um estudo sobre a distribuição de Bolsas de Pesquisa em Produtividade do CNPq ao longo do ano de 2019. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 16, n. 3, 51-71, 2022.

NOGUEIRA, C. M. M. Espaço social. In.: CATANI, Afrânio Mendes et al. **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017 p. 177-179

OBJETIVOS. <https://renorbio.org/renorbio/sobre/objetivos>. Acesso em: 09 jan. 2023

O PROGRAMA de Doutorado RENORBIO. [202?]. In: <https://renorbio.org/renorbio/sobre/objetivos>. Acesso em: 11 ago. 2021

OKRET-MANVILLE, Christine. Academic social networks and open access: French researchers at the crossroads. **LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries**, v. 25, n. 3, p. 118-135, 2016.

OLIVEIRA, R. R. de; ANDRADE, M. H. de. Carl Friedrich Gauss: contribuições matemáticas. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 7, n. 20, p. 427-439, 2020.

OLIVEIRA, S. S. de. A língua da ciência Domínio do inglês torna-se cada vez mais imprescindível para a produção e a divulgação científica. **Pesquisa Fapesp**, a. 20 n. 282, 2019.

PACK, H. A pesquisa e o desenvolvimento no processo de desenvolvimento industrial. IN. KIM, Linsu; NELSON, Richard R. (orgs.). **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente**. Editora Unicamp, 2005. p. 101-134.

PIKAS, C. K. **The impact of information and communication technologies on informal scholarly scientific communication: a literature review**. Prepared for

LBSC878: doctoral seminar in information studies. USA: University of Maryland College of Information Studies, 2006.

PIMENTEL, M.; FUKS, H. (Org.). **Sistemas colaborativos**. Elsevier Brasil, 2011.

PONTE, V. M. R. et al. Análise das metodologias e técnicas de pesquisas adotadas nos estudos brasileiros sobre balanced scorecard: um estudo dos artigos publicados no período de 1999 a 2006. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS, 1., 2007, Gramado. **Anais...** Gramado: Brasil 17 a 19 de junho de 2007.

PLATAFORMA Sucupira. 2020. In: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/plataforma-sucupira>. Acesso em: 15 maio 2020.

PRAT, A. M. Avaliação da produção científica como instrumento para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 206-209, maio/ago., 1998.

PRICE, de S. D. J.; BEAVER, Donald. Collaboration in an invisible college. **American psychologist**, v. 21, n. 11, p. 1011, 1966.

PRICE, D. de S. A peculiaridade de uma civilização científica. In: _____. **A ciência desde a Babilônia**. Belo Horizonte; São Paulo: Itatiaia: EDUSP 1976. 1976. p.19-36. (O Homem e a Ciência, v. 2).

PROGRAMA de Pós-Graduação. [202?]. Disponível em: <https://renorbio.org/>. Acesso em: 09 ago. 2021.

RAGOUET, P. Campo científico. In.: CATANI, A. M. et al. **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 68-70

RECUERO, R. **Comunidades Virtuais no IRC**: o caso do #Pelotas. Um estudo sobre a Comunicação Mediada por Computador e a estruturação de comunidades virtuais. 2002. 165 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

RECUERO, Raquel. **Redes sociais na internet**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

R CORE Team (2021). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).

REZENDE, S. M. **Momentos da ciência e tecnologia no Brasil**: uma caminhada de 40 anos pela C&T. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2010.

RIBEIRO, R. A.; OLIVEIRA, L.; FURTADO, C. C. O inglês como língua franca da ciência. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação-FEBAB**. 2019.

RONAN, C. A. **História Ilustrada da Ciência**. São Paulo: Círculo do Livro, 1987.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, R. N. M. dos. Produção científica: por que medir? O que medir?. **Rev. digit. bibliotecon. cienc. Inf.**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 22-38, jul./dez. 2003.

SANTOS, R. N. M. dos. Indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: refletindo a sua prática como dispositivo de inclusão/exclusão. **Transinformação**, v. 15, 2003, 129-140.

SANTOS, S. M. dos. **O desempenho das universidades brasileiras nos rankings internacionais**: áreas de destaque da produção científica brasileira. 2015. 344 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)- Universidade de São Paulo, Escola de Comunicação e Artes, São Paulo, 2015.

SEÍDL, E. Estratégia/estratégias de reprodução. IN. CATANI, Afrânio Mendes *et al.* **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 189-191.

SCHWARTZMAN, S. A ciência da ciência. **Ciência Hoje**, v. 2, n. 11, p. 54-9, 1984.

_____. **Um espaço para a ciência**: a formação da comunidade científica no Brasil. 4. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2015.

SOBRAL, N. V. **Alinhamento da produção científica do programa de pós-graduação em medicina tropical da UFPE às necessidades sociais de saúde tropical em Pernambuco**: análise cientométrica. 2015. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Ciência da Informação, Recife, 2015.

SOBRAL, N. V.; SILVA, F. M.; MIRANDA, Z. D. de. Perfil da produção científica em Medicina Tropical na América Latina: análise do termo "Tropical Medicine" na Web of Science. **Em Questão**, 2016.

SILVA, A. A. da; BARBOSA, R. R.; DUARTE, E. N. Redes de colaboração científica no campo da ciência da informação: um estudo de caso. 2010. In: ENANCIB – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 11., **Anais eletrônicos** ... Rio de Janeiro: ANCIB/PPGCINF/FCI, 2010.

SILVA, A. B. de O. et al. Redes de co-autoria dos professores da ciência da informação: um retrato da colaboração científica dessa disciplina no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - ENANCIB, 7., 2006, Marília. **Anais...** Marília: FFC/UNESP, 2006b. p. 441-452. Disponível em:

<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/handle/123456789/704>. Acesso em: 06 maio 2020.

SILVA, A. N. G. da. **Financiamento à inovação no nordeste**: um mapeamento a partir de programas do governo federal (2008-2013). 2015. 113 f. Dissertação (Mestrado em Economia)- Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Economia e Contabilidade. Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Maceió, 2015.

SILVA, A .P. L. et al. Indicadores científicos, tecnológicos e acadêmicos: uma proposta para a Univasf a partir das demandas institucionais. **Informação Soc Estud**, v. 28, n. 3, p. 95-114, 2018.

SILVA, J. R. da., PAIVA, S. B. A comunicação científica no contexto da ciência da informação: entrelaçamentos possíveis. In: SILVA, J. R. da., ARAÚJO, C. da S., SANTOS, T. H. do N. **Reflexões e práticas de pesquisa em ciência da informação**. Maceió: Edufal, 2015. p. 155-168.

SILVA, J. R. da. **Rede colaborativa interna entre os docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Alagoas**: uma análise do período de 2008 a 2011. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)- Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, 2013.

- SILVA, J. R. da; TARGINO, M. das G. Visibilidade e prestígio na construção da rede colaborativa dos docentes de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas: um olhar a partir do conceito de capital simbólico de Pierre Bourdieu. **Ciência da Informação em Revista**, Maceió, v. 5, n. 2, p. 14-30, ago. 2018. ISSN 2358-0763. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/cir/article/view/4657/3880>. Acesso em: 16 dez. 2020.
- SILVA, K; BALLIANO, T. L.; TONHOLO, J., SILVA, P. B. B. da, UCHÔA, S. B. B. A contribuição do Renorbio para o progresso técnico: análise a partir do indicador de patentes no período 2011-2016. **Cad. Prospec.**, Salvador, v. 9, n. 4, p. 428-440, out./dez., 2016.
- SILVEIRA, J. M.; DAL POZ, M. E.; FONSECA, M. G. D.; BORGES, C. I.; MELO, F. M. Evolução recente da biotecnologia no Brasil. **Texto para Discussão**, n. 114. Campinas: IE/UNICAMP. 2004.
- SOLA, Maria Cláudia Rayol; QUINTELLA, C. M. Desenvolvimento biotecnológico no âmbito da RENORBIO–Rede Nordeste de Biotecnologia. **Cadernos de Prospecção**, v. 4, n. 4, p. 50-50, 2011.
- SOUSA, I. S. F. de. A Pesquisa e o Problema de Pesquisa: quem os determina?. **Área de Informação da Sede-Texto para Discussão (ALICE)**, 1998.
- STOKES, D. E. **O quadrante de Pasteur**: a ciência básica e a inovação tecnológica. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005. (Coleção Clássicos da Inovação).
- STORY, A.; DARCH, C.; HALBERT, D. **The copy/south dossier: issues in the economics, politics, and ideology of copyright in the global South**. Seattle, Wa: The Copy/South Research Group, 2006.
- TARGINO, M. das G. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade**, v. 10, n. 2, 2000.
- TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação 10.5007/1518-2924.2006v11nesp1p75. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, n. esp. 1. sem., p. 75-91, 2006. DOI: 10.5007/1518-2924.2006v11nesp1p75 Acesso em: 24 dez. 2020.
- THE ACCESS to COVID-19 Tools (ACT) Accelerator. What is the ACT-Accelerator. 2021. **World Health Organization (WHO)**. In. <https://www.who.int/initiatives/act-accelerator>. Acesso em: 12 abr. 2021
- THE JAMOVI project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- THIRY-CHERQUES, H. R. Pierre Bourdieu: a teoria na prática. **RAP**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1 p. 27-55, jan./fev., 2006.
- TONNETTI, F. Sociedades científicas, redes sociais digitais e comunicação integrada. In. PORTO, Cristiane; ROSA, Flávia; TONNETTI, Flávio. (Orgs.). **Fronteiras e interfaces da comunicação científica**. Salvador: Edufba, 2016. p.111-124.
- TOSSATO, C. R. **O conhecimento Científico**. São Paulo: Martins Fontes, 2013. (Filosofia: O prazer do pensar, 25)

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação: o positivismo, a fenomenologia, o marxismo.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VANECK, N.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.

VAN WEIJEN, Daphne. The language of (future) scientific communication. **Research trends**, v. 31, n. November, 2012.

VANTAGEPOINT - Text Analytics at its Finest. [2022].
<https://www.thevantagepoint.com/>. Acesso em: 30 jul. 2022.

VANZ, S. A. de S.; STUMPF, I. R. C. Colaboração científica: revisão teórico conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.15, n.2, p.42-55, maio/ago. 2010.

VANZ, S. A. de S. Redes Colaborativas nos Estudos Métricos de Ciência e Tecnologia | Collaborative Networks in Metric Studies of Science and Technology. **Liinc em revista**, v. 9, n. 1, 2013.

VELHO, L. Conceitos de Ciência e a Política Científica, Tecnológica e de Inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 13, n. 26, p. 128-153, 2011. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222011000100006&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 dez. 2020.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-45222011000100006>.

VERNADAT, F. B. Enterprise Modeling and Integration: principles and applications, London: Chapman & Hall. 1996

VILLALOBOS, A. P. de O. **Aprendizagem colaborativa mediada pela tecnologia no curso de formação de tutores em EAD.** Salvador-BA: UFBA, 2007. 377 f. Tese (Doutorado em educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia, 2007.

VIOTTI, E. B. MACEDO, M. de M. **indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil.** Campinas: editora da Unicamp, 2003.

WACQUANT, L. Notas para esclarecer a noção de habitus. **Revista brasileira de sociologia da emoção**, v. 6, n. 16, p. 5-11, 2007.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. Social network analysis: Methods and applications. 1994

WASSERMAN, S.; & FAUST, K. Centrality and Prestige. In Social Network Analysis: Methods and Applications (Structural Analysis in the Social Sciences), 1994. p. 169-219. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511815478.006

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? *Research Policy*, Amsterdam, n. 26, p. 1-18, 1997.

WEITZEL, S. da R.; COSTA, E. H. dos S.; LETA, J. Adesão da elite brasileira de pesquisadores aos periódicos de acesso aberto: a relação com gênero, região geográfica e grande área do conhecimento. **Em Questão**, v. 26, n. 3, p. 15-42, 2020.

[WITTER, G. P.](#); Paschoal, G. A. Produção Científica na área educacional: realização acadêmica na adolescência. **Revista Psicologia em Pesquisa**, UFJT, v. 4, n. 2, p. 135-143, 2010.

NEWMAN, M. E. J. Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 101, n. 1, p. 5200-5205, 2004.

FRANCO, N. M. G. Análise relacional intrainstitucional: redes de coautoria e acoplamento de autores. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Instituição de Ensino Superior Nucleadoras participantes da Renorbio

N.	Instituição de Ensino Superior Nucleadoras do Renorbio	Sigla
1	Universidade Estadual do Ceará	UECE
2	Universidade Federal da Bahia	UFBA
3	Universidade Federal da Paraíba	UFPB
4	Universidade Federal de Alagoas	UFAL
5	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE
6	Universidade Federal de Sergipe	UFS
7	Universidade Federal do Ceará	UFC
8	Universidade Federal do Maranhão	UFMA
9	Universidade Federal do Piauí	UFPI
10	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN
11	Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE

APÊNDICE B: Pesquisadores da Universidade Estadual do Ceará (UECE) participantes da Renorbio

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Adriana Rolim Campos Barros	Pq.N2.UECE.2
2	José Ferreira Nunes	Pq.1C.UECE.1
3	Maria Izabel Florindo Guedes	Pq.N2.UECE.1
4	Selene Maia de Moraes	Pq.1D.UECE.1

**APÊNDICE C: Pesquisadores da Universidade Federal da Bahia (UFBA)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Janice Isabel Druzian	DT.1C.UFBA.1
2	Paulo Fernando de Almeida	DT.N2.UFBA.1

**APÊNDICE D: Pesquisadores da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Demetrius Antonio Machado de Araujo	Pq.N2.UFPB.2
2	Fábio Correia Sampaio	Pq.1D.UFPB.1
3	Júlio Santos Rebouças	Pq.1C.UFPB.1
4	Petrônio Filgueiras de Athayde Filho	DT.N2.UFPB.1
5	Valdir de Andrade Braga	Pq.1B.UFPB.1

**APÊNDICE E: Pesquisadores da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Anielle Christine Almeida Silva	Pq.N2.Ufal.7
2	Antônio Euzébio Goulart Sant'ana	Pq.1C.Ufal.1
3	Fabiane Caxico de Abreu Galdino	Pq.N2.Ufal.5
4	Josealdo Tonholo	DT.N2.Ufal.1
5	João Xavier de Araújo Júnior	Pq.N2.Ufal.2
6	Magna Suzana Alexandre Moreira	Pq.N2.Ufal.6
7	Pedro de Lemos Menezes	Pq.N2.Ufal.3
8	Ruth Rufino do Nascimento	Pq.N2.Ufal.4
9	Marilia Oliveira Fonseca Goulart	Pq.1B.Ufal.1

**APÊNDICE F: Pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Daniela Maria do Amaral Ferraz Navarro	Pq.N2.UFPE.2
2	José Luiz de Lima Filho	Pq.1C.UFPE.1
3	Maria Bernadete de Sousa Maia	Pq.N2.UFPE.3
4	Maria das Graças Carneiro Cunha	Pq.N2.UFPE.4
5	Maria do Carmo Alves de Lima	Pq.N2.UFPE.1
6	Teresinha Gonçalves da Silva	Pq.1D.UFPE.4

**APÊNDICE G: Pesquisadores da Universidade Federal de Sergipe (UFS)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Charles dos Santos Estevam	Pq.N2.UFS.4
2	Daniel Pereira da Silva	DT.N2.UFS.3
3	Denise Santos Ruzene	DT.N2.UFS.2
4	Gabriel Francisco da Silva	DT.1D.UFS.1
5	Jullyana de Souza Siqueira Quintans	Pq.N2.UFS.1
6	Lisiane dos Santos Freitas	Pq.N2.UFS.5
7	Márcio Roberto Viana dos Santos	Pq.1C.UFS.2
8	Narendra Narain	Pq.1B.UFS.1

**APÊNDICE H: Pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Adeilton Pereira Maciel	Pq.N2.UFMA.1
2	Ana Lúcia Abreu Silva	Pq.N2.UFMA.3
3	Antonio Marcus de Andrade Paes	Pq.N2.UFMA.4
4	Flavia Raquel Fernandes do Nascimento	Pq.N2.UFMA.2
5	Livio Martins Costa Júnior	Pq.N2.UFMA.5

**APÊNDICE I: Pesquisadores da Universidade Federal do Piauí (UFPI)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Carla Eiras	Pq.N2.UFPI.1
2	Durcilene Alves da Silva	Pq.N2.UFPI.2
3	Maria Acelina Martins de Carvalho	Pq.1D.UFPI.1
4	Paulo Michel Pinheiro Ferreira	Pq.N2.UFPI.3

**APÊNDICE J: Pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(UFRN) participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Guilherme Augusto de Freitas Fregonezi	Pq.N2.UFRN.2
2	Hugo Alexandre de Oliveira Rocha	Pq.1B.UFRN.1
3	Maria Aparecida Medeiros Maciel	Pq.N2.UFRN.1

**APÊNDICE K: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Ana Lúcia Figueiredo Porto	Pq.1D.UFRPE.1
2	Helinando Pequeno de Oliveira	Pq.1D.UFRPE.2
3	Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida	Pq.1D.UFRPE.5
4	Larissa Araujo Rolim	DT.N2.UFRPE.1
5	Leonie Asfora Sarubbo	Pq.1D.UFRPE.3
6	Valdemiro Amaro da Silva Junior	Pq.N2.UFRPE.2

**APÊNDICE L: Pesquisadores da Universidade Federal do Ceará (UFC)
participantes da Renorbio**

Nº	Nome por extenso	Código de Identificação
1	Claudia do Ó Pessoa	Pq.1B.UFC.1
2	Márcio Viana Ramos	Pq.1B.UFC.2
3	Maria Izabel Gallão	Pq.N2.UFC.2
4	Selma Elaine Mazzetto	Pq.N2.UFC.1
5	Sueli Rodrigues	Pq.1C.UFC.1
6	Vânia Maria Maciel Melo	Pq.1D.UFC.1

APÊNDICE M: Questionário

(continua)

ESTRATÉGIAS DE CONSTRUÇÃO DE REDES COLABORATIVAS PATENTÁRIAS DOS PESQUISADORES DE PRODUTIVIDADE DO CNPq VINCULADOS À REDE NORDESTE DE BIOTECNOLOGIA (RENORBIO)**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) pesquisador (a), O Sr. (a) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa de doutoramento em Ciência da Informação: **PRODUÇÃO CIENTÍFICA COLABORATIVA EM BIOTECNOLOGIA DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL**: O discurso coletivo dos pesquisadores da Renorbio acerca da influência da prática colaborativa na produção de ciência e tecnologia, realizado na Universidade Federal da Bahia (UFBA). O objetivo do estudo é identificar as estratégias empregadas pelos pesquisadores da Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio) na construção de redes de relações acadêmicas / científicas que implicam no aumento da produção científica e tecnológica e, por consequência, confere visibilidade em sua comunidade científica.

- O questionário está organizado em 3 seções com um total de 24 perguntas abertas e fechadas.
- Sua participação é anônima.
- Não existem respostas certas ou erradas. Por isso lhe solicitamos que responda de forma espontânea.
- Levará em torno de 10 minutos para responder todo o questionário.

Em caso de dúvidas sobre o questionário, envie-nos um e-mail para: jorrai.mundo@gmail.com

Sua colaboração é de grande importância para a realização desta pesquisa. Agradecemos sua contribuição.

Jorge Raimundo da Silva
Doutorando em Ciência da Informação pela Universidade Federal da Bahia – UFBA

Dra. Lídia Maria Batista Brandão Toutain
Orientadora - Docente da Universidade Federal da Bahia – UFBA
Dr. Natan Vitor Sobral
Coorientador – Docente da Universidade Federal de Pernambuco

O questionário ficará aberto para respostas do dia 15 de maio de 2021 a 30 outubro de 2022. Após esse período os dados obtidos serão tabulados e analisados.

Endereço de e-mail:

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

Caracterização da formação acadêmica do (a) entrevistado (a)	
Responda as questões a seguir:	
1) Gênero	
<input type="checkbox"/> Masculino	
<input type="checkbox"/> Feminino	
2) Faixa etária	
<input type="checkbox"/> 20 a 30	
<input type="checkbox"/> 31 a 40	
<input type="checkbox"/> 41 a 50	
<input type="checkbox"/> 51 ou mais	
3) Instituição (Universidade) que está vinculado (a)?	
Resposta: _____	
4) Nível de qualificação?	
<input type="checkbox"/> Doutorado	
<input type="checkbox"/> Pós-doutorado	
5) Instituição em que fez o doutorado (Utilize a sigla da Instituição):	
6) Caso tenha pós-doutorado, em qual Instituição foi realizada?	

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

Primeira dimensão - Percepção da obtenção de visibilidade na comunidade acadêmica	
7) Em sua opinião, quem agrega mais visibilidade às suas produções?	
<input type="checkbox"/> Pesquisador nacional	
<input type="checkbox"/> Pesquisador Internacional	
<input type="checkbox"/> Ambos	
8) Responda esta questão somente se fez pós-graduação (mestrado, doutorado ou pós-doutorado) em uma Instituição fora do Brasil. Você acredita que a pós-graduação realizada em outro país potencializou a formação e expansão da sua rede colaborativa em âmbito internacional?	
<input type="checkbox"/> Sim	
<input type="checkbox"/> Não	
<input type="checkbox"/> Não se aplica	
9) Tem patentes solicitadas/concedidas e/ou artigos publicados por meio de parcerias construídas a partir da experiência da pós-graduação fora do país?	
<input type="checkbox"/> Não	
<input type="checkbox"/> Sim (patente)	
<input type="checkbox"/> Sim (artigo)	
<input type="checkbox"/> Sim (ambos)	

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

10) As produções abaixo relacionadas contribuem para a obtenção de visibilidade e tem potencialidade de ampliar a rede colaborativa do pesquisador						
Proposição	Discordo totalmente	Discordo	Concordo em parte	concordo	Concordo totalmente	
a) Publicação de artigos						
b) Patentes depositadas						
c) Número de citação recebido (artigos e patentes)						
d) Atividade de orientação (mestrado e doutorado)						
e) Atividade em congressos científicos (palestras, apresentação de trabalhos etc.)						
f) Participação em atividades de entidade de classes (Federação, Associação etc.)						
11) Quais pontos abaixo elencados você leva em consideração quando seleciona pesquisadores para realizar pesquisas?						
Proposição	Relevância (Peso 1)	Relevância (Peso 2)	Relevância (peso 3)	Relevância (peso 4)	Relevância (peso 5)	
a) Produtividade do pesquisador em artigo						
b) Produtividade do pesquisador em patentes						
c) Instituição de origem do pesquisador						
d) Área de atuação do pesquisador						
e) Número global de citação do pesquisador						
f) Prestígio e visibilidade do pesquisador na comunidade acadêmica						

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

12) Responda as sentenças abaixo considerando sua percepção acerca da relevância da produção científica						
Proposição	Discordo totalmente (1)	Discordo (2)	Concordo em parte (3)	Concordo (4)	Concordo totalmente (5)	
Artigo publicado em periódico com qualis elevado e/ou com um alto fator de impacto dão mais visibilidade ao pesquisador (autor)						
Publicação de Livros e capítulos de livros agrega mais visibilidade						
Publicação de Textos em jornais e/ou revistas (magazine) são importantes para minha ascensão acadêmica						
Aproveito a minha participação em congressos para ampliar minha rede colaborativa acadêmica						
Trabalhos publicados em anais de congressos tendem tornar o pesquisador mais conhecido pelos seus pares, considerando o seu alcance e impacto na comunidade científica						
Serviços de tradução de originais (livros, prefácio, posfácio, artigos científicos etc.) possibilitam obter contatos e criar laços científicos em âmbito internacional						

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

A contribuição na produção de livros como autor de Prefácio e/ou posfácio é um indicador da conquista reconhecimento na comunidade científica						
O envolvimento em assessoria e/ou consultoria acadêmica, é uma atividade que tem a potencialidade de proporcionar reconhecimento na comunidade científica						
A participação em comitês científicos e atuação como revisor de periódicos científicos representa o reconhecimento que o pesquisador tem em sua comunidade acadêmica						
Atividades como: dar entrevistas, participar de mesas redondas, programas e comentários na mídia, dá visibilidade ao pesquisador						
Segunda dimensão - Estratégias adotadas para o aumento da produtividade científica e tecnológica						
13) Ocupa ou já ocupou cargo de gestão? Qual (is)?*						
<input type="checkbox"/> Coordenador de curso						
<input type="checkbox"/> Chefe de departamento						
<input type="checkbox"/> Reitor						
<input type="checkbox"/> Pró-reitor						
<input type="checkbox"/> Outro _____						

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

14) Utiliza redes sociais para divulgar sua produção científica? Quais?*	
() Facebook	
() Twiter	
() Instagram	
() Outro _____	
() Não utilizo nenhuma rede social para esse fim	
15) Quais das redes sociais acadêmicas e/ou gerenciadores de referências bibliográficas utiliza para divulgar sua produção científica?*	
() ResearchGate	
() Academia.Edu	
() MethodSpace	
() Mendeley	
() Zotero	
() LinkedIn	
() EndNote	
() Academia.edu	
() Não utilizo nenhuma rede social acadêmica para esse fim	
() Outro _____	

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

16) Participou de banca de defesa de mestrado e/ou doutorado em outras Instituições no último ano?	
() Sim	
() Não	
17) Já solicitou registro de patentes em parceria com ORIENTANDO e/ou (EX) ORIENTADOR?	
() Sim	
() Não	
18) Tem patentes solicitadas/concedidas ou artigos publicados com pesquisadores de outras Instituições:	
() Nacionais	
() Internacionais	
() Ambas	

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

<p>19) Caso tenha produção científica e/ou tecnológica em colaboração com pesquisadores de outras Instituições (nacional e/ou internacional). Como ocorreu o primeiro contato para efetivação da parceria?</p>	
<p><input type="checkbox"/> Por meio de contatos de outros pesquisadores da área</p>	
<p><input type="checkbox"/> Conheceu o trabalho do pesquisador após leituras de seus artigos científicos, posteriormente entrei em contato por meio das informações de contato disponibilizados nos próprios artigos</p>	
<p><input type="checkbox"/> Conheceu o trabalho do pesquisador por meio das redes sociais e/ou após uso de gerenciadores de referências bibliográficas e meu contato se deu por iniciativa própria</p>	
<p><input type="checkbox"/> Conheceu o pesquisador por meio de projetos de pesquisas</p>	
<p><input type="checkbox"/> Por meio de parcerias entre as instituições</p>	
<p><input type="checkbox"/> Um dos principais coautor foi seu ORIENTADOR</p>	
<p><input type="checkbox"/> Um dos principais coautor foi seu ORIENTANDO</p>	
<p><input type="checkbox"/> Conheceu o pesquisador no estágio doutorado ou pós-doutorado ou afins</p>	
<p><input type="checkbox"/> Outro _____</p>	
<p>20) Seus artigos científicos são resultados de:*</p>	
<p><input type="checkbox"/> Produtos resultantes das pesquisas com orientandos (que resultaram em solicitação de registro de patente)</p>	
<p><input type="checkbox"/> Produtos resultantes das pesquisas com orientandos (que NÃO resultou em solicitação de registro de patente)</p>	
<p><input type="checkbox"/> Oriundos de projetos de pesquisas do qual sou pesquisador titular</p>	
<p><input type="checkbox"/> Outro _____</p>	

APÊNDICE M: Questionário

(Continuação)

21) Qual (is) seus principais parceiros/colaboradores na produção científica?*	
() Orientandos (as) de mestrado/doutorado	
() Meus pares (pesquisadores do mesmo departamento)	
() Meus pares (pesquisadores de outras Instituições)	
() Outro _____	
22) Em média, quantos artigos científicos são publicados a partir de uma solicitação de registro de patente?	
() 1	
() 2	
() 3 ou mais	
23) Quais estratégias que você adota para aumentar sua produção em ciência e em tecnologia?	

24) O que você faz para aumentar sua rede colaborativa?*	

Continuação)

APÊNDICE N: Quadro das áreas de concentração e linhas de pesquisa da Rede Nordeste de Biotecnologia

Área de concentração do programa	Linha de pesquisa
Biotecnologia em Agropecuária	Genética e Transgênese
	Sanidade
	Conservação e multiplicação de germoplasma
Biotecnologia em Recursos Naturais	Bioprospecção, Biodiversidade e Conservação
	Purificação, Caracterização e Produção de Insumos Biotecnológicos em Sistemas Heterólogos
Biotecnologia em Saúde	Desenvolvimento de Agentes Profiláticos, Terapêuticos e Testes Diagnósticos
Biotecnologia Industrial	Bioprocessos

APÊNDICE O: Bolsistas de Produtividade do CNPq mais produtivos: *ranking* das patentes *versus ranking* de artigos

(continua)

Ranking (Patentes)	Ident. Pq.	Patentes	Artigos	Ranking (Artigos)
1º	Pq.N2.UFRN.1	39	62	32º
2º	DT.N2.UFPB.1	33	67	30º
3º	DT.N2.UFRPE.1	30	111	16º
4º	Pq.1D.UFRPE.1	26	203	3º
5º	DT.N2.UFBA.1	23	48	38º
6º	DT.1D.UFS.1	22	179	5º
	Pq.N2.UFPE.1	22	113	14º
7º	DT.N2.Ufal.1	21	81	25º
8º	Pq.1C.UFPE.1	20	184	4º
	Pq.N2.UFC.1	20	135	9º
9º	DT.1C.UFBA.1	19	174	6º
10º	Pq.1B.UFRN.1	18	134	10º
	Pq.1C.UFS.2	18	104	18º
	Pq.1C.Ufal.1	11	157	7º
15º	Pq.N2.UFPE.2	11	100	20º
	Pq.1D.UFRPE.2	11	96	22º
	Pq.1D.UFRPE.3	11	147	8º
16º	Pq.N2.Ufal.2	10	91	23º
17º	Pq.N2.UFS.4	9	75	26º

APÊNDICE O: Bolsistas de Produtividade do CNPq mais produtivos: ranking das patentes versus ranking de artigos

(continuação)

Ranking (Patentes)	Ident. Pq.	Patentes	Artigos	Ranking (Artigos)
	Pq.1D.UFRPE.5	8	245	2º
	Pq.1D.UFPE.4	8	121	13º
	Pq.N2.Ufal.3	8	67	30º
18º	Pq.N2.Ufal.5	8	50	37º
	Pq.N2.UFPB.2	8	45	40º
	Pq.N2.UFS.5	8	38	41º
	Pq.N2.Ufal.4	8	26	44º
	Pq.1B.UFC.1	7	266	1º
19º	Pq.1B.UFPB.1	7	111	16º
	Pq.N2.UFMA.2	7	97	21º
	Pq.1D.UECE.1	6	112	15º
20	Pq.N2.UFRN.2	6	96	22º
	Pq.N2.Ufal.6	6	73	27º
	Pq.1B.Ufal.1	5	134	10º
21º	Pq.N2.UFMA.3	5	68	29º
	Pq.1C.UFC.1	4	157	7º
	Pq.1B.UFS.1	4	122	12º
22º	Pq.1D.UFC.1	4	83	24º
	Pq.N2.UFPE.3	4	52	36º
	Pq.N2.UFPI.1	4	47	39º
	Pq.N2.UFMA.4	4	30	42º
	Pq.N2.UECE.2	3	111	16º
	Pq.N2.UFPI.3	3	105	17º
	Pq.1B.UFC.2	3	101	19º
23º	Pq.N2.UFRPE.2	3	96	22º
	Pq.N2.UFPE.4	3	66	31º
	Pq.N2.UFC.2	3	64	32º
	Pq.1C.UFPB.1	3	60	34º
	Pq.N2.UFPI.2	3	45	40º
	Pq.1D.UFPI.1	2	73	27º
24º	Pq.N2.UFMA.5	2	71	28º
	Pq.N2.Ufal.7	2	64	32º
	Pq.N2.UFMA.1	2	50	37º

APÊNDICE P: Ranking da produção de patentes e artigos dos Bp (2006-2020)
(Continua)

Ranking	Ident. Bp.	1º Quinquênio (2016 a 2020)	2º Quinquênio (2011 a 2015)	3º Quinquênio (2006 a 2010)	Patentes	Artigos	Média
1	Pq.N2.UFRN.1	22	17		39	62	1,6
2	DT.N2.UFPB.1	16	13	4	33	67	2
3	DT.N2.UFRPE.1	13	17		30	111	3,7
4	Pq.1D.UFRPE.1	8	14	4	26	203	7,8
5	DT.N2.UFBA.1	10	9	4	23	48	2,1
6	DT.1D.UFS.1	10	11	1	22	179	8,1
	Pq.N2.UFPE.1	8	9	5	22	113	5,1
7	DT.N2.Ufal.1	12	7	2	21	81	3,9
8	Pq.1C.UFPE.1	1	18	1	20	184	9,2
	Pq.N2.UFC.1	8	7	5	20	135	6,8
9	DT.1C.UFBA.1	7	6	6	19	174	9,2
10	Pq.1B.UFRN.1	12	6		18	134	7,4
	Pq.1C.UFS.2	5	12	1	18	104	5,8
11	Pq.1C.UECE.1	5	8	4	17	73	4,3
	Pq.N2.UFS.1	7	10		17	129	7,6
12	Pq.1D.UFPB.1	13	3		16	129	8,1
	Pq.N2.UECE.1	8	5	3	16	105	6,6
13	DT.N2.UFS.3	7	8		15	54	3,6
14	DT.N2.UFS.2	6	8		14	27	1,9
15	Pq.1C.Ufal.1	5	5	1	11	157	14,3
	Pq.N2.UFPE.2	7	1	3	11	100	9,1
	Pq.1D.UFRPE.2	6	2	3	11	96	8,7
	Pq.1D.UFRPE.3	4	7		11	147	13,4
16	Pq.N2.Ufal.2	6	4		10	91	9,1
17	Pq.N2.UFS.4	2	7		9	75	8,3

APÊNDICE P: Ranking da produção de patentes e artigos dos Bp (2006-2020)
(Continuação)

Ranking	Ident. Bp.	1º Quinquênio (2016 a 2020)	2º Quinquênio (2011 a 2015)	3º Quinquênio (2006 a 2010)	Patentes	Artigos	Média
18	Pq.1D.UFRPE.5	7	1		8	245	30,6
	Pq.1D.UFPE.4	5	1	2	8	121	15,1
	Pq.N2.Ufal.3	8			8	67	8,4
	Pq.N2.Ufal.5	6	1	1	8	50	6,3
	Pq.N2.UFPB.2	5	3		8	45	5,6
	Pq.N2.UFS.5	5	2	1	8	38	4,8
	Pq.N2.Ufal.4	5	2	1	8	26	3,3
19	Pq.1B.UFC.1	3	3	1	7	266	38
	Pq.1B.UFPB.1	3	4		7	111	15,9
	Pq.N2.UFMA.2	1	6		7	97	13,9
20	Pq.1D.UECE.1	4	2		6	112	18,7
	Pq.N2.UFRN.2	2	4		6	96	16
	Pq.N2.Ufal.6	3	2	1	6	73	12,2
21	Pq.1B.Ufal.1	4		1	5	134	26,8
	Pq.N2.UFMA.3		4	1	5	68	13,6
22	Pq.1C.UFC.1	1	2	1	4	157	39,3
	Pq.1B.UFS.1	3	1		4	122	30,5
	Pq.1D.UFC.1			4	4	83	20,8
	Pq.N2.UFPE.3	1	3		4	52	13
	Pq.N2.UFPI.1	4			4	47	11,8
	Pq.N2.UFMA.4	1	3		4	30	7,5
23	Pq.N2.UECE.2	2	1		3	111	37
	Pq.N2.UFPI.3	1	1	1	3	105	35
	Pq.1B.UFC.2	1	2		3	101	33,7
	Pq.N2.UFRPE.2	3			3	96	32
	Pq.N2.UFPE.4	2	1		3	66	22
	Pq.N2.UFC.2	2	1		3	64	21,3
	Pq.1C.UFPB.1	2		1	3	60	20
	Pq.N2.UFPI.2	3			3	45	15
24	Pq.1D.UFPI.1	1	1		2	73	36,5
	Pq.N2.UFMA.5	1	1		2	71	35,5
	Pq.N2.Ufal.7	2			2	64	32
	Pq.N2.UFMA.1		2		2	50	25

**APÊNDICE Q: Grau de centralidade de Freeman (Freeman Degree Centrality)
dos pesquisadores da Renorbio (2006-2020)**

(continua)

Ranking (grau)	Ator	Grau	Grau normalizado	Ranking (patentes)
1°	DT.N2.UFRPE.1	271.000	0.007	3°
2°	Pq.N2.UFRN.1	193.000	0.005	1°
2°	DT.N2.UFPB.1	193.000	0.005	2°
3°	Pq.N2.UFS.1	190.000	0.005	11°
4°	DT.N2.Ufal.1	186.000	0.005	7°
5°	Pq.1C.UFS.2	183.000	0.005	10°
6°	Pq.N2.UFPE.1	150.000	0.004	6°
7°	Pq.N2.UFC.1	132.000	0.004	8°
8°	DT.1D.UFS.1	124.000	0.003	6°
9°	DT.N2.UFBA.1	122.000	0.003	5°
10°	Pq.1D.UFRPE.1	120.000	0.003	4°
	Pq.1C.UFPE.1	112.000	0.003	8°
11°	DT.N2.UFS.3	112.000	0.003	13°
12°	Pq.N2.UFS.4	105.000	0.003	17°
13°	DT.N2.UFS.2	103.000	0.003	14°
14°	Pq.1D.UFRPE.5	101.000	0.003	18°
15°	Pq.1B.UFRN.1	92.000	0.002	10°
16°	Pq.1C.Ufal.1	83.000	0.002	15°
17°	Pq.1D.UFPB.1	81.000	0.002	12°
18°	DT.1C.UFBA.1	80.000	0.002	9°
19°	Pq.N2.Ufal.2	75.000	0.002	16°
20°	Pq.N2.UECE.1	74.000	0.002	12°
	Pq.N2.UFPE.2	69.000	0.002	15°
21°	Pq.1C.UECE.1	69.000	0.002	11°
22°	Pq.N2.UFS.5	65.000	0.002	18°
23°	Pq.N2.Ufal.4	62.000	0.002	18°
24°	Pq.N2.Ufal.5	53.000	0.001	18°
25°	Pq.N2.UFPB.2	51.000	0.001	18°
26°	Pq.1D.UFPE.4	49.000	0.001	18°
27°	Pq.1B.UFC.1	44.000	0.001	19°
28°	Pq.1D.UFRPE.3	43.000	0.001	15°
29°	Pq.1B.Ufal.1	41.000	0.001	21°
30°	Pq.N2.Ufal.6	40.000	0.001	20°
31°	Pq.N2.Ufal.3	35.000	0.001	18°
	Pq.1D.UFRPE.2	33.000	0.001	15°
32°	Pq.N2.UFMA.4	33.000	0.001	21°
33°	Pq.N2.UFPE.3	32.000	0.001	22°
34°	Pq.N2.UFMA.2	31.000	0.001	19°
35°	Pq.N2.UFMA.3	27.000	0.001	21°
	Pq.1D.UECE.1	25.000	0.001	20°
36°	Pq.N2.UFPI.1	25.000	0.001	22°

**APÊNDICE Q: Grau de centralidade de Freeman (Freeman Degree Centrality)
dos pesquisadores da Renorbio (2006-2020)**

(continuação)

Ranking (grau)	Ator	Grau	Grau normalizado	Ranking (patentes)
37°	Pq.1C.UFPB.1	24.000	0.001	23°
38°	Pq.1B.UFPB.1	22.000	0.001	19°
39°	Pq.N2.UFRN.2	20.000	0.001	20°
40°	Pq.N2.UFPI.2	19.000	0.001	23°
41°	Pq.1D.UFC.1	17.000	0.000	22°
	Pq.N2.Ufal.7	17.000	0.000	24°
42°	Pq.N2.UFPI.3	15.000	0.000	23°
	Pq.N2.UFPE.4	15.000	0.000	23°
43°	Pq.1C.UFC.1	14.000	0.000	22°
44°	Pq.1B.UFS.1	13.000	0.000	22°
	Pq.N2.UECE.2	13.000	0.000	23°
45°	Pq.N2.UFRPE.2	12.000	0.000	23°
46°	Pq.N2.UFMA.1	11.000	0.000	24°
47°	Pq.N2.UFC.2	10.000	0.000	23°
	Pq.1B.UFC.2	9.000	0.000	23°
48°	Pq.N2.UFMA.5	9.000	0.000	24°
	Pq.1D.UFPI.1	9.000	0.000	24°

ANEXOS

Google Scholar SIGN IN

Articles 7 results (0.03 sec) My profile My library

Any time

Since 2021

Since 2020

Since 2017

Custom range...

Sort by relevance

Sort by date


include patents

include citations

Create alert

Tip: Search for **English** results only. You can specify your search language in Scholar Settings.

User profiles for author: "Jorge Raimundo da Silva"

 **Jorge Raimundo da Silva**
 Bibliotecário da Universidade Federal de Alagoas, UFAL
 Verified email at vicosa.ufal.br
 Cited by 2

Visibilidade e prestígio na construção da rede colaborativa dos docentes de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Alagoas: um olhar a partir do conceito ... [PDF] ufal.br

JR da Silva, M das Graças Targino - *Ciência da Informação em Revista*, 2018 - seer.ufal.br
 A lógica da produção científica configura-se como espécie de competição entre os pesquisadores para a obtenção da autoridade científica e do prestígio ou do capital simbólico e, decerto, a colaboração científica contribui para este fim. Analisa-se, assim, a ...
[☆](#) [99](#) [Related articles](#) [»](#)

Interação entre Ciência & Tecnologia do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Alagoas [PDF] ifs.edu.br

JR da Silva, LMBB Toutain - *Revista Fontes Documentais*, 2020 - aplicacoes.ifs.edu.br
 Este artigo analisa a correlação entre a produção tecnológica e a produção científica dos ...

ANEXO B: Gênero e distribuição de bolsas dos pesquisadores - Renorbio

Bolsa	Frequência	%	Gênero				Total
			Masculino	%	Feminino	%	
1C (DT)	1	1,7		0,0	1	1,7	1,7
1D (DT)	2	3,4	2	3		0,0	3,4
N2 (DT)	6	10,3	4	6,9	2	3,4	10,3
1B (Pq)	6	10,3	4	6,9	2	3,4	10,3
1C (Pq)	6	10,3	5	8,6	1	1,7	10,3
1D (Pq)	8	13,8	2	3,4	6	10,3	13,8
N2 (Pq)	29	50	10	17,2	19	32,8	50,0
Total	58	100	27	47	31	53	100