UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Geociências

RODRIGO DÁVILA BOLLIGER

DIFERENTES ESPÉCIES COM O MESMO NOME? UMA PROPOSTA DE TAXONOMIA DOS PARQUES TECNOLÓGICOS BRASILEIROS

CAMPINAS
2023

RODRIGO DÁVILA BOLLIGER

DIFERENTES ESPÉCIES COM O MESMO NOME? UMA PROPOSTA DE TAXONOMIA DOS PARQUES TECNOLÓGICOS BRASILEIROS

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

ORIENTADOR: PROFESSOR DR. BRUNO BRANDÃO FISCHER

COORIENTADORA: PROFESSORA DRA. ADRIANA FERREIRA DE FARIA

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO RODRIGO DÁVILA BOLLIGER E ORIENTADO PELO PROFESSOR DR. BRUNO BRANDÃO FISCHER

CAMPINAS

2023

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Geociências
Marta dos Santos - CRB 8/5892

Bolliger, Rodrigo Dávila, 1996-
B638d Diferentes espécies com o mesmo nome? uma proposta de taxonomia dos parques tecnológicos brasileiros / Rodrigo Dávila Bolliger. – Campinas, SP : [s.n.], 2023.

Orientador: Bruno Brandão Fischer.
Coorientador: Adriana Ferreira de Faria.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Parques Tecnológicos. 2. Heterogeneidade. 3. Cluster. 4. Conjuntos fuzzy. I. Fischer, Bruno Brandão, 1983-. II. Faria, Adriana Ferreira de. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências. IV. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: Different species with the same name? a proposal of taxonomy of brazilian technology parks
Palavras-chave em inglês:
Technology Parks
Heterogeneity
Cluster
Fuzzy sets
Área de concentração: Política Científica e Tecnológica
Titulação: Mestre em Política Científica e Tecnológica
Banca examinadora:
Bruno Brandão Fischer [Orientador]
Milena Pavan Serafim
Marcelo Gonçalves do Amaral
Data de defesa: 03-04-2023
Programa de Pós-Graduação: Política Científica e Tecnológica

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)
- ORCID do autor: https://orcid.org/0000-0003-0441-0384
- Currículo Lattes do autor: http://lattes.cnpq.br/5580197593185651

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

AUTOR: Rodrigo Dávila Bolliger

DIFERENTES ESPÉCIES COM O MESMO NOME? UMA PROPOSTA DE TAXONOMIA DOS PARQUES TECNOLÓGICOS BRASILEIROS

ORIENTADOR: Professor Dr. Bruno Brandão Fischer

COORIENTADORA: Professora Dra. Adriana Ferreira de Faria

Aprovado em: 03 / 04 / 2023

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Bruno Brandão Fischer - Presidente

Profa. Dra. Milena Pavan Serafim

Prof. Dr. Marcelo Gonçalves do Amaral

A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora consta no processo de vida acadêmica do aluno.

Campinas, 03 de abril de 2023.

RESUMO

Parques tecnológicos ganharam destaque entre formuladores de políticas públicas a partir da crise econômica dos países europeus e dos Estados Unidos, da década de 1970, como instrumentos para enfrentar a estagnação econômica através do desenvolvimento tecnológico regional. No Brasil, apesar de adentrarem no discurso político na redemocratização, se disseminaram apenas a partir da virada do milênio. Simultaneamente, é neste período que a literatura internacional de parques amadurece e incorpora novas correntes analíticas. Enquanto foi corriqueiro a crítica aos limites dos impactos causados pelos parques ocidentais, inicia-se um processo, a partir dos anos 2000, de analisá-los como ambientes heterogêneos e que seus impactos, consequentemente, estariam vinculados diretamente com condicionantes internas à sua dinâmica e ao contexto em que estão inseridos, impossibilitando uma generalização de atuação. Nesta perspectiva, estudos europeus recentes buscaram identificar quais são os modelos de parques vigentes para esclarecer os possíveis resultados esperados conforme cada modelo adotado, além de possibilitar políticas mais harmoniosas com as diferentes configurações possíveis dos parques. O primeiro objetivo é categorizar os parques brasileiros conforme características similares dentro de grupos de parques e diferentes entre estes grupos. Já o segundo objetivo é identificar quais destas configurações internas e do contexto podem influenciar na manifestação de resultados mais expressivos dos ambientes brasileiros. Para isso, utilizou-se os dados disponibilizados pelo MCTI-InovaData-Br, plataforma de monitoramento dos parques brasileiros, que foram agrupados em cinco dimensões a respeito de suas configurações e uma de seus resultados e impactos: *tamanho, localidade, gestão e governança, geradoras de conhecimento, recursos internos* e *resultados e impactos*. Para o primeiro objetivo, realizou-se uma categorização destes ambientes através do software da SPSS versão 25, em que foram identificados três modelos predominantes no Brasil, os parques *mutualistas*, *transitórios* e *legitimadores*, com diferença estatisticamente significante nas variáveis, de tal forma que os parques se diferenciam: (i) no portfólio de serviços e na infraestrutura disponíveis para a conexão entre atores e de apoio a empresas; (ii) na aproximação com os centros urbanos; (iii) na presença de incubadoras; (iv) na presença de centros de pesquisa; (v) na inserção em redes nacionais e internacionais; (vi) e nos seus tamanhos. Ademais, identificou-se similaridades que clareiam gargalos estruturais do sistema nacional de inovação. Entre eles está a baixa presença de empresas âncoras nos parques. Para o segundo objetivo, utilizou-se o software *fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA)* e identificou-se a predominância de trajetos com parques *mutualistas* e *legitimadores*. Em termos dos resultados, os achados indicam a importância de fatores associados aos recursos oferecidos pelos parques e da sua localidade, ressaltando o caráter heterogêneo destes ambientes. Como contribuições, gestores e formuladores de políticas poderão contar com modelos de *benchmarking* para comparação e avaliação de parques; empresas contarão com maior disponibilidade de informações sobre os modelos brasileiros; e parques menos maduros poderão identificar fatores determinantes para o seu desenvolvimento sustentável. Para pesquisas futuras, recomenda-se a análise da coevolução e os processos de retroalimentação entre o parque, o seu ambiente interno e o contexto local.

Palavras-chave: Parques Tecnológicos; Heterogeneidade; *Clusters*; fsQCA.

ABSTRACT

Technology parks gained prominence among public policy makers after the economic crisis in westen countries in the 1970s, as instruments to face economic stagnation through regional technological development. In Brazil, despite entering the political discourse in redemocratization, the wave of parks only gained strength at the turn of the millennium. Simultaneously, it is in this period that the international literature matures and incorporates new analytical currents. While criticism of the limits of impacts caused by western parks was commonplace, a process began in the 2000s to analyze them as heterogeneous environments and that their impacts would be directly linked to internal constraints to their dynamics and to the context in which they are inserted, making it impossible to generalize their results. In this perspective, recent studies have sought to identify which park models are in effect in order to clarify the possible expected results according to each model adopted, in addition to enabling more harmonious policies with the different possible configurations of parks. The first objective is to categorize Brazilian parks according to similar characteristics within groups of parks and differences between these groups. The second objective is to identify which of these internal and context configurations can influence the manifestation of more expressive results in Brazilian environments. For this, data provided by MCTI-InovaData-Br, a platform for monitoring Brazilian parks, was used, which were grouped into five dimensions regarding their configurations and one of their results and impacts: size, location, management and governance, generating knowledge, internal resources and results and impacts. For the first objective, a categorization of these environments was carried out using the SPSS software version 25, in which three predominant models in Brazil were identified, the *mutualist*, *transitory* and *legitimizing* parks, with a statistically significant difference in the variables, in such a way that the parks differ: (i) in the portfolio of services and infrastructure available for connecting actors and supporting companies; (ii) approaching urban centers; (iii) in the presence of incubators; (iv) in the presence of research centers; (v) insertion in national and international networks; (vi) and in their sizes. Furthermore, similarities were identified that clarify structural bottlenecks in the national innovation system. Among them is the low presence of anchor companies in the parks. For the second objective, the fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA) software was used and the predominance of paths with *mutualist* and *legitimizing* parks was identified. In terms of the results, the findings indicate the importance of factors associated with the resources offered by the parks and their location, highlighting the heterogeneous nature of these environments. As contributions, managers and policy makers will be able to count on benchmarking models for comparison and evaluation of parks; companies will have greater availability of information on Brazilian models; and less mature parks will be able to identify determining factors for their sustainable development. For future research, analyzing the co-evolution and feedback processes between the park, its internal environment and the local context is indicated.

Keywords: Technology Parks; Heterogeneity; Clusters; fsQCA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Modelo linear de inovação 23
Figura 2: Feedback-loops na cadeia de inovação 26
Figura 3: Sistemas de Inovação 30
Figura 4: Hélices da Inovação 34
Figura 5: Dispêndio nacional em P&D em relação ao PIB por setor, 2000-2020. 69
Figura 6 - Localização regional das 93 iniciativas de parques tecnológicos, cadastrados no MCTI-InovaData-Br, em 2021, por região no Brasil 79
Figura 7 - Evolução dos parques tecnológicos no Brasil de 2000 a 2021, com informações gerais confirmadas no MCTI-InovaData-Br 80
Figura 8 - Instituições que compõem o(s) conselho(s) dos parques tecnológicos em operação 81
Figura 9 - Áreas de atuação dos parques tecnológicos em operação 83
Figura 10 - Serviços oferecidos pelos parques tecnológicos em operação às empresas vinculadas 85
Figura 11 – Instituições nas quais os parques tecnológicos em operação estão formalmente associados 87

TABELAS

Tabela 1: Bolsas concedidas pelo CNPq no país e no exterior por ano 58
Tabela 2: comparação dos clusters 114
Tabela 3: Variação dos dados analisados 132
Tabela 4: Consistência e Cobertura das condições causais 133
Tabela 5: Tabela verdade de Empregos por Empresa e Faturamento por Empresa 134
Tabela 6: Soluções Parcimoniosas e Intermediárias 136
Tabela 7: Soluções Complexas e caminhos de parques tecnológicos 138

QUADROS

Quadro 1: Estudos que analisaram os impactos dos parques tecnológicos 47
Quadro 2: Geração de parques e modelos cognitivos 53
Quadro 3: Política científica, tecnológica e de inovação e instrumentalização dos parques ao longo das décadas: 73
Quadro 4: Heterogeneidade dos parques 92
Quadro 5: Descrição das variáveis e fonte dos dados 104
Quadro 6: Discussão das dimensões.....113
Quadro 7: Significância da diferença entre as médias 116
Quadro 8: Comparação entre os clusters a partir das variáveis com e sem diferenças estatisticamente significante.....122

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 13

PARTE I - TRAJETÓRIA DOS PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS COMO INSTRUMENTOS DA PCT&I 21

1. OS DOIS PARADIGMAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO 22

1.1 INTRODUÇÃO 22

1.2. MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO 22

1.3 MODELOS INTERATIVOS DE INOVAÇÃO 24

1.3.1 Sistema de Inovação 26

1.3.2 Sistemas Regionais de Inovação 28

1.3.3 As Hélices da inovação 30

1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 34

2 AS TRÊS GERAÇÕES DE PARQUES 36

2.1. INTRODUÇÃO 36

2.2. PARQUES SCIENCE PUSH 36

2.2. PARQUES DEMAND PULL 37

2.3. INTERACTIVE INNOVATION 42

2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 50

3. CENÁRIO NACIONAL 54

3.1. INTRODUÇÃO 54

3.2. POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 55

3.2.1. Período militar 55

3.2.2. Redemocratização 59

3.3. POLÍTICA DE INOVAÇÃO 63

3.3.1. Universidade no cerne do sistema brasileiro 69

3.3.2. Disseminação dos parques tecnológicos 71

3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 73

4. PARQUES BRASILEIROS E SUAS IDIOSSINCRASIAS 77

4.1. PANORAMA GERAL A PARTIR DE FARIA *ET AL.*, (2021) 78

PARTE II – ANÁLISE DE *CLUSTER* 88

5.HETEROGENEIDADE DOS PARQUES 89

5.1. INTRODUÇÃO 89

5.2. DIMENSÕES DE ANÁLISE 90

5.2.1. Tamanho dos Parques 93

5.2.2. Localização dos Parques 93

5.2.3. Gestão e Governança 95
5.2.4. Geradoras de Conhecimento 96
5.2.5. Recursos Internos 97
5.2.6. Impactos e Resultados 99
6. METODOLOGIA 100
6.1. COLETA DE DADOS 100
6.2. MÉTODO DE ANÁLISE DO *CLUSTER* 100
6.3. ANÁLISE DE VARIÂNCIA UNIDIRECIONAL 101
6.4. SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS 102
6.5. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS 106
7. RESULTADOS 111
7.1 ANÁLISE DOS *CLUSTERS* 111
7.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 114
7.2.1. Semelhanças 116
7.2.2. Particularidades 119
PARTE III – ANÁLISE DE fsQCA 123
Introdução 124
8. METODOLOGIA 124
8.1. CONDIÇÕES NECESSÁRIAS 126
8.2. CONDIÇÕES SUFICIENTES 126
8.3. TABELA VERDADE 127
8.4. SOLUÇÕES INTERMEDIÁRIA, PARCIMONIOSA E COMPLEXA 128
8.5. VARIÁVEIS ANALISADAS 128
9. RESULTADOS 131
9.1. CONDIÇÕES NECESSÁRIAS 132
9.2. CONDIÇÕES SUFICIENTES 133
9.3. CAMINHOS DOS PARQUES COM RESULTADOS CONSISTENTES 137
9.3.1. Caminho 1 139
9.3.2. Caminho 2 140
9.3.3. Caminho 3 141
9.4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 142
10. CONCLUSÃO 147
10.1. IMPLICAÇÕES 149
10.2. LIMITAÇÕES 152
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 154

APÊNDICE A - COESÃO DAS SOLUÇÕES E GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS VARIÁVEIS 178
APÊNDICE B – COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO BIC E AIC 181
APÊNDICE C – RELAÇÃO ENTRE SETORES DOS PARQUES E CAMPOS DO *SCOPUS* 182
APÊNDICE D – TESTE DE HOMOGENEIDADE DE VARIÂNCIAS 183
APÊNDICE E - TESTE DE IGUALDADE DE MÉDIAS – ANOVA 184
APÊNDICE F - TESTE DE IGUALDADE DE MÉDIAS - WELCH 185
APÊNDICE G - COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS - GAMES-HOWELL 186
APÊNDICE H – TESTE DE COMBINAÇÃO CAUSAL 187
APÊNDICE I – TESTES COM ADICIONAL DE 0,001 189

INTRODUÇÃO

Diferentemente da expansão do comércio e da indústria durante o período de 1950 e 1960 impulsionada pelo modelo fordista de produção em massa, as décadas de 1970 e 1980 foram marcadas por dificuldades enfrentadas pelo setor industrial em manter as taxas de crescimento de produtividade e lucratividade, pelo aumento do desemprego e da inflação, pelo choque do petróleo, aumento de mobilidade do capital para países asiáticos e pela desregulamentação financeira e econômica (ARRIGHI, 1994).

Autores como Freeman e Perez (1988) apontaram se tratar do fim do paradigma tecno econômico baseado no modelo fordista de produção em massa e no fornecimento de energia barata pelo petróleo, e o início da consolidação de um novo paradigma baseado em tecnologias de informação e comunicação (TICs) e na microeletrônica barata, a partir de um processo de destruição criadora schumpeteriana nas estruturas e instituições endógenas a esfera socioeconômica, em que o conhecimento atuaria como principal fator de produção nesta fase do capitalismo (ISOGLIO, 2021).

O conhecimento passa, desta forma, a estar no cerne do novo paradigma de desenvolvimento socioeconômico. Apesar do conhecimento estar presente nas atividades econômicas do paradigma anterior (ARVANITIDIS; PETRAKOS, 2011), a produção, o uso, distribuição e a codificação do conhecimento e da informação adquirem amplitude e centralidade em organizar novas tecnologias, a produção e o desenvolvimento econômico, e adentram na esfera socioeconômica como um todo, sendo também conhecida como a Economia Baseada no Conhecimento (*KBE*, sigla em inglês) (HARRIS, 2001).

É a partir deste período de mudança de paradigma que a criação, coordenação, difusão e codificação do conhecimento passam a ser entendidos como partes de um processo acumulativo e dinâmico (LLERENA; MATT, 2005), como, por exemplo, nos modelos de sistemas de inovação (LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993), em que não caberia apenas ao conhecimento científico desencadear o desenvolvimento econômico, mas a todo um sistema composto por diferentes

organizações e instituições geradoras e usuárias de diferentes formas de conhecimento, provenientes da ciência, tecnologia, aprendizado, produção e interações.

Na perspectiva do sistema capitalista analisado como em constante mutação (ROSENBERG, 2006; NELSON, 1990), as regiões passaram a ser investigadas sob a perspectiva de influenciar no fluxo de conhecimento e de o concentrarem territorialmente nos agentes econômicos (MARTIN; SUNLEY, 2010). A ideia da aglomeração geográfica gerar benefícios econômicos data desde os estudos de Alfred Marshall (1890), entretanto, é a partir da década de 1980 e 1990 que a proximidade geográfica passa a ser analisada como forma de se facilitar a geração, o uso e o compartilhamento do conhecimento (FELDMAN, 1994; GARCIA, 2017).

Assim, surgem ambientes intermediários da inovação, com o papel central de catalisar a transferência tecnológica e de conhecimento entre diferentes atores, como os parques científicos e tecnológicos. Estes, se disseminaram a partir da década de 1970, primeiramente nos países ocidentais por meio de políticas públicas que visavam emular o sucesso econômico da região do Vale do Silício e do *Stanford Research Park*, criado em 1951. Espalharam-se pelo território europeu, entre 1970 e 1990, sob a prerrogativa de incentivarem o desenvolvimento tecnológico em regiões, proporcionando fluxos de conhecimento através da proximidade geográfica da malha produtiva, a qual estava em declínio, com instituições geradoras de conhecimento, as universidades (HENRIQUES; SOBREIRO; KIMURA, 2018).

Neste período, sua expansão decorre associada a uma visão linear de inovação, em que a geração de conhecimento seria derivada unicamente da esfera científica (MACDONALD, 1987). Essa perspectiva linear desconsiderava como o fluxo conhecimento é influenciado por outros modelos de proximidade para além da geográfica, como fatores sociais, institucionais, setoriais e organizacionais (BOSCHMA, 2005), da influência da tecnologia na construção da agenda científica ou do progresso técnico fruto do *learning by using* e *interacting* (ROSENBERG, 2006).

Nesta linha, surge, já no final da década de 1990, principalmente na Europa, questionamentos a respeito dos efeitos destes ambientes em beneficiar as capacidades das empresas inquilinas no desenvolvimento da inovação (HENRIQUES; SOBREIRO; KIMURA, 2018). Porém, ainda em estágio prematuro, a literatura acadêmica nesse período os analisou como ambientes homogêneos, desconsiderando as possíveis diferenças em suas configurações e nos sistemas de

inovação em que estavam inseridos. Em outras palavras, estes estudos desconsideram como as diferenças das características endógenas e exógenas aos parques poderiam influenciar o seu *modus operandi* e, consequentemente, os resultados de suas empresas inquilinas.

Posteriormente, com o avanço do paradigma das TICs e com a expansão da globalização, a partir do fim do milênio, novos modelos de parques surgiram pautados pela perspectiva dinâmica da inovação, passando a ser instrumentalizados sob diferentes formatos para facilitar a geração e a disseminação do conhecimento, da informação e de recursos, a conectividade entre os agentes e diluir os riscos envolvidos na cadeia de inovação (BUENO, 2017), para além da visão pautada apenas na relação universidade-empresa (HENRIQUES; SOBREIRO; KIMURA, 2018).

Por esta perspectiva, os parques atendem ao interesse de diferentes agentes. A universidade se interessa por novas fontes de financiamento à pesquisa, da disponibilização de novos mecanismos para a geração de empregos a seus alunos de graduação e pós-graduação e da comercialização da pesquisa acadêmica; já o setor produtivo busca se beneficiar de ganhos competitivos por meio da inovação tecnológica e de um ambiente que proporciona os recursos necessários para o desenvolvimento de novas firmas; o setor público visa o desenvolvimento econômico através da geração de empregos e renda; e o setor financeiro busca possíveis retornos econômicos através do sucesso dos seus investimentos em empresas com potenciais de sucesso (VEDOVELLO; JUDICE; MACULAN, 2006).

De maneira complementar, fatores contextuais únicos de cada sistema de inovação (NELSON, 1993) condicionam como os parques operam, como o grau de desenvolvimento local, políticas públicas nacionais e regionais e presença de instituições de geração de conhecimento (POONJAN; TANNER, 2020). Não atuam, portanto, de maneira homogênea no processo de inovação. Podem se organizar de diferentes formas a partir tanto de interesses quanto por capacidades locais.

A complexidade em torno destes mecanismos também é refletida na variedade de suas nomenclaturas. Como Meseguer-Martinez, Popa e Soto-Acosta (2020) exemplificam, há cinco termos predominantes para se referir a parques: *technology park, university research park, research park, science and technology park or science park*. A exemplo destas terminologias, enquanto o Brasil e os países asiáticos denominam como *technology parks*, nos países europeus são mais

comumente denominados como *science parks* e nos EUA como *research parks* (TEIXEIRA; TRZECIAK; VARVAKIS, 2017)[1].

Similarmente, não há uma definição universalmente aceita sobre estes ambientes. Enquanto há instituições, como a UKSPA (do acrônimo em inglês, *United Kingdom Science Park Association*), que destacam a sua funcionalidade em potencializar a relação entre empresas com instituições geradoras de conhecimento, há outras, como a IASP (do acrônimo em inglês, *International Association of Science Parks and Areas of Innovation*), que põem no cerne do parque o fluxo de conhecimento e tecnologia entre os diversos atores associados, como universidades, centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), empresas, governo e o mercado[2]. Consequentemente, visto estarem inseridos em territórios com variações econômicas, sociais, institucionais e políticas e de atenderem a diferentes agentes, locais, regionais, nacionais e internacionais, os parques não são passíveis de seguir um raciocínio de *one size fits all*.

Assim, os estudos centrados em parques localizados em países ocidentais, não poderiam ter seus resultados generalizados em ambientes localizados em outros territórios. Apesar de os parques brasileiros também terem surgido de uma perspectiva política linear da inovação (DAGNINO, 2003), assim como ocorreu nos países ocidentais, há aspectos estruturais e da política científica, tecnológica e de inovação nacional, que os diferenciam. Enquanto estes países contam com uma malha produtiva que atua de maneira central no sistema de inovação através da demanda por novos conhecimentos e pela recombinação daqueles já existentes, o sistema nacional brasileiro se caracteriza pela baixa demanda tecnológica por parte do sistema produtivo (DIAS, 2012) e, consequentemente, pela inserção do ator universidade no cerne do sistema nacional (SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018). Já as políticas de inovação mantiveram ao longo das últimas duas décadas a predominância de caráter horizontal, com direcionamento amplo a setores, e do uso de instrumentos tradicionais, como estímulo à interação Universidade-Empresa (U-E) e de incentivos fiscais (ALMEIDA; ROGERS, 2022).

---

[1]Neste trabalho, não serão feitas distinções nos termos em português de Parques Científicos, Parques Tecnológicos ou Parques Científicos e Tecnológicos.

[2]Este aspecto interativo se torna influente e estratégico, principalmente nos novos modelos de parques tecnológicos denominados parques de terceira geração, diferentes dos modelos de primeira e segunda geração, em que a pesquisa básica ou às demandas do mercado atuariam como *locus* em cada modelo, respectivamente (MARTÍNEZ-CANÃS; RUÍZ-PALOMINO, 2011).

Adicionalmente, os parques brasileiros, assim como a "tendência" internacional, possuem diferentes origens e configurações que influenciam nos resultados de suas inquilinas. Enquanto há parques, como o parque de São José dos Campos, que se originou de uma industrialização prévia em um setor intensivo em tecnologia, a aeronáutica (MELLO; SCHAPIRO; MARCONI, 2020), o Porto Digital resulta da abundância de capital humano do setor de TICs, em Recife (MAIA *et al.*, 2021). Similarmente, enquanto há parques atrelados a uma única universidade, como o parque ZENIT associado a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (PAIM, 2018), há ambientes, como o Sapiens Park, em Florianópolis, que não se restringe a manter laços formais com uma única universidade (BASTOS; SILVA, 2017).

Desta forma, o que se observa, é a coexistência de diferentes modelos de parques científicos e tecnológicos que possuem suas próprias dinâmicas, influenciadas por aspectos internos e externos a esses ambientes. Entretanto, enquanto houve uma abundante literatura que buscou mensurar os impactos dos parques (VEDOVELLO, 1997; WESTHEAD, 1997; LINK; SCOTT, 2003A; 2005; FUKUGAWA, 2006; SQUICCIARINI, 2008; VASQUEZ-URRIAGO *et al.*, 2014; LIBERATI; MARINUCCI; TANZI, 2016; STERUSKA; SIMKOVA; PITNER, 2019), identifica-se uma limitação na literatura que buscou (i) segmentá-los conforme a heterogeneidade de suas características (LINK; LINK, 2003; ESCORSA; VALLS, 1996; ALBAHARI *et al.*, 2017; NG *et al.*, 2019; ALMEIDA; AFONSO; SILVA, 2020)[3]; e (ii) em mensurar quais destas características dos parques podem influenciar nos resultados e no comportamento de suas inquilinas (GUADIX *et al.* 2016; BALLE *et al.*, 2019). Enquanto o foco do estudo realizado por Balle *et al.* (2019) esteve em analisar quais as combinações de mecanismos utilizados por parques brasileiros para o compartilhamento de conhecimento, gerencial e técnico, das organizações em um parque nacional, o estudo de Guadix *et al.* (2016) teve como objetivo em determinar quais variáveis operacionais dos parques estão associados com a manifestação, daquilo que os autores denominaram, de *outcomes* de sucesso dos parques.

[3] Apesar dos estudos realizados por Ng *et al.* (2019) e Almeida, Afonso, Silva (2020) abrangerem um maior nível de variáveis, incluindo aspectos internos e externos aos parques, todos os estudos foram realizados em países ocidentais, limitando sua aplicabilidade em um sistema de inovação com características únicas como o brasileiro (VIOTTI, 2002)

Entretanto, não há estudos que buscaram realizar esta última análise, até o nosso conhecimento, para o caso dos parques nacionais.

Visto o cenário brasileiro de rápida expansão destes ambientes, o qual passou de 14 parques em operação no ano de 2009 para 55 em 2021 (ABDI; ANPROTEC, 2007; Faria et al., 2021) e a limitação nos estudos que buscaram segmentar tais ambientes e relacionar suas configurações com resultados, esta dissertação possui duas perguntas norteadoras. A primeira delas é: *quais os perfis de parques tecnológicos no Brasil, conforme as dimensões analisadas*? Já a segunda pergunta norteadora é *quais são as configurações de um parque e do seu contexto regional que podem influenciar a manifestação de melhores resultados de inovação destes ambientes?*

Este estudo possui algumas possíveis contribuições práticas e acadêmicas. Primeiramente, através de um modelo de agrupamento é possível expandir nosso conhecimento a respeito de quais características são comuns aos parques nacionais e quais são heterogêneos entre eles, mapeando suas causas conforme a literatura. Em segundo, o modelo de análise de agrupamento de parques (ou de *clusters*) possibilitaria uma inversão do cenário internacional. No cenário europeu, por exemplo, a avaliação destes ambientes ocorreu anteriormente à categorização. Assim, os parques foram dados como ambientes homogêneos, com configurações similares para a influência do processo de inovação. Apenas mais recentemente, a busca por categorizá-los ganhou destaque no cenário internacional. De maneira inversa, um pontapé dado através da categorização possibilitaria compreender as principais características destes ambientes e suas diferenças, evitando uma comparação errônea de “laranjas com bananas”. Por último, mas não menos importante, uma análise que identifique quais configurações estão presentes e que influenciam em bons resultados é capaz de direcionar parques ainda não maduros e nascentes em identificar quais *inputs* devem buscar desencadear para alcançar um possível estado sustentável no futuro.

Esta dissertação possui dois objetivos principais e, para respondê-las, está dividida em três partes. Na **Parte I**, é traçado o surgimento dos parques científicos e tecnológicos no cenário internacional e nacional. Para isso, o capítulo 1 aborda os dois modelos de política científica, tecnológica e de inovação influentes na filosofia dos parques, o modelo linear e o modelo interativo. Já o capítulo 2 aborda como os parques surgem no cenário internacional, o conflito entre os resultados alcançados

pelas pesquisas acadêmicas e como estes ambientes incorporaram os dois modelos do capítulo 1. Posteriormente, o capítulo 3 é dedicado ao cenário nacional de parques e a política científica, tecnológica e de inovação. Para descrevê-lo, discute-se como os modelos identificados no capítulo 1 adentram na agenda da política científica, tecnológica e de inovação do Brasil, e como os parques se disseminam pelo território nacional. O último capítulo desta parte, realiza uma discussão da heterogeneidade dos ambientes brasileiros a partir dos dados do relatório do FARIA *et al.*, (2021).

A **Parte II** é dedicada a realizar a segmentação dos parques através de uma análise de *cluster*, atendendo ao primeiro objetivo: identificar quais os modelos de parques vigentes no Brasil e como estes ambientes incorporam os principais elementos encontrados na **Parte I**. Para isso, o capítulo 5 possui como foco discutir a heterogeneidade dos parques a partir da literatura nacional e internacional conforme cinco dimensões identificadas como fontes da heterogeneidade destes ambientes, e uma última associada com os impactos e resultados destes ambientes: *tamanho; localidade; gestão e governança; geradoras de conhecimento; recursos internos;* e resultados e *impactos gerado pelos parques*. Já o capítulo 6 é dedicado a descrever a metodologia de *clusters*, através da técnica *Twostep clustering* do software SPSS, versão 25. Por último, o capítulo 7 buscará discutir as principais semelhanças e diferenças entre os *clusters,* justificá-las a partir de aspectos da **Parte I** e identificar se há um ou mais *clusters* em um possível estágio de maior maturação.

A **Parte III** tem como principal objetivo identificar as diferentes trajetórias dos parques em combinar as variáveis das cinco dimensões do referencial teórico da **Parte II** que condicionam a manifestação dos *outputs* desejados, medidos através do *Faturamento por Empresa* e *Empregos por Empresa*. Entende-se, portanto, que tal análise pode ser complementar a análise de *cluster*, visto que caso os resultados desta análise reflitam uma predominância de parques dos *clusters* em maior estágio de maturação, poderá reforçar os achados na **Parte II,** além de também possibilitar um maior aprofundamento do modo de operação das condições, e suas combinações, que influenciam diretamente nos casos de "sucesso"[4]. Para isso, no capítulo 8 iremos nos aprofundar na ferramenta analítica de *fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis*

[4]Os parques tecnológicos atendem a diferentes "mestres" e suas missões. Desta forma, não pretendemos, nesta análise, nos aprofundarmos nas diferentes maneiras de se mensurar os resultados e impactos desses ambientes, como pode ser visto na *seção 6.2.6. Impactos e Resultados*. Adotamos uma perspectiva míope em torno desta temática, principalmente devido a restrição de dados disponíveis para análise, incapaz de nos proporcionar uma análise mais abrangente.

(fsQCA), utilizada como metodologia desta **Parte III.** Por fim, o capítulo 9 é dedicado a discutir os resultados desta **Parte III**. Para isso, é feita uma descrição dos caminhos e dos casos pertencentes a cada trajeto, como forma de fornecer um detalhamento mais aprofundado de cada parque a partir da análise de informações disponíveis nos sites dos parques e de notícias[5].

Por último, este trabalho finaliza com uma conclusão a partir das discussões das **Partes I**, **II** e **III**, e fornecendo implicações e limitações dos resultados encontrados para políticas públicas e pesquisas futuras.

[5]Como parte do acordo para a disponibilização e utilização dos dados da base MCTI-InovaData-Br, não foi possível nomear os parques na análise da Parte II e Parte III.

PARTE I - TRAJETÓRIA DOS PARQUES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS COMO INSTRUMENTOS DA PCT&I

1. OS DOIS PARADIGMAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

O respectivo capítulo tem como principal objetivo apresentar os dois modelos cognitivos vigentes que nortearam a política científica, tecnológica e de inovação no mundo capitalista, e que serviram de base para o fomento e operacionalização dos parques científicos e tecnológicos nos países desenvolvidos e, posteriormente, nos países da periferia do capitalismo.

Para isso, serão traçados, inicialmente, o modelo linear de inovação, sob a perspectiva *science push* e *demand pull*; e o modelo interativo, englobando os sistemas de inovação e a tríplice hélice. Adicionalmente, neste último modelo, a inovação é compreendida como causadora de desigualdades nacionais e regionais na geração, disseminação e manejo do conhecimento, diferentemente da ideia predominante no modelo linear. Nesta perspectiva, adentraremos na literatura de sistemas regionais de inovação que possibilita a compreensão das diferenças intrarregionais a partir de como se dá o fluxo de conhecimento entre atores.

Por fim, este capítulo servirá de base para o capítulo seguinte em que justificamos, conforme a literatura, como as primeiras ondas de parques científicos e tecnológicos incorporaram aspectos da linearidade da inovação. Posteriormente, a literatura avançou e passou a analisar estes ambientes como instrumentos que integram conceitos do modelo interativo de inovação.

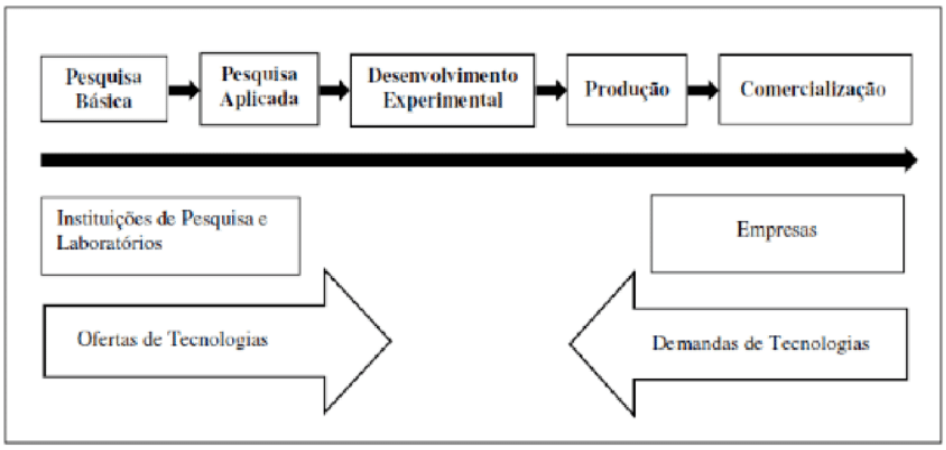
1.2. MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO

Com o fim da II Guerra Mundial e o papel decisivo da ciência no desenvolvimento de bombas atômicas no projeto Manhattan (FURTADO, 2005), buscou-se legitimar a ideia da pesquisa científica atuando como mola propulsora para o desenvolvimento socioeconômico também em períodos de paz (BALCONI; BRUSONI; ORSENIGO, 2010; BONVILLIAN, 2014). Através do relatório "*Science the endless frontier" (*BUSH*,* 1945), nos EUA, o Estado passa a ser visto como peça fundamental para o financiamento da ciência básica e da formação de recursos

humanos, nas universidades, de maneira contínua (BROOKS, 1986; LUNDVALL; BORRÁS, 2005)[6] para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social.

Há uma clara divisão do trabalho ao longo deste modelo linear (BALCONI; BRUSONI; ORSENIGO, 2010). Enquanto a universidade seria responsável pelo treinamento da mão de obra qualificada e por conduzir os avanços no conhecimento através da pesquisa básica, feita na universidade e financiada pelo Estado (BONVILLIAN, 2014), o desenvolvimento tecnológico, subordinado aos avanços científicos (VELHO, 2011), seria conduzido pelos departamentos de P&D empresarial. Assim, seguiria um caminho linear (Figura 1), incluindo a pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico, inovação e a difusão no campo socioeconômico (BROOKS, 1986).

Figura 1: Modelo linear de inovação



Fonte: elaborado por Severo *et al.* (2016)

Entretanto, a partir da década de 1960 passa-se a questionar as relações restritas de causalidade entre o progresso científico e o progresso social e econômico (BROOKS, 1986), e a capacidade do financiamento público da pesquisa básica em contribuir para a solução de pressões econômicas e sociais (MOWERY; ROSENBERG, 1979), pondo em xeque a autonomia da comunidade científica na definição da agenda de pesquisa, em vez desta ser comandada pelo Estado ou guiada pelas lógicas do capital (LUNDVALL; BORRÁS, 2005). Conflitos sociais, como a guerra do Vietnã e a degradação do meio ambiente, também adentraram no

[6] Como Brooks (1986) relata, muitas das tecnologias que estiveram na fronteira do crescimento econômico dos Estados Unidos durante a Segunda Guerra e no período da Guerra Fria tiveram sua origem em atividades do departamento militar ou espacial, e transbordaram para o setor privado.

questionamento social da ciência como um produto socialmente neutro e extra social (VELHO, 2011).

A partir destes pontos de inflexão, buscou-se aproximar a ciência, principalmente, das demandas do mercado que levariam ao desenvolvimento econômico e consequentemente ao social (BROOKS, 1986; VELHO, 2011). Se fomos capazes de direcionar o avanço científico e tecnológico para colocar o ser humano na lua, por que não poderíamos organizar a C&T para solucionar problemas na Terra (NELSON, 1977)? Ou mesmo para aumentar a competitividade do setor produtivo, o qual estava enfrentando novos desafios de produtividade e competitividade frente a ascensão japonesa (BROOKS, 1986)?

Desta forma, passam a ser fomentadas, para além das políticas científicas exemplificadas pela “Oferta Tecnológica” da Figura 1, as políticas tecnológicas, as quais buscaram aproximar as agendas de pesquisa com as necessidades do mercado, concedendo incentivos para direcionar as pesquisas acadêmicas para solucionar gargalos do setor produtivo e facilitando a transferência de conhecimento e tecnológica das instituições geradoras de conhecimento, como as universidades, para as empresas, também denominadas de relação universidade-empresa (U-E), exemplificada pela seta da “Demanda de Tecnologias” da Figura 1 (DOSI, 1984; VELHO, 2011).

1.3 MODELOS INTERATIVOS DE INOVAÇÃO

A partir da década de 1970, com o aumento da concorrência entre nações capitalistas em setores de média e alta tecnologia (FURTADO, 2005; BROOKS, 1986), se estabeleceram novos modelos de como o conhecimento é gerido e utilizado no campo econômico, centralizados na capacidade competitiva de nações e suas empresas (VELHO, 2011).

Assim, no âmbito acadêmico, passou-se a questionar as capacidades da teoria econômica predominante em lidar com estes gargalos (CERQUEIRA, 2002). Winter e Nelson (1982) contrariaram o modelo econômico neoclássico em um período em que se compreendia e se estudava a economia sob um caráter de equilíbrio estático. A teoria evolucionista, como ficou conhecida, argumentava que a competitividade entre empresas se daria pela diferenciação das suas competências em mobilizar e administrar recursos internos (PENROSE, 1959) e externos

(CHESBROUGH, 2003), construídos e acumulados ao longo de sua trajetória (BOSCHMA; MARTIN, 2010)[7] e conforme suas capacidades dinâmicas (TEECE; PISANO; SHUN, 1997), como a própria geração e utilização do conhecimento. Para isso, as organizações devem estabelecer novas rotinas para se adequarem a um ambiente em constante mudança que pode proporcionar novas oportunidades de expansão ou, ao menos, de estabilização econômica.

Desta maneira, a corrente de pensadores evolucionistas passou a questionar o modelo linear de inovação, visto como rígido, inflexível e que pouco transpareceria aspectos em que o processo da inovação transcorre contextualmente (BALCONI; BRUSONI; ORSENIGO, 2010).

Neste cenário, Kline e Rosenberg (1986)[8] questionam a ideia da inovação ser representada como uma sequência de etapas lineares (BALCONI; BRUSONI; ORSENIGO, 2010), dependentes apenas do avanço científico (*science push*) ou de demandas do mercado (*demand pull*). Para os autores, a empresa é o *lócus* do processo inovativo, enquanto a inovação é fruto de um processo de acoplamento e dinâmico entre as duas esferas (FREEMAN; SOETE, 2008)[9]: a base de conhecimento científico e tecnológico e a estrutura das demandas do mercado, as quais não podem ser negligenciadas (MOWERY; ROSENBERG, 1979). Assim, a inovação é induzida por um processo de *feedback loops* entre os diversos departamentos das empresas,

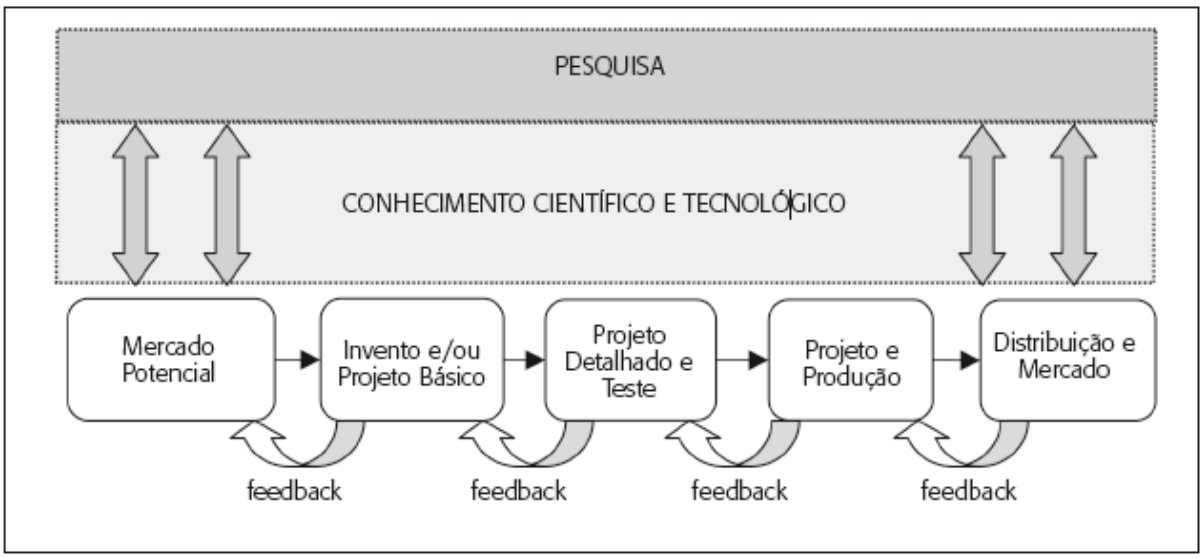
[7]Estes recursos diferem entre as firmas e podem ser fonte de vantagem competitiva sustentável, aumentando as barreiras à entrada e/ou mobilidade de outras firmas. Quanto mais valiosos, raros, inimitáveis e insubstituíveis forem esses recursos, maior será sua posição de mercado. Assim, a firma é um conjunto de recursos que, para adquirir vantagens competitivas, busca constantemente manejar antigos e novos recursos, tangíveis e intangíveis, para gerar vantagens competitivas, ou seja, transformar e criar competências (PENROSE, 1959; FERRO, 2010)

[8]Ao longo de sua obra *Por Dentro da Caixa Preta*, conjunto de artigos escritos durante a década de 1970 e início de 1980 e anterior a essa publicação de 1986, Rosenberg (2006) questiona a ideia de apenas a produção de uma ciência qualificada atuar como condição necessária ou suficiente para se alcançar o dinamismo tecnológico ao longo da trajetória de países como Inglaterra, França, Estados Unidos, Japão e Rússia. O ápice deste questionamento se dá em *Quão exógena é a ciência?* em que argumenta que apesar de casos em que a ciência precedeu o desenvolvimento tecnológico, a "situação normal" foi a do conhecimento tecnológico condicionando o desenvolvimento científico e proporcionando diretrizes à agenda de pesquisa com um alto retorno potencial. Além do mais, destaca que mesmo nos casos em que a pesquisa precede o avanço tecnológico, é apenas a partir do estabelecimento de um vínculo palpável entre a tecnologia e esse campo de pesquisa que a última se intensifica.

[9]Na visão de Freeman e Soete (2008), a inovação seria o resultado da interação, ou do acoplamento, das duas lâminas de uma tesoura. De um lado, deve-se haver o reconhecimento de uma necessidade latente para o desenvolvimento de um novo produto, serviço ou processo, ou seja, o reconhecimento de um mercado potencial. Por outro lado, o conhecimento técnico disponível, ou que poderá vir a ser disponibilizado via as atividades de pesquisa, deve atender essa demanda real ou futura. Em outras palavras, a inovação "*envolve alguma combinação imaginativa de novas possibilidades técnicas e de mercado. A necessidade pode ser a mãe da invenção, mas a sua procriação ainda requer um parceiro".* (p. 349)

como *marketing*, vendas, *design* de produtos, produção e P&D, com os centros geradores de conhecimento, como centros de pesquisa e universidades (KLINE; ROSENBERG, 1986), como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: Feedback-loops na cadeia de inovação



Fonte: Retirado de Iacono, Almeida, Nagano (2011)

1.3.1 Sistema de Inovação

Com a intensificação dos processos de globalização da economia, da competitividade entre nações,, mais especificamente entre os EUA com a Alemanha e o Japão a partir da década de 1970 (BONVILLIAN, 2014), no qual o último estava promovendo seu desenvolvimento pautado em avanços tecnológicos, de processos e organizacionais, autores da corrente evolucionista, como Freeman (1988), Lundvall (1992) e Nelson (1993), passam a analisar a diferença entre capacidades competitivas entre as nações sob a ótica dos sistemas nacionais de inovação. Diferentemente do modelo cognitivo que entendia a geração do conhecimento iniciando na ciência, passando pela P&D empresarial e comercialização de maneira linear, o modelo de sistemas salienta a interação, o processo de aprendizado, a capacidade de disseminação do conhecimento pela economia, a interação da empresa com consumidores e fornecedores e o papel das instituições na construção destas capacidades nacionais (VIOTTI, 2002; ISOGLIO, 2021).

Tanto organizações públicas quanto privadas, através de suas atividades e interações, devem atuar proeminentemente na geração, na importação, na

modificação e na difusão de novas tecnologias (BELL; PAVITT, 1993). Assim, a produção do conhecimento é vista como uma ação coletiva e coordenada, gerada pela interface de uma relação multiatores (VELHO, 2011), como universidades, membros do setor produtivo, instituições de pesquisa, instituições de financiamento, órgãos e ministérios governamentais que, através da manobra de políticas públicas, devem incentivar a geração e difusão da CT&I (RUFFONI; DE MELO; SPRICIGO, 2021)[10].

Enquanto o Estado passa a exercer um papel de coordenador dessas interações em vez de líder o processo de maneira hierárquica (FURTADO, 2005), a empresa passa de um agente "atômico"[11] para um ator poroso, em que sua atuação sistêmica em conjunto de diferentes competências dos outros atores é a gênese da inovação (BELL; PAVITT, 1993). Já a universidade é vista como o *lócus* de treinamento de recursos humanos e, adicionalmente a visão linear de inovação, da realização da pesquisa em disciplinas associadas ao avanço tecnológico para além da pesquisa básica (RUFFONI; DE MELO; SPRICIGO, 2021). Como ressalta (MAZZUCATO, 2014, p. 67) "*as redes de inovação estão cheias de feedback loops entre mercados e tecnologia, aplicação e ciência*".

Surge, a partir da década de 1980, o incentivo de políticas de inovação visando a competitividade internacional e o crescimento econômico (LUNDVALL; BORRÁS, 2005). Estas, sob a perspectiva interativa e sistêmica do processo de inovação deveriam ser capazes de sintetizar como diferentes áreas e políticas poderiam ser articuladas, como a agricultura, saúde, energia, educação, indústria e regulação, e como coordenar a conexão entre atores para transitar recursos e solucionar demandas através de ações cooperativas e do incentivo à competição. Diferentemente dos modelos de política científica e tecnológica, o incentivo à ciência é visto como apenas um meio para se gerar conhecimento, visto que é na ampla gama de organizações, instituições e em suas interações que habita o berço para o processo de inovação (ISOGLIO, 2021).

[10]Como Rosenberg (2006) sinalizou, a importância das instituições e incentivos para o progresso técnico, entendido como aumento da produtividade ou geração de produtos qualitativamente superiores, já havia sido apontada por Karl Marx. O sistema capitalista cria instituições e incentivos capazes de acelerar a mudança tecnológica e a acumulação de capital. Seguindo nesta linha, o progresso técnico se move a partir de "forças sociais" e não como o resultado de lampejos inspirados da genialidade de um único indivíduo.

[11]Essa maneira de abordar ações individualizadas remete a teoria neoclássica, a qual enquadra as ações individuais como conduzidas por motivos "egoístas" de cada ator singular (CERQUEIRA, 2002).

1.3.2 Sistemas Regionais de Inovação

A abordagem de sistemas de inovação pressupõe que como a inovação não é fruto apenas do desenvolvimento científico, o conhecimento não flui de maneira livre e simétrica entre as instituições, organizações, regiões e nações. São as diferenças nas capacidades dos atores de se organizarem e atuarem de maneira conjunta que condicionam o nível de desenvolvimentos dos sistemas de inovação e sua competitividade. Nesta linha, o processo da inovação não é apenas produto de *feedbacks* entre atores e da troca de conhecimento, mas também enraizado espacialmente (BOSCHMA; MARTIN, 2010).

Visto a desigualdade nas capacidades territoriais e de suas estruturas de CT&I em gerar e incorporar conhecimentos e inovação (NELSON, 1993; BALDONI, 2019), se inicia os estudos dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI) (COOKE, 1992; COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1997). Nesta, regiões e seus atores locais e instituições são observados como possuidores de diferentes capacidades de gerar, absorver e transmitir conhecimentos internamente e com outras localidades, determinado diferentes graus de desenvolvimento regional (ASHEIM; COENEN, 2005). Desta forma, os estudos buscaram analisar a relação entre o desempenho econômico e as capacidades locais de inovação (ASHEIM; ISAKSEN, 2002).

Aspectos relacionados à cultura, as instituições e entidades locais e regionais adentraram no cerne da discussão (COOKE, 2001), assim como a análise da geração e transmissão do conhecimento e do aprendizado como gerados e enraizados em suas localidades (UYARRA, 2010), e influenciadas por diferentes níveis de proximidade entre os atores que possibilitam a sua transferência, como a proximidade geográfica, social, institucional, organizacional e cognitiva (BOSCHMA, 2005)[12], e o grau de conexão entre atores (SAXENIAN, 1994).

A respeito das conexões entre atores, Saxenian (1994), ao comparar o desenvolvimento do Vale do Silício e da Rota 128, argumenta que a aglomeração geográfica, *per se,* não é capaz de explicar a diferença na capacidade inovativa das regiões. O sucesso do Vale do Silício frente a Rota 128, principalmente a partir da

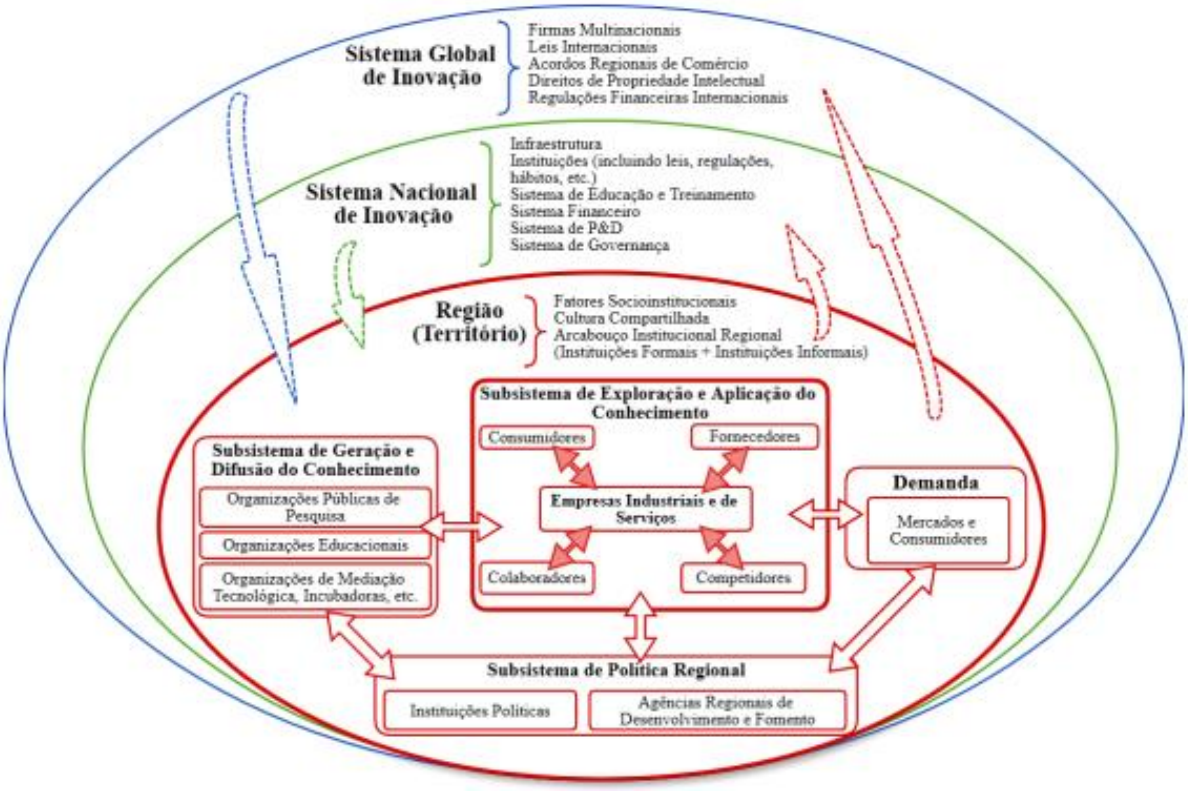
[12] Boschma (2005) define as outras quatro aproximações, além da geográfica, como (1) institucional como a conjuntura de normas e valores de conduta que estão em torno de relações inter-organizacionais; (2) organizacional como a proximidade de rotinas e regras compartilhadas dentro de um arranjo organizacional de firmas; (3) a cognitiva associada com o compartilhamento de uma base do conhecimento em comum entre firmas, que “falem a mesma língua”; e (4) social, que se refere a capacidade de indivíduos de construir conexões entre si, fortalecidos por termos confiança, afinidade e experiências.

década de 1970, é justificado pelas firmas no território da Califórnia em criar redes informais, locais e densas que permitiram o aprendizado conjunto, o fluxo de conhecimento e de informação e a colaboração entre firmas. Desta forma, as firmas estariam enraizadas em redes sociais e relações institucionais que influenciam suas estratégias e estruturas. Dentro destas conexões, as organizações, instituições e atores econômicos não existem como entes atômicos, mas apresentam diferentes graus de conformidade com outros atores, o qual variará conforme a base de confiança construída nestas relações (GRANOVETTER, 1985; POWELL, 1990; STORPER, 2018; STORPER; VENABLES, 2004)[13], e possibilitará o fluxo de conhecimento e informação, dentro e entre regiões (BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004).

Assim, os estudos associados à SRI focam na análise dos elementos regionais e estruturais que impulsionam a inovação (UYARRA, 2010). De maneira sucinta, a abordagem de SRI enfatiza as capacidades e a interação dos sistemas regionais de ciência e tecnologia, institucional e cultural, financeiro, regulação e de políticas públicas que promovem a inovação, o crescimento econômico e a transferência de conhecimento (DOLOREUX; PORTO GOMEZ, 2017). Como Asheim, Smith, Oughton (2011, p.880) argumentam "*the systems approach has begun to explore the inter-linkages between these different elements and how they combine to shape innovation and regional economic performance*". Através da Figura 3, é possível identificar aspectos únicos que diferenciam as relações e atores dos SNI e SRI.

[13] Diferentemente do modelo evolucionista, o modelo neoclássico enxergava a ação humana operando de maneira atomizada dentro do ambiente econômico, desassociando-a com possíveis impactos provenientes da estrutura e das relações sociais e das influências culturais (GRANOVETTER, 1985).

Figura 3: Sistemas de Inovação



Fonte: Elaborado por Santos (2020)

1.3.3 As Hélices da inovação

Alternativamente aos modelos de sistemas, em que há múltiplos atores chaves, mas ainda sob um paradigma que preza pela interconectividade entre diferentes atores, por interações não lineares e pela capacidade das organizações em competir com base na inovação, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) teorizam o modelo da Tríplice Hélice (3H), em que a dinâmica da inovação decorre de processos de criação, apropriação e uso de conhecimento científico e tecnológico, em que tais conhecimentos fluem através de redes e pactos entre três esferas institucionais principais, as geradoras de conhecimento (como universidades), as que utilizam e consomem o conhecimento para a geração de novos produtos, serviços e processos (empresas e redes de empresas), e a esfera responsável por regulamentar e fomentar a atividade econômica (três esferas governamentais, federal, estadual e municipal) (AMARAL, 2022), além de atores coadjuvantes, como firmas de capital de risco e escritórios de transferência tecnológica[14]. Essa relação trilateral tem como objetivo

[14]Já na década de 1960, o modelo conhecido por Triângulo de Sábato (1968) havia sido desenvolvido para teorizar um trajeto de independência tecnológica e de desenvolvimento da América Latina, a partir

construir um ambiente favorável à inovação, a partir da geração de empresas *spin-offs*, iniciativas em redes para o desenvolvimento socioeconômico baseado no conhecimento e alianças entre diferentes representantes das três esferas.

Há duas principais prerrogativas que a diferenciam do modelo sistêmico (FARIA *et al.*, 2019). Primeiramente, é a valorização do papel da universidade[15] na cadeia inovativa como ator primordial no processo da inovação por meio da construção, organização e disseminação do conhecimento (AMARAL, 2022). Diferentemente do modelo sistêmico em que a empresa atua como *locus* da inovação e a universidade possui papel de menor relevância (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000), na 3H, a universidade ganha preponderância e adere a uma nova missão, a do empreendedorismo (ETZKOWITZ, 2008)[16]. Para além da formação de recursos humanos qualificados e da geração de novo conhecimento pela descoberta científica e da pesquisa, a universidade adere uma perspectiva dinâmica e interativa, em que direciona recursos com o objetivo de promover o desenvolvimento socioeconômico, seja por meio do da disseminação do senso de empreendedorismo entre alunos e docentes e ou do incentivo a criação de um ecossistema propício em que diferentes atores possam solucionar problemas práticos e reais (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017; 2018).

O segundo ponto da Tríplice Hélice é o caráter interativo em espiral e em constante coevolução entre os agentes das três esferas, sem que o papel original de cada uma seja degradado (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995). Assim, por meio da transformação institucional, podem desempenhar diferentes funções para além da execução dos papéis tradicionais, em que cada esfera pode assumir o papel antes designado como exclusivo de outra instituição, exigindo que desenvolvam novas capacidades e permitindo que contribuam de maneiras distintas na inovação (BUENO, 2017). A universidade passa a atuar no âmbito empreendedor, através da geração de

---

da inter-relação entre agentes representantes do governo, da infraestrutura tecnológica e da estrutura produtiva.

[15]O termo universidade abarca diversos tipos de organizações na 3H, desde centros de pesquisa públicos, privados ou sem fins lucrativos, as próprias universidades e os centros de P&D das empresas (AMARAL, 2022).

[16]No caso brasileiro, a atuação como catalisadora do desenvolvimento econômico pode ser enquadrada como uma quarta missão, visto que na Constituição Federal (art. 207), a terceira missão está associada a interação entre a universidade e a comunidade, promovendo a troca de saberes e dispondo do conhecimento gerado na universidade para a comunidade, por meio da extensão (AMARAL, 2022). De qualquer forma, não se trata de missões excludentes, mas sim complementares em que o conhecimento pode ser levado a sociedade de diferentes formas, ensino, pesquisa, extensão e empreendedorismo.

spin-offs e do papel de alguns pesquisadores em atuar como agentes intermediários entre a universidade e o mercado, e no âmbito empresarial, gerindo pessoas, organizações e levantando fundos para pesquisa (MINEIRO; AMARAL, 2022). O setor produtivo pode contribuir na formação de mão de obra especializada por meio de treinamentos (BRESNAHAN; GAMBARDELLA; SAXENIAN, 2001). E o governo pode atuar ativamente na identificação e na criação de possíveis mercados e oportunidades para o desenvolvimento tecnológico (MAZZUCATO, 2014), além do papel das instituições públicas que podem redirecionar a pesquisa acadêmica para aumentar suas aplicações comerciais, e incentivar a colaboração U-E (MINEIRO; AMARAL, 2022).

Desta forma, a Hélice Tríplice (Figura 4) consiste na interconectividade entre as três esferas com um grau de envolvimento específico de cada uma para a resolução de um determinado quebra-cabeça (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017). A especificidade deste gargalo impossibilita que arranjos institucionais e seus limites sejam dados *a priori*, exigindo que as organizações gerem redes não lineares e em constante interação para a resolução de gargalos em um determinado espaço-tempo. Tais interações possibilitam, por exemplo, que novos arranjos institucionais surjam endogenamente como mecanismos para a resolução destes problemas, como os parques científicos e tecnológicos ou incubadoras (PIQUE; AUDY, 2016).

Estes, podem surgir, a partir da análise proposta pela Hélice Tríplice como instrumentos originários de qualquer uma das hélices, conformados por gargalos locais. Como Etzkowitz e Zhou (2018) exemplificam, enquanto o *Sophia Antipolis*, na França, na década de 1960, surgiu como um parque que partiu de uma política de cima para baixo, orquestrada pelo governo francês para atrair laboratórios públicos e privados de P&D, o *Stanford Research Park* surgiu de uma perspectiva linear da inovação com o pontapé inicial dado pela universidade de Stanford. Entretanto, em ambos os casos, apesar de surgirem como uma atuação inicial de uma das hélices, o desenvolvimento dos dois parques exigiu uma atuação dinâmica das hélices para a implantação e consolidação dos ecossistemas, a partir de estratégias regionais de crescimento e desenvolvimento.

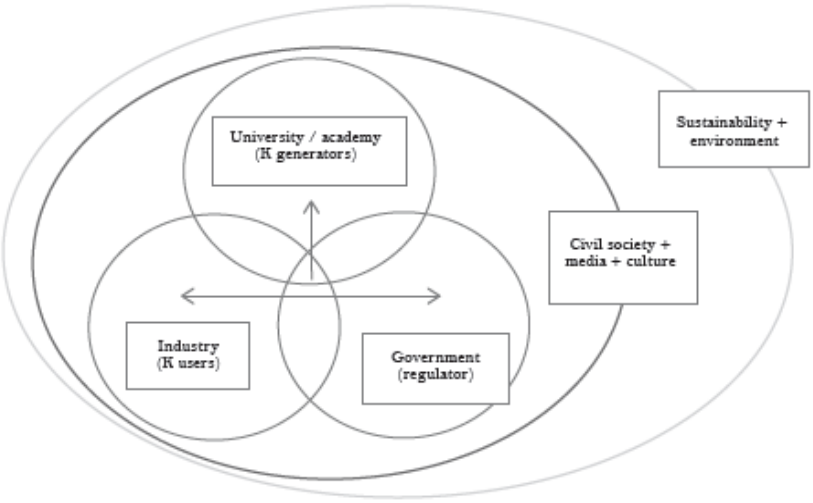
Já nos últimos anos, emergiram novas abordagens que buscaram analisar a inter-relação entre as três hélices com a sociedade civil, representada pela mídia, cultura, usuários de inovação (consumidores), a classe criativa, organizações não-governamentais (ONGs) e associações (MINEIRO *et al.*, 2018). Denominada de

Quádrupla Hélice (CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009), este modelo é ancorado na ideia de que se deve pôr no centro do debate como se dá a integração da sociedade civil, e suas diferentes representações e anseios, com os atores da 3H, condicionando, transformando e fortalecendo as interações e os relacionamentos múltiplos e dinâmicos entre os atores (MINEIRO *et al.*, 2018). Por essa perspectiva, em vez de se adicionar uma quarta hélice ao lado das demais, a sociedade civil atua como uma plataforma, ou base institucional, que possibilita o lançamento das interações da 3H e os relacionamentos múltiplos intra e entre hélices (MINEIRO; AMARAL, 2022).

Adicionalmente, em um contexto em que germinam novas estratégias para a promoção do desenvolvimento social e sustentável, como através da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para a erradicação da pobreza, promoção digna da vida e a preservação do planeta, é elaborado o modelo transdisciplinar da Quíntupla Hélice (CARAYANNIS *et al.*, 2018), como um reflexo da necessidade eminente de se alcançar um equilíbrio entre possíveis trajetos para o desenvolvimento socioeconômico com a natureza (MINEIRO; SOUZA; CASTRO, 2021). Neste sentido, não há a representação tácita de um ator, mas sim novos formatos de atuação interativa e dinâmica das outras hélices a partir de inspirações, valores ou objetivos interligados com a 5H, como as ODS (MINEIRO; AMARAL, 2022)[17].

[17]A geração de conhecimento da 4H e 5H se baseiam no Modo 3. Enquanto o Modo 1 se concentra na lógica do modelo linear, a partir do pontapé dado pelo conhecimento gerado na pesquisa básica e o Modo 2 enfatiza a aplicação e a solução de problemas através do conhecimento em modelos não lineares de inovação, o Modo 3 de Geração de Conhecimento é fundamentado na interação mais ampla e complexa entre os atores que criam, utilizam e aplicam o conhecimento e tecnologias (CARAYANNIS *et al.*, 2018). Tal argumento reforça a ideia de que a 4H e a 5H não são meramente adições de hélices, mas modelos que prezam por novas dinâmicas entre os atores (MINEIRO; AMARAL, 2022).

Figura 4: Hélices da Inovação



Fonte: Mineiro e Amaral (2022).

1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação, dentro do modelo linear, foi retratada ou com um enfoque na oferta, a partir da plena liberdade científica para a pesquisa básica, que se reverteria em vantagem competitiva para a empresa de maneira linear (modelo *science push*), ou com enfoque na demanda tecnológica das empresas, a partir das necessidades do mercado norteando e decidindo qual ciência seria “útil” para o desenvolvimento de novos produtos e serviços (modelo *demand pull*). Como Dagnino (2007) argumenta, as políticas de ciência e tecnologia, por essa perspectiva, seguem uma trajetória inexorável. O desenvolvimento tecnológico, resultante de uma suposta linearidade, foi posto como o ideal para suprir as necessidades da sociedade e como o motor para se cristalizar o desenvolvimento econômico.

Por outro ângulo, a política de inovação, diferentemente da política de C&T, busca influenciar o fluxo de informações e recursos entre organizações e instituições para a construção de redes verticais e horizontais entre os atores dentro de um sistema, e entre sistemas. Esta política se orienta a orquestrar relações para transitar recursos e solucionar demandas, através de ações cooperativas e do estímulo às capacidades competitivas regionais e nacionais. Desta forma, a política de inovação emerge priorizando o desempenho inovador de toda a economía para solucionar problemas de temas específicos, como poluição, energia, urbanização, pobreza,

competitividade, e atua em consonância com interesses de diversos campos políticos e ministérios (LUNDVALL; BORRÁS, 2005).

Posto desta maneira, o conhecimento não é visto como um bem transmissível livremente entre atores, nações e regiões, assim como a capacidade de absorção destes, o que resulta em diferenças contextuais entre localidades (NELSON, 1993). Está enraizado nas rotinas das organizações e instituições, e, consequentemente, no território em que interagem, ocasionando desigualdades entre regiões em absorver, tratar e disseminar o conhecimento.

Assim, a política de inovação deve ser caracterizada pela sua transversalidade ao buscar reconhecer a coexistência e a coevolução de diferentes conhecimentos e atores integrados a uma proposta de desenvolvimento socioeconômico, abrangendo desde conhecimentos gerados a partir de uma perspectiva linear até o gerado por uma perspectiva interativa da inovação; e também os diferentes atores e suas relações, partindo-se desde uma perspectiva dos modelos de sistemas de inovação, os quais reconhecem a existência de uma rede de organizações e instituições que atuam de maneira conjunta; do modelo de Tríplice Hélice, com o enfoque nas formas de interação dinâmica entre as três esferas; e até os modelos mais contemporâneos que incluem novas formas de interação e dinâmica das três hélices com a sociedade civil (4H) e com objetivos atrelados ao desenvolvimento socioeconômico responsável (5H).

2 AS TRÊS GERAÇÕES DE PARQUES

2.1. INTRODUÇÃO

Enquanto o capítulo anterior se dedicou a descrever o modelo linear e o modelo interativo de inovação, e o seu reflexo nas políticas de ciência, tecnologia e inovação, este capítulo busca interconectar o modelo cognitivo vigente em cada período com a operacionalização dos parques sob ambos os modelos. Para isso, analisaremos as três gerações de parques identificadas por Annerstedt (2006), os parques ***science push*** (1ª geração), ***demand pull*** (2ª geração) e ***interactive innovation*** (3ª geração), e como estas refletem aspectos distintos dos modelos de inovação.

Desta forma, o pressuposto dos parques atuarem como reflexo de políticas científicas, tecnológicas e de inovação se faz importante, visto que sob a prerrogativa linear foram pautados e analisados como ambientes ilhados regionalmente e que incentivaram apenas a relação universidade-empresa, enquanto que sob a lógica do modelo interativo são vistos como ambientes dinâmicos e heterogêneos entre si, que oferecem serviços e infraestrutura não apenas para conectar empresas com universidades, mas uma rede complexa de atores, formada por empresas, universidades, agências, fontes de financiamento, etc., e que podem alavancar as capacidades internas das empresas.

Cabe destacar por último que este capítulo busca contribuir para o restante do projeto ao identificar a trajetória histórica dos parques na literatura, demonstrando como passaram de ser tratados de ambientes homogêneos, para ambientes heterogêneos em sua composição interna e nos aspectos contextuais em que estão inseridos.

2.2. PARQUES SCIENCE PUSH

Segundo Teixeira, Trzeciak, Varvakis (2017), o *Stanford Research Park* foi o primeiro parque científico e tecnológico, e foi resultado de um esforço intencional, no ano de 1951, na Califórnia, por parte da Universidade de Stanford. Esta dedicou parte do seu terreno para a implantação de atividades empresariais e para atrair departamentos de P&D com o objetivo de acrescentar recursos financeiros. Para Adán

(2012), a necessidade por novas fontes de financiamento da universidade e o surgimento do paradigma económico do modelo linear de inovação, no período pós-guerra, iniciam um processo de transformação na universidade, em que o parque de Stanford se transformou em um instrumento para a comercialização da pesquisa acadêmica, e atrair cientistas-empreendedores da esfera da indústria e da academia (KATZ; WAGNER, 2014), assim como o *Research Triangle Park*, em 1959, na Carolina do Norte.

Annerstedt (2006) denomina essa primeira geração como ***Science Push***. São caracterizados por atuarem como uma extensão das universidades. O objetivo desse modelo de parque foi a criação de novas oportunidades para negócios inovadores através de uma abordagem linear de inovação (ABDI; ANPROTEC, 2007), sendo as pesquisas universitárias o insumo para atividades inovadoras e caracterizados pela baixa interação entre atores como forma de proteger novas ideias (KATZ; WAGNER, 2014), justificando o isolamento geográfico em relação aos centros urbanos destes ambientes.

2.2. PARQUES DEMAND PULL

A partir dos anos 1970, se inicia um processo de proliferação dos parques científicos e tecnológicos (PqTec) na Europa (WESTHEAD; BATSTONE, 1998), na Ásia, principalmente China, Índia, Tawian e Japão (ANNERSTEDT, 2006; FUKUGAWA, 2006), e nos Estados Unidos (LINK; SCOTT, 2003a), como instrumentos de políticas públicas para o desenvolvimento regional pautado na inovação tecnológica e na geração de empregos.

Segundo Vedovello (1997), no Reino Unido, por exemplo, durante a década de 1980, esse movimento de parques foi sustentado por um contexto em que as universidades buscavam novas fontes de financiamento, visto cortes orçamentários constantes desde 1981 (MACDONALD, 1987); e por um panorama econômico de queda na performance industrial e tecnológica, acompanhada por uma agravada pela baixa aderência dos resultados da ciência básica nacional pelo setor produtivo (QUINTAS; WIELD; MASSEY, 1992)[18].

[18]Os autores relatam como apenas na década de 1980, 36 parques foram estabelecidos no Reino Unido, a maioria associados a universidades, frente a apenas 2 parques que entraram em operação na década de 1970.

De maneira mais ampla, Medeiros *et al.* (1992) destacam que a implementação destes ambientes foi facilitada por um cenário socioeconômico de maior facilidade na mobilidade de fatores de produção, de indivíduos, mercadorias, capital, mensagens e ordem; da importância do valor científico-tecnológico crescente na construção de projetos geopolíticos nacionais; e da desigualdade na capacidade de regiões de atrair e concentrar empreendimentos de alta tecnologia.

Dierdonck, Debackere e Rappa (1991) destacam que essa proliferação foi impulsionada pela perspectiva de que atuassem fomentando o desenvolvimento local, uma tentativa de simular o *Stanford Research Park*, a região da Rota 128 ou o *Cambridge Science Park*. Para isso, deveriam intensificar as relações entre universidades e empresas locais, facilitando o fluxo de informação, conhecimento e de tecnologia, e pautadas pela proximidade geográfica (MACDONALD, 1987; FELSENSTEIN, 1994). Para Vedovello, Judice e Maculan (2006), a disseminação dos parques dentro e entre países se deu em uma conjuntura de políticas que buscou revitalizar o ambiente econômico e industrial, o qual passava por um período de estagnação econômica, de aumento do desemprego nos países desenvolvidos e pela ascensão econômica de países asiáticos, durante a década de 1970 e 1980 (FREEMAN; PEREZ, 1988).

Essa segunda geração de parques, inspirada pelo sucesso da região do Vale do Silício, da Rota 128 e do parque de Cambridge, ficou conhecida como ***demand-pull***. Foram ambientes carregados por uma proposta política industrial e tecnológica para o desenvolvimento regional através do fortalecimento da interação universidade-empresa (U-E) e do aumento dos dispêndios empresariais na P&D (ANPROTEC; ABDI, 2007). Para isso, o modelo cognitivo nestes parques seguia uma lógica linear da inovação. Entretanto, com o foco na criação de empresas que pudessem utilizar resultados da pesquisa básica feita na universidade para atender demandas do mercado, seguindo o fluxo de “Demandas Tecnológicas" da Figura 1 (MACDONALD, 1987; ETZKOWITZ; ZHOU, 2018). Etzkowitz e Zhou (2018), por exemplo, detalham o caso do parque da universidade de Northeastern, na China, que, em um contexto de aumento expressivo na demanda de computadores por parte da população chinesa no final da década de 1980, combinou sua expertise em tecnologia da informação, com institutos locais de tecnologia computacional, para desenvolver um *cluster* local de *startups* de indústria de tecnologia da informação e comunicação.

A respeito dessa proliferação, Vedovello, Judice, Maculan (2006, p.4) destacam que:

> *"As políticas públicas buscavam, de um lado, inserir no tecido industrial os componentes de ciência e tecnologia, através do fortalecimento das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas e também estabelecer a proximidade física entre universidades, centros de pesquisa e empresas (promovida via parques tecnológicos), de forma a estimular a interação entre agentes sociais distintos, para o estabelecimento de contratos de pesquisa ou o desenvolvimento de pesquisa conjunta."*

Esse incentivo aos parques tecnológicos, na visão de Albahari (2021), esteve atrelado com a perspective de fazedores de políticas públicas em atrair empresas com potencial de impacto local e de crescimento, direta e indiretamente, na taxa de empregabilidade na região, em impostos e no surgimento de áreas residenciais em torno dos parques.

Entretanto, como Henriques, Sobreiro e Kimura (2018) destacaram, as frustrações a respeito das políticas de parques começam a surgir, principalmente na Europa. Houve, segundo os autores, um excesso de expectativa nesses ambientes, como se, *per se,* fossem capazes de solucionar o problema da estagnação econômica, do desemprego e da performance da indústria dos países centrais do capitalismo. Macdonald (1987) destacou que, no período, "*fantasy has triumphed over logic*". (p.36), assim como Dierdonck, Debackere, Rappa (1991) salientou que houve "*a shift from enthusiasm to scepticism*". Similarmente, Felsenstein (1994) argumenta que os parques foram pautados como uma panaceia frente aos problemas econômicos do período, "*it could be that hopes were pitched too high in the first place*" (p.108).

Essas afirmações não foram sustentadas por uma simples descriminação ou intolerância por parte da comunidade de pesquisa em relação aos parques. Através da análise da performance de firmas internas aos parques com empresas externas, essas afirmações se sustentaram em uma lista de estudos que analisaram os impactos dos parques no continente europeu.

Apesar de alguns estudos destacaram efeitos positivos dos parques em empresas inquilinas (LINDELÖF; LÖFSTEN, 2002), muitos dos estudos iniciais concluíram haver uma predominância de impactos abaixo das expectativas na: geração de empregos (MONCK *et al*., 1988), taxa de sobrevivência de empresas (WESTHEAD, 1997), geração de inovação tecnológica (MASSEY; WIELD, 1992), transferência de conhecimento e tecnológica (VEDOVELLO, 1997); fortalecimento da

relação U-E e geração de *spin-offs* acadêmicas (DIERDONCK; DEBACKERE; RAPPA, 1991; MONCK *et al*., 1988; VEDOVELLO, 1997; QUINTAS; WIELD; MASSEY, 1992) e na geração de patentes por parte das empresas (LÖFSTEN; LINDELÖF, 2003). Em outras palavras, como Westhead (1997) destaca "*It is the similarities between independent Science Park and comparable off-Park firms which are striking, rather than the contrasts* (p. 57)".

No cerne destes resultados abaixo das expectativas, está o fato desta onda de parques, principalmente na análise dos ambientes europeus, como o Reino Unido (QUINTAS; WIELD; MASSEY, 1992; WESTHEAD, 1997; VEDOVELLO, 1997), Suécia (LÖFSTEN; LINDELÖF, 2003) e Portugal (RATINHO; HENRIQUES, 2010), terem sido conceituados por políticas públicas pautadas na ideia da inovação como fruto de um processo linear. Segundo os autores, essas políticas de fomento aos parques se limitaram por não considerarem a) o aspecto das interações de *feedback loops* (KLINE; ROSENBERG, 1986) entre diferentes atores e departamentos empresariais, que dinamizam o processo inovativo através do *learning by doing* e *learning by using* (ROSENBERG, 2006); b) as diferenças intrínsecas entre a lógica do desenvolvimento tecnológico da empresa e a lógica da pesquisa acadêmica (PAVITT, 1991); c) o fato da inovação também ser derivada da capacidade da empresa de recombinar recursos, internos e externos (TEECE; PISANO; SHUN, 1997), aderindo a uma maior conectividade entre departamentos, para além do de P&D; d) outros meios de aproximação para a transferência de tecnologia, conhecimento e informação, para além da geográfica (BOSCHMA, 2005).

Adicionalmente a essa visão, ao analisar parques em Israel, Felsenstein (1994) argumenta que haveria um desalinhamento entre a intencionalidade dos mecanismos dos parques em atrair empresas e o real motivo destas em se alojarem. Enquanto o parque buscaria fomentar a inovação através da criação de redes pela proximidade geográfica, a empresa inquilina estaria buscando se beneficiar da "propaganda", que poderia ser feita comercialmente, de estar associada a um ambiente tecnológico como o parque. Desta forma, o autor enxerga os parques como incapazes de fomentar de maneira sistêmica a formação de conexões entre as organizações e se limitando à proximidade geográfica (VEDOVELLO, 1997), enquanto as empresas estariam interessadas majoritariamente na imagem do parque (SALVADOR, 2011).

Similarmente ao cenário europeu, como destacam Hobbs, Link, Scott (2017), os EUA estavam passando por um período de queda na produtividade nos anos 1970. Em decorrência disto, políticas tecnológicas foram formuladas para fomentar o estímulo de gastos do setor privado em P&D, para o desenvolvimento de novas tecnologias e estimular a transferência tecnológica da universidade para o setor produtivo.

A respeito do último meio, foram elaborados meios legais, ao longo da década de 1980, para aproximar e fortalecer a relação Universidade-Empresa (U-E), visando possibilitar novos incentivos para a comercialização da pesquisa acadêmica (BONVILLIAN, 2014). Entre elas, estava o *Bayh-Dole Act* (1980) que possibilitou que acadêmicos e universidades se aproximassem do desenvolvimento tecnológico e da comercialização de suas ideias dentro da cadeia de inovação, através da possibilidade de patentear e comercializar os resultados de pesquisa científicas (NELSON, 2008); além de investimentos públicos massivos na operacionalização de ambientes destinados a fomentar a pesquisa cooperativa entre empresas e universidades, como os parques científicos e tecnológicos (LINK; SCOTT, 2006).

Entretanto, distintamente dos estudos anteriores que analisaram parques no RU, Israel, Suécia, Holanda e Bélgica, estudos estadunidenses se limitaram em suas análises, visto *a* limitação da disponibilidade de dados para comparações entre empresas similares dentro e fora dos parques (PHAN; SIEGEL; WRIGHT, 2005; HOBBS; LINK; SCOTT, 2017a).

Em razão disso, os estudos buscaram analisar o impacto da relação do parque com uma universidade na decisão de locação de empresas (GOLDSTEIN; LUGER, 1990; APUD HOBBS; LINK; SCOTT, 2017b), a percepção da administração de universidades estadunidenses a respeito dos impactos dos parques na missão acadêmica das universidades (LINK; SCOTT, 2003a), a trajetória de desenvolvimento do *Research Triangle Park*, na Carolina do Norte (LINK; SCOTT, 2003b), as determinantes que impulsionaram a formação de *spin-offs* acadêmicas instaladas nos parques (LINK; SCOTT, 2005), compreender como se deu o crescimento nestes ambientes (LINK; SCOTT, 2006) e, mais recentemente, identificar quais variáveis estão associadas com o crescimento dos parques (HOBBS; LINK; SCOTT, 2017a), quais parques realizam análises de impacto econômico e regional (HOBBS; LINK;

SHELTON, 2018)[19] e a relação entre a literatura de proximidade geográfica e a de parques científicos e tecnológicos (LINK; SCOTT, 2018).

2.3. INTERACTIVE INNOVATION

Em um contexto de intensificação da globalização e da expansão das novas tecnologias, como a biotecnologia e as tecnologias da informação e comunicação (TICs), principalmente a partir da década de 1990 com a proliferação da ideia da economia baseada no conhecimento (ISOGLIO, 2021), e visto o aumento do ceticismo a respeito dos impactos dos parques demand-pull (Anderle, 2020), novos modelos surgem pautados em políticas de inovação (BUENO, 2017), as quais partem do pressuposto de que a inovação não é fruto de ações isoladas mas sim de interações sistêmicas (BALCONI; BRUSONI; ORSENIGO, 2010).

Os parques, nesta perspectiva, passam a ser formuladas como organizações originárias da relação interativa entre ciência-indústria-governo (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000) para favorecer a criatividade e inovação entre organizações e pessoas. ABDI e ANPROTEC (2007) afirmam que este modelo resulta da acumulação das experiências passadas da primeira e segunda geração, contemplando filosofias *science-push* e *demand-pull*, e que fazem parte da articulação de políticas públicas entre as três esferas para o desenvolvimento regional através do incentivo à inovação e empreendedorismo, o que Annerstedt (2006) denominou de parques ***interactive innovation***, ou parques de terceira geração.

Desta forma, estes ambientes buscam catalisar a inovação tecnológica e atuarem como um *locus* para o compartilhamento de informação e conhecimento e da conexão e formação de redes entre empresas, universidades, agências governamentais, e outros atores (TEIXEIRA; TRZECIAK; VARVAKIS, 2017). Criam, sucintamente, um ambiente de sinergia e um processo de fertilização cruzada benéfica a todos os parceiros do empreendimento (MEDEIROS *et al.*, 1992). Para isso, incentivam a) a criação de empresas intensivas em conhecimento, sendo uma das estratégias as mudanças institucionais das universidades rumo ao empreendedorismo; b) o fornecimento de apoio para o desenvolvimento contínuo de

[19] A revisão de literatura internacional feita por Hobbs, Link, Scott (2017b) confirma as limitações dos estudos de parques que focaram na análise de parques estadunidenses.

empresas inquilinas; c) a transferência tecnológica entre instituições de ensino e pesquisa e empresas (ANPROTEC; SEBRAE, 2020).

O relatório da ANPROTEC e SEBRAE (2020) fornece alguns exemplos internacionais destes modelos. Tanto o parque *Berlin Adlershof*, em Berlim, quanto o *Manchester Science Park*, na cidade de Manchester, são destacados como frutos de políticas econômicas locais para fortalecer a rede de colaboração entre instituições de ensino e pesquisa com empresas, e entre as próprias empresas inquilinas com o ambiente interno e externo ao parque. Além do mais, fornecem serviços para a criação de redes colaborativas entre diferentes atores para além dos limites geográficos dos parques e para o desenvolvimento das empresas.

Nesta perspectiva, os PqTecs não podem ser analisados sob uma ótica estática (PHAN; SIEGEL; WRIGHT, 2005). São instrumentos dinâmicos em sua trajetória temporal, devido a fatores contextuais e estruturais (DÍEZ-VIAL; FERNÁNDEZ-OLMOS, 2017), capazes de migrar de uma geração para a outra ao longo do tempo e de alterarem sua missão organizacional, passando de ambientes focados em incentivar a colaboração U-E, como eram os parques ***demand pull***, para ambientes que contemplam a criação e fortalecimento de redes e da colaboração entre diferentes agentes sociais (NG *et al.*, 2020). Em uma perspectiva mais integrativa da inovação (BALCONI; BRUSONI; ORSENIGO, 2010), os PqTecs atuariam nos diferentes estágios postos pelo modelo linear, por meio do transbordamento e transferência de conhecimento e tecnologia da universidade para a empresa, ou beneficiando as capacidades comerciais das firmas; como também por uma perspectiva sistêmica e interativa do processo de inovação, atuando como plataformas de redes entre os diferentes atores, públicos e privados, cruciais para o desenvolvimento e fortalecimento de firmas (ALBAHARI, 2021).

Amaral, Gray e Faria (2016) detalham como o *Research Triangle Park* (RTP), na Carolina do Norte, durante a década de 1950 até 1980 surgiu sob o paradigma *science push*. Entre 1980 e 1990, os inquilinos passaram a orientar a P&D conforme seus interesses econômicos, caracterizando-o como um modelo de *demand-pull*. Posteriormente, impulsionado pelo modelo da tríplice hélice, da inovação aberta e pelas novas tecnologias da informação e comunicação, o parque passou a operar visando a interação entre seus atores por meio da criação de redes entre atores internos e externos, passando para um ambiente de terceira geração no momento. O mesmo pode ser observado a respeito do *Berlin Adlershof,* o qual emerge

como um parque *demand pull* na década de 1980, mas atua sob a filosofia da terceira geração neste milênio (ANPROTEC; SEBRAE, 2020).

Mais recentemente, estudos buscaram enfatizar a relação entre estes ambientes de inovação e as abordagens da Quádrupla e Quíntupla Hélice. Laguna e Duran-Romero (2017; apud MINEIRO; CASTRO, 2020) apontam a ação conjunta dos parques e universidades para a consolidação de iniciativas que mirem no enfrentamento do desafio de um desenvolvimento sustentável, tanto através do desenvolvimento de tecnologias verdes quanto pela preservação do ambiente ou pela consolidação de uma infraestrutura sustentável. Por outro lado, Mineiro e Castro (2020) analisaram como os gestores de parques brasileiros percebem a sociedade e desenvolvem ações sob a perspectiva da Quádrupla Hélice. Segundo os mesmos, parques como Porto Digital e o de São José dos Campos se conectam cada vez mais com a sociedade e suas cidades, seja por meio de questões de gênero, projetos educacionais ou por meio de um efeito de transbordamento que culmina no desenvolvimento de projetos tecnológicos de impacto regional.

Como é destacado por Etzkowitz e Zhou (2018), independentemente do ponto de partida do parque, ou seja, se nasce a partir da ação de uma universidade, de demandas do mercado ou de uma política de cima para baixo, o desenvolvimento e a integração regional do parque serão determinados por sua capacidade de integrar as diferentes capacidades dos agentes envolvidos, capazes de proporcionar o desenvolvimento contínuo de firmas e de inovações tecnológicas.

Nesta linha, com a proliferação dos parques nos países capitalistas a partir da segunda geração, passou a existir não um modelo unicamente aceitável, mas, como Vedovello, Judice, Maculan (2006) destacam, a coexistência de diferentes modelos simultaneamente. Visto que as regiões e nações passam a ser vistas como desiguais em sua capacidade de absorver, gerar e difundir conhecimento e inovação sob a prerrogativa dos modelos interativos (BALDONI, 2019), a geração de parques ***interactive innovation*** também se torna passível de apresentar configurações e trajetos distintos entre nações e regiões. Torna-se plausível, assim, tanto a ideia de diferentes gerações de parques coexistirem na contemporaneidade (ANDERLE, 2020), quanto a ideia de que diferentes modelos de parques surgirem a partir da identificação gargalos específicos locais (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018).

Por meio de uma revisão de literatura, Phan, Siegel, Wright (2005) sinalizaram para estudos futuros a necessidade de serem analisados sob diferentes

perspectivas, visto tratarem-se de mecanismos intermediários que proporcionam, em diferentes medidas, um ambiente de interação entre atores, de expertise administrativa e para o desenvolvimento de novos negócios e de transferência de recursos, tecnologia e conhecimento. Em outras palavras, são ambientes heterogêneos e seus resultados e impactos não podem ser generalizados, visto estarem inseridos em diferentes sistemas de inovação, nacionais e regionais (COLOMBO; DELMASTRO, 2002; LINK; SCOTT, 2003a; POONJAN; ANDERSEN; TANNER, 2020), e, desta forma, atenderem a diferentes objetivos: incentivar o desenvolvimento de setores intensivos em tecnologia, atrair laboratórios de pesquisa governamentais e privados, facilitarem a interação U-E e incentivarem o desenvolvimento regional com base uma estrutura abrangente de tríplice hélice (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018).

Os estudos predominantes na década de 1990 e início de 2000, os quais focaram na análise de parques ***demand-pull***, abrangeram tanto os parques e suas inquilinas como organizações homogêneas (LECLUYSE; SPITHOVEN, 2019; NG *et al.*, 2020), e não contemplaram os diferentes mecanismos que diferentes parques utilizam para o fluxo de informação, conhecimento e tecnologia (MCADAM; MCADAM, 2008; MESEGUER-MARTINEZ; POPA; SOTO-ACOSTA, 2020), nem das diferentes capacidades das firmas de absorverem esses fluxos, ou seja, não contemplaram a heterogeneidade das capacidades das empresas (CHAN; LAU, 2005; BALLE *et al.*, 2019; NG *et al.*, 2020), nem como diferentes contextos territoriais implicam em diferentes configurações operacionais (POONJAN; ANDERSEN; TANNER, 2020).

Houve, portanto, uma associação no que diz respeito ao funcionamento destes ambientes para além das vantagens atreladas apenas a aglomeração geográfica entre diferentes atores (MCDONALD, 1987; VEDOVELLO, 1997). Mesmo que a proximidade geográfica tenha se mantido como aspecto importante na mecanização dos parques (LINK; SCOTT, 2018), Boschma (2005) já nos alertava se tratar de uma aproximação que, isoladamente não seria suficiente nem mesmo necessária para o fluxo de conhecimento e informação, havendo outras categorias de aproximação capazes de influenciar nesta transferência de maneira mais incisiva, como a cognitiva e a social (NG *et al.*, 2020).

Os PqTecs passaram, desta forma, a ser compreendidos na literatura para além da visão de conjunto de edifícios ou sob um formato institucional ilhado, mas

como ambientes inseridos em diferentes trajetórias regionais que devem promover a interação entre diferentes atores (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Entretanto, não se deve cair na falácia de serem ambientes capazes de solucionar todos os problemas de desenvolvimento regional. Trata-se, na verdade, da compreensão dos parques como um dos mecanismos disponíveis para as políticas públicas que possuem a vantagem de poderem atuar como “caixas de inovação vazias” (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018). Nesta perspectiva, o parque é um mecanismo maleável que pode ser preenchido de diferentes formas para se atingir objetivos de acordo com gargalos locais específicos.

Em suma, os estudos passaram a identificar como os parques “preenchem essa caixa vazia”, a partir de diferentes (e complementares) análises teóricas, como por meio da inovação aberta (SILVA; VENANCIO; SILVA, 2020), da sua atuação como conectores de agentes para facilitar a transferência tecnológica e de recursos (MELLO; SCHAPIRO; MARCONI, 2020; MCADAM; MCADAM, 2008; MESEGUER-MARTINEZ; POPA; SOTO-ACOSTA, 2020; CHAN; LAU, 2005), do transbordamento de conhecimento (MONTORO-SÁNCHEZ; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO; MORA-VALENTÍN, 2011; BALLE *et al*. 2019), pela perspectiva de suas diferentes atuações em distintos sistemas regionais de inovação (POONJAN, TANNER, ANDERSEN, 2020), da atuação dos parques em um contexto de Quádrupla e Quíntupla Hélice (MINEIRO; DE CASTRO, 2020; MINEIRO; SOUZA; CASTRO, 2020) e em países com diferentes trajetórias de desenvolvimento no que diz respeito à políticas de inovação, para além da predominância dos estudos nos EUA, RU e Suécia, como Brasil e Espanha (VÁSQUEZ-URRIAGO *et al.*, 2014).

O quadro 1 abaixo sumariza os principais pontos levantados pelos estudos que buscaram mensurar os impactos dos parques desde Monck *et al.* (1988).

Quadro 1: Estudos que analisaram os impactos dos parques tecnológicos

Artigos	País	Categoria do Estudo	Destaque
Monck *et al*. (1988)	RU	Base de dados contendo indicadores de performance de empresas internas e externas à parques tecnológicos	Empresas dentro dos parques apresentaram menor empregabilidade do que empresas externas; carência de habilidades financeiras, de marketing e comerciais; sem diferenças estatisticamente significantes no registro de patentes e no nível de relacionamento com universidades
Dierdonck, Debachere, Rappa (1991)	Bélgica e Holanda	Coletaram dados através de uma pesquisa enviada para uma população de 8 parques belgas e 3 holandeses	Identificaram que aproximadamente metade das empresas dentro dos parques enxergavam as universidades locais e empresas locais como potenciais parceiros para projetos colaborativos; poucas estavam inseridas em atividades colaborativas de P&D; e poucas empregavam alunos da graduação das universidades.
Westhead e Storey (1994)	RU	Atualizaram a base de dados coletada inicialmente por Monck *et al*. (1988).	Estar localizada dentro de um parque não influencia na taxa de sobrevivência da firma, nem no nível de sofisticação tecnológico ou de inovação; entretanto, empresas dentro dos parques apresentam melhores taxas de empregabilidade e nas taxas de crescimento das vendas.
Felsenstein (1994)	Israel	Compararam dados de empresas localizadas dentro dos parques com empresas similares externas	Pouco impacto em estar presente em um parque nos indicadores de transferência tecnológica e de fluxo de informação entre universidade e empresas.
Westhead (1997)	RU	Base de dados coletada por Monck *et al*. (1988) e atualizada por Westhead e Storey (1994)	Destacam não haver diferença estatisticamente significante na sobrevivência, na criação de emprego, nos gastos em P&D e no número de cientistas e engenheiros contratados entre empresas similares dentro e fora de parques.
Vedovello (1997)	RU	Estudo do caso Surrey Research Park	O Parque incentivou o relacionamento informal, mas não formal entre U-E.
Löfsten e Lindelöf (2002)	Suécia	Compararam a performance de empresas dentro de parques com similares externas	As empresas dentro dos parques não apresentaram melhores índices na geração de patentes e de lançamento de produtos, possuem indicadores econômicos e tecnológicos de performance semelhantes às empresas externas; entretanto, possuem melhores índices de criação de postos de trabalho e de crescimento de vendas.
Colombo e Delmastro (2002)	Itália	Compararam a performance de empresas dentro de	Indicadores de P&D e patentes não se mostraram muito diferentes entre as empresas dentro e fora dos parques, entretanto, se envolver em mais

		parques com similares externas	atividades colaborativas com universidades e outras empresas.
Siegel, Westhead, Wright (2003)	RU	Utilizou base de dados coletada inicialmente por Monck *et al*. (1988) e atualizada por Westhead e Storey (1994)	Empresas localizadas dentro de PqTecs possuem relativamente melhores números de produtividade científica do que semelhantes externas.
Link e Scott (2003)	EUA	Dados qualitativos e quantitativos coletados de parques próximo à universidades	Parques alavancam a produção de publicações e patentes das universidades, fontes de financiamento, melhoram as perspectivas de trabalho para alunos de doutorado.
Lindelöf e Löfsten (2004)	Suécia	Compararam a performance de empresas dentro de parques com similares externas	Empresas dentro de parques possuem melhores indicadores de vendas e empregabilidade, são mais orientadas ao mercado, mas não apresentaram maiores índices de lucratividade. Também identificaram que as empresas dentro dos parques interagem mais com as universidades, seja de maneira formal quanto informal.
Link e Scott (2005)	EUA	Dados qualitativos e quantitativos coletados de parques próximo a universidades	Maior probabilidade de surgir *spin-offs* em parques mais antigos e que estejam associados a universidades com alta qualidade de pesquisa
Chan e Lau (2005)	China	Avaliam a performance de um programa de incubação de um parque em Hong Kong, a partir da perspectiva da empresa tecnológica	Descobertas indicam pouca efetividade dos programas de incubação no processo de desenvolvimento de empresas
Fukugawa (2006)	Japão	Compararam a performance de empresas dentro de parques com empresas similares externas	Empresas dentro dos parques são mais sucessivos a se relacionarem com as universidades
Link e Scott (2006)	EUA	Dados qualitativos e quantitativos coletados de parques próximo a universidades	Parques associados a universidades, e administrados por organização privada e mais antigos e com foco tecnológico, tendem a possuir maiores taxas de crescimento
McAdam e McAdam (2008)	RU	Entrevistas com incubadoras e empresas incubadas	Firmas em diferentes estágios de maturação se beneficiam de diferentes formas de incubadoras e parques
Squicciarini (2009)	Finlândia	Compararam a performance de empresas situadas dentro de parques com empresas similares externas	Indicadores de inovação de empresas dentro do parque são melhores devido a possibilidade de transbordamento de conhecimento
Yang, Motohashi, Chen (2009)	Taiwan	Compararam a performance de empresas situadas dentro de parques com	Efeitos positivos para empresas ao estarem localizadas em parques na análise de produtividade de P&D

		empresas similares externas	
Montoro-Sánchez, Ortiz-de-Urbina-Criado, Mora-Valentín (2011)	Espanha	Compararam dados de empresas localizadas dentro dos parques com empresas similares externas	Empresas localizadas dentro dos parques estão mais sujeitas à efeitos de transbordamento de conhecimento para a inovação e de atuarem em atividades colaborativas de P&D
Salvador (2011)	Itália	Compararam empresas spin-offs de pesquisa com uma amostra de *startup*s similares	*Spin-offs* se mostraram menos eficientes em adicionar valor, se comparadas com outras *startups*
Vásquez-Urriago, Barge-Gil, Rico, Paraskevopoulou (2014)	Espanha	Compararam dados de empresas localizadas dentro dos parques com empresas similares externas	Empresas localizadas dentro dos parques estavam mais propícias a lançarem produtos/serviços inovadores por e de terem maiores margens de vendas devido a produtos/serviços inovadores
Liberati, Marinucci, Tanzi (2016)	Itália	Compararam dados de empresas localizadas dentro dos parques com empresas similares externas	Empresas localizadas dentro dos parques apresentaram melhores indicadores financeiros e de performance de inovação, mas não há diferença significativa na lucratividade. Destacam que o fator "idade" do parque impacta nos melhores resultados de empresas.
Albahari *et al*. (2017)	Espanha	Compararam *outputs* de inovação de empresas localizadas dentro de parques com diferentes graus de associação à universidades	Empresas localizadas em parques com alto grau de relacionamento com universidades tendem a apresentar melhores resultados de patentes, mas piores resultados de vendas de produtos/serviços inovadores, o oposto ocorre para parques sem nenhum vínculo formal com universidades.
Hobbs, Link, Scott (2017)	EUA	Análise de dados disponíveis dos parques estadunidenses em fontes secundárias	A aproximação do parque com a universidade melhora seus índices de crescimento da taxa de emprego, entretanto, o impacto é menos significativo do que o encontrado em Link e Scott (2006). Atribuem essa queda à importância da proximidade geográfica à revolução das TICs.
Steruska, Simkova, Pitner (2019)	República Tcheca	Analisaram como o parque CERTI influência na transferência de tecnologia e de conhecimento entre as empresas residentes	O parque favorece a transferência tecnológica ao oferecer eventos, compartilhamento de laboratórios e espaços com a universidade, e serviços de apoio para empresas nascentes. Entretanto, encontraram que as empresas do parque não se envolvem de maneira significativa em atividades colaborativas entre elas.
Gwebu, Sohl, Wang (2019)	EUA	Compararam dados de empresas localizadas dentro dos parques com empresas similares externas	Resultados sugerem que as firmas dentro de parques demonstraram melhores indicadores de vendas e de taxas de crescimento nas vendas.
Ubeda, Ortiz-de-Urbina-Criado,	Espanha	Compararam dados de empresas localizadas dentro dos parques	Parques podem influenciar positivamente no compartilhamento de conhecimento entre atores,

Mora-Valentín (2019)		com empresas similares externas	entretanto, a sua influência dependerá da capacidade absortiva das firmas.
Vargas e Plonski (2019)	Brasil	Entrevistaram três empresas residentes de parques	A Universidade contribuiu através da oferta de capital humano, possibilidade de acesso à base de dados científica, acesso a infraestrutura especializada e cooperação com a comunidade científica.
Balle *et al*.(2019)	Brasil	Analisaram dados de 51 empresas de um parque brasileiro	Firmas mais velhas são mais resistentes ao compartilhamento de conhecimento técnico e gerencial dentro de parques
Mineiro e Castro (2020)	Brasil	Estudo de casos múltiplos em parques brasileiros	Representantes da sociedade civil são percebidos de diferentes maneiras e estão atrelados às concepções de futuro entre os parques estudados
Silva, Venancio, Silva (2020)	Brasil e Portugal	Análise qualitativa a partir de dois parques brasileiros e três portugueses	Identificaram vantagens dos parques em promover ações colaborativas pautadas na inovação aberta entre as próprias firmas, com universidades, com fontes de financiamento e com agentes externos.
Mello, Schapiro, Marconi (2020)	Brasil	Estudo de caso do Parque Científico e Tecnológico de São José dos Campos	Parque atua de maneira estratégica facilitando interações e fluxo de conhecimento local e com outras regiões, nacionais e internacionais
Poonjan, Tanner, Andersen (2020)	Tailândia	Estudo de caso de três parques	Os resultados indicam que especificidades regionais impactam nos *outputs* do Sistema Regional de Inovação e nos níveis da performance dos parques

Fonte: elaborado pelo autor.

2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parques tecnológicos se originaram na década de 1950 sob a prerrogativa ***science push*** sob uma filosofia linear do processo da inovação, em que a pesquisa básica seria o fomento necessário e suficiente para o desenvolvimento tecnológico por parte da empresa. Entretanto, é apenas a partir da década de 1970 que se disseminaram pelo continente europeu e no restante dos EUA como um dos instrumentos das políticas públicas para se enfrentar a estagnação econômica a partir do desenvolvimento tecnológico regional. Ainda sob uma filosofia linear da inovação, mas diferentemente dos parques ***science push***, os parques ***demand pull*** foram pautados com a perspectiva de facilitarem a relação U-E e de que a demanda dos mercados por inovação, nortearia a pesquisa básica realizada nas universidades.

Posteriormente, diferentemente dos primeiros ambientes, a operacionalização destes parques enfrentou ceticismo por parte da literatura acadêmica. Entre as principais causas, estavam os fatos de (i) serem parques, em

sua maioria, associados a uma única universidade, como se a pesquisa de uma única universidade ou departamento desta fosse capaz de catapultar o desenvolvimento local; (ii) independentemente do ator que iniciou o desenvolvimento do parque, governo, setor privado ou universidade, foram mecanizados seguindo uma lógica linear da inovação, não contemplando fatores como as diferentes formas do aprendizado, *learning by doing*, *using* e *interacting*, necessárias para o processo de inovação; e (iii) a necessidade de outros meios de proximidade entre diferentes atores para se incentivar a interação.

Assim, as duas primeiras ondas de parques surgem ou para promover a formação de firmas através da pesquisa acadêmica, seguindo o fluxo da “Ofertas de Tecnologia” da Figura 1, ou como mecanismos para atrair e desenvolver firmas intensivas em tecnologias que pudessem atender demandas do mercado, fluxo da “Demanda de Tecnologia" da Figura 1. Mais recentemente, novos modelos de parques surgem sob uma filosofia ***interacting innovation***, próxima ao modelo interativo de inovação do Capítulo 1. Nesta linha, o parque teria se transformado de um ator relativamente isolado, para um ator híbrido e integrado como parte de uma estratégia regional para o desenvolvimento econômico (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018).

Esta terceira geração de parques estaria próxima da definição posta por Lecluyse e Spithoven (2019), em que os parques atuariam como ambientes que: i) **intermediam** interações, facilitando o relacionamento entre empresa-empresa (SILVA; VENANCIO; SILVA, 2020), empresa-universidade (LINK; SCOTT, 2018), com atores do setor público e privado (ALBAHARI, 2021) e redes locais, nacionais e internacionais (MELLO; SCHAPIRO; MARCONI, 2020); ii) facilitam a **transferência** de recursos, tecnologia e conhecimento que as firmas possuem e que necessitam (VARGAS; PLONSKI, 2019); e c) possuem uma função próxima a ideia de **selo de qualidade***,* ao proporcionarem prestígio para as firmas ao estarem associadas à imagem e ao nome do parque (SALVADOR, 2011; GWEBU; SOHL; WANG, 2019). Complementarmente, Albahari (2021) destaca que essas ações não ocorrem pelo acaso, mas que os parques e a sua gestão devem atuar de maneira proativa para a transferência de conhecimento e tecnologia, para a interação entre atores e para o desenvolvimento de empresas através dos diferentes níveis de proximidade (BOSCHMA, 2005).

Desta forma, há uma evolução da atuação dos parques científicos e tecnológicos, acompanhando a evolução dos modelos cognitivos do capítulo 1. Como

destacou Henriques, Sobreiro e Kimura (2018), os parques podem catalisar a geração de novos produtos e serviços comercializáveis e a transferência de conhecimento, informação e tecnologia, através da proximidade com universidades e centros de pesquisa que proporcionam às inquilinas dos parques maior disponibilidade ao acesso de resultados científicos e pessoal qualificado (VEDOVELLO, 1997); entretanto, para além desta ideia, podem fortalecer os efeitos de economias de aglomeração e a conectividade entre diferentes atores internos e externos que fazem parte de sistemas regionais ou nacionais de inovação (LINK; SCOTT, 2018); e podem potencializar as capacidades técnicas e de gestão de firmas nascentes e em desenvolvimento, catalisando o sucesso comercial de novos empreendimentos (MESEGUER-MARTINEZ; POPA; SOTO-ACOSTA, 2020).

Por fim, destacamos que os PqTecs não podem ser tratados como ambientes homogêneos. A partir da sua disseminação, diferentes modelos podem coexistir dentro ou entre sistemas de inovação. A literatura de parques passou a contemplar, a partir da ideia de ambientes heterogêneos, como as diferentes literaturas, como a geografia da inovação, visão baseada em recursos ou sistemas de inovação, podem explicar o fenômeno dos parques, dos seus diferentes formatos de operacionalização em diferentes contextos socioeconômicos, e como essa heterogeneidade impacta nas diferenças entre parques. Assim, surge a necessidade da contextualização destes mecanismos, fator negligenciado por grande parte dos estudos que analisaram os parques ***demand pull***, antes de uma análise precipitada sobre seus resultados e impactos.

Por último, o quadro 2 abaixo sintetiza as principais características de cada uma das gerações de parques destacados anteriormente.

Quadro 2: Geração de parques e modelos cognitivos

Modelo Cognitivo	Contexto	Geração de parque	Período	Definição	Local
Modelo Linear de Inovação	Conflitos, novas instituições globais, crescimento econômico	*Science Push*	1950 - 1960	*Da universidade para a indústria*: Pesquisa científica é o principal insumo para a inovação tecnológica que pode ocorrer através da geração de spin-offs, hospedadas na universidade	EUA, RU, JP, FR
	Desaceleração e estagnação econômica, e alta da inflação	*Demand Pull*	1970 - 1980	*Da indústria para a universidade*: departamentos da indústria se instalam próximos a universidade para desenvolvimento de projetos, aproximação com recursos humanos e consultoria com a universidade	EUA, RU, JP, FR, Ásia, Leste Europeu e América Latina
Modelo Interativo de inovação	Globalização e surgimento de novas tecnologias (TICs e Biotecnologia)	*Interactive Innovation*	A partir de 1990	*Não linearidade:* o desenvolvimento do parque ocorre através da interação dos três atores da tríplice hélice, governo-indústria-universidade.	Global

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Etzkowitz e Zhou (2018), Teixeira, Ehlers e Teixeira (2017) e Ederle (2020)

3. CENÁRIO NACIONAL

3.1. INTRODUÇÃO

Como vimos no capítulo anterior, os parques tecnológicos surgem na década de 1950 como instrumentos sob uma filosofia ***science push***, com o intuito de comercializar a pesquisa científica feita em universidades. A partir da década de 1970, em um contexto de queda na produtividade do setor produtivo e alta na inflação, se disseminaram pelo continente europeu, nos EUA e, posteriormente, no continente asiático, com a prerrogativa de incentivar o fortalecimento da relação entre as universidades e o setor produtivo, denominados parques ***demand pull***.

Mesmo sob questionamentos da sua operacionalização, o modelo de parques adentrou a agenda de política científica e tecnológica brasileira, principalmente a partir do período de redemocratização do país, já na década de 1980. A transposição desses ambientes para o cenário brasileiro foi feita, inicialmente, sob a mesma prerrogativa de incentivo à relação entre a universidade e o setor produtivo. Mas, como ressalta Dias (2012), há aspectos socioeconômicos brasileiros, como a baixa demanda por inovação tecnológica da malha produtiva, que limitam a sobreposição de políticas que desconsideram fatores estruturais da política explícita nacional.

A respeito da ramificação pelo território nacional, Dias (2012) decorre sobre a emulação dos instrumentos de parques científicos e tecnológicos, inspirados nos arranjos dos países desenvolvidos. Apesar dos primeiros parques nacionais terem passado a adentrar a agenda política brasileira em meados da década de 1980, como veremos neste capítulo sua disseminação ocorre apenas a partir da virada do milênio. Assim como ocorreu nos países centrais, os parques brasileiros adentraram na agenda política como possíveis solucionadores de gargalos para o fluxo de transferência e de conhecimento entre as universidades e a indústria nacional, principalmente a partir do período da redemocratização brasileira (1985- em diante). Entretanto, no período que corresponde a sua disseminação, nos anos 2000, foram concebidos como instrumentos da política de inovação que, devido a gargalos estruturais em nossa economia, inseriu a universidade, e não a empresa como nos países centrais, como o principal ator do nosso sistema nacional de inovação.

Assim, estes ambientes apenas passaram a ser fomentados a partir da primeira década do milênio, e não mais orientadas somente por políticas de ciência e tecnologia, a qual foi baseada essencialmente no modelo linear de inovação, mas principalmente sob a prerrogativa de políticas de inovação, inspiradas nos (i) modelos sistêmicos e nas interações entre os diferentes atores que compõem os sistemas de inovação; e (ii) no novo contrato social atribuído às universidade no âmbito do incentivo e estímulo ao empreendedorismo e inovação (DAGNINO, 2003).

Desta forma, o principal objetivo do respectivo capítulo é proporcionar o fundamento teórico que justifica a inserção dos PqTecs na agenda política e da sua disseminação pelo território brasileiro. Para isso, iremos discutir (1) o período da nossa política científica e tecnológica atuando para catapultar o desenvolvimento e a independência tecnológica do setor produtivo, durante a ditadura militar (1964-1985); (2) a inserção de mecanismos que possibilitariam a transferência tecnológica entre a universidade e o setor produtivo, como parques e incubadoras; e (3) o período que corresponde a inserção da política de inovação em nossa agenda política, a partir da década de 1990 e em que os parques se disseminaram pelo território nacional.

3.2. POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

3.2.1. Período militar

Durante o período da ditadura militar brasileira (1964-1985), a política econômica foi marcada pelo incentivo à industrialização nacional, como meio para se alcançar o patamar de desenvolvimento econômico e de independência tecnológica dos países desenvolvidos (DAGNINO, 2007). Este processo foi marcado pelo apoio governamental à indústria nascente, ao fluxo de capital nacional e estrangeiro e apoio em setores estratégicos para o desenvolvimento nacional, sendo denominado como processo de Industrialização por Substituição das Importações (ISI), e inspirada por economistas associados ao pensamento de desenvolvimento econômico cepalino, como Celso Furtado e Raúl Prebisch (VIOTTI, 2008). Neste contexto, a política científica e tecnológica seria responsável por catapultar este processo de desenvolvimento endógeno tecnológico (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019).

No cerne da nossa política explícita (HERRERA, 1973) para se atingir a independência tecnológica, estava a ideia de que a Política Científica e Tecnológica (PCT) brasileira deveria incentivar à capacitação de recursos humanos e da geração

da pesquisa científica, vistas como elementos essenciais e estratégicos para o desenvolvimento industrial (DAGNINO, 2007), em que tanto o conhecimento científico produzido nacionalmente e a oferta de capital humano seriam integrados no processo de industrialização brasileira através de uma cadeia linear de inovação (VIOTTI, 2008). Além do mais, o processo de industrialização seria acelerado por um processo de transferência tecnológica, partindo-se da importação de bens de capitais e do financiamento estrangeiro para a implantação de laboratórios responsáveis pelo controle de qualidade e pela adaptação de tecnologias importadas ao cenário nacional (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019).

Houve, entretanto, uma situação paradoxal. Enquanto a política implícita brasileira (HERRERA, 1973) apontava para a independência tecnológica para o desenvolvimento econômico, através da progressiva absorção das capacidades pelo avanço na produção de bens manufaturados pelo processo de ISI e por meio da mudança técnica (VIOTTI, 2008), o setor produtivo era legitimado a importar tecnologias para acelerar esse processo de modernização produtiva. Apesar das importações tecnológicas serem importantes para a construção de uma malha produtiva industrializada, não foram acompanhadas de incentivos que possibilitem o desenvolvimento de capacidades tecnológicas para além da operação de máquinas e de sua adequação local, como incentivos para a melhora das suas performances por meio de inovações incrementais ou pela replicação destes artefatos tecnológicos para o desenvolvimento do aprendizado necessário para produzi-las internamente, o qual proporcionaria avanços em atividades de maior valor agregado (BELL; PAVITT, 1993).

Viotti (2002) denominou esta configuração nacional, como Sistema Nacional de Aprendizado Passivo, ou seja, a estratégia tecnológica foi direcionada apenas à absorção de capacidades tecnológicas de produção e adequação de tecnologias externas importadas ao contexto nacional, diferentemente do modelo Ativo de países como a Coreia do Sul, por exemplo, a qual logrou desenvolver uma estratégia deliberada com foco no domínio e em incentivos para constantes inovações tecnológicas incrementais nas capacidades de produção absorvidas.

Nesta linha, ainda no início do período e, como forma de alavancar a independência tecnológica nacional, foi lançado, em 1967, o Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED), o qual enfatizou a necessidade de se alcançar o nível de progresso científico e tecnológico mundial, como via de desenvolvimento econômico. A partir do PED, foram feitos fortes investimentos públicos para a criação de uma

comunidade científica local através da formação de pós-graduandos, responsáveis pela geração do conhecimento que impulsionaria o avanço técnico e o desenvolvimento econômico (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019). Entretanto, apesar do crescimento econômico no período, a geração e a oferta de conhecimento e recursos humanos não foram condições suficientes para a independência tecnológica nacional (VIOTTI, 2008), vista a baixa aplicabilidade e incorporação da pesquisa brasileira em nossa matriz produtiva (DAGNINO, 2007; ETZKOWITZ; ZHOU, 2017).

Já a partir da década de 1970, como Bagattolli, Dias e Serafim (2019) detalham, a política explícita, materializada pelo I Plano Brasileiro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) (1973) e, no auge do investimento público em C&T, pelo II PBDCT (1975), continuaram apontando para a C&T como força motora que desencadearia o desenvolvimento tecnológico e econômico nacional. Para isso, assim como foi feito na década de 1960, enfatizaram a necessidade de diminuir a dependência tecnológica nacional e de incentivar a transferência tecnológica da universidade para as empresas. Adicionalmente, o II PBDCT apontava que para o avanço científico e tecnológico local, seria necessário a implantação de centros de P&D em empresas nacionais e a difusão dos resultados de pesquisas científicas no sistema produtivo. Posteriormente, o III PBDCT (1979), apesar de dar continuidade com a linha de pensamento dos planos anteriores e do maior foco na competitividade das empresas privadas nacionais frente às multinacionais, foi afetada pela crise dos anos 1980. Entretanto, apesar da redução dos setores produtivos contemplados financeiramente pelo plano, como pode ser observado na tabela 1, houve continuidade nos avanços do investimento nas bolsas de pós-graduação por parte do CNPq, mantendo-se a visão ofertista no cerne do desenvolvimento nacional.

Tabela 1: Bolsas concedidas pelo CNPq no país e no exterior por ano

Categoria	1970	1973	1976	1979	1982	1985	1988
Iniciação a pesquisa	378	610	845	877	1274	1600	5893
Formação e qualificação	695	1263	2536	3523	4544	5558	9293
Estímulo a pesquisa	575	1038	962	1452	2628	4827	7031
Total de bolsas-ano no país	1648	2911	4343	5852	8446	11985	22217
Total de bolsas-ano no exterior	103	116	234	531	911	936	1611
Total	1751	3027	4577	6383	9357	12921	23828

Fonte: Bagattolli, Dias e Serafim (2019)

Complementarmente, é nesse panorama dos PBDCTs da década de 1970, que são fomentadas as políticas de interação U-E, ou vinculacionistas (DAGNINO, 2007), partindo não apenas da oferta de capital humano, mas da ideia, dentro de uma perspectiva linear de inovação, do setor produtivo atuando majoritariamente como usuário do conhecimento gerado e ofertado pelas universidades (VIOTTI, 2008), como foi o caso da criação dos Núcleos de Cooperação com a Indústria (NCIs), em 1969, pelo CNPq, os quais posteriormente viriam a dar origem à política de incentivo a parques, e dos Institutos Públicos de Pesquisa (IPPs), os quais também caberia a tarefa de detectar necessidades tecnológicas do setor produtivo e difundir as tecnologias adequadas a tais demandas (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019).

Apesar da maior aproximação dos IPPs com as demandas de empresas estatais, as quais enfrentavam, em geral, desafios tecnológicos mais sofisticados do que os provenientes do setor privado (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019), por exemplo, a produção de conhecimento das instituições de ensino e pesquisa, como a universidade brasileira, não foram coordenadas de maneira articuladas com as necessidades eminentes do setor produtivo (DAGNINO, 2003). Diferentemente do cenário de países como os Estados Unidos em que o traço distintivo do seu sistema universitário foi a forte relação e alinhamento entre a pesquisa básica e aplicada nas universidades e as demandas industriais por desenvolvimento técnico científico (NELSON, 1996 apud RUFFONI; DE MELO; SPRICIGO, 2021).

Em suma, as políticas vinculacionistas, ofertistas e de adaptabilidade de tecnologias importadas estavam no núcleo da política explícita para o desenvolvimento tecnológico e econômico nacional, durante o período da ditadura

militar. Apesar da política de Industrialização por Substituição de Importação (ISI) ter construído um parque industrial diversificado no país, esta esteve desarticulada com a política de C&T nacional. Assim, não foram suficientes para induzir ao desenvolvimento tecnológico endógeno por parte do setor produtivo[20], nem reverter a dinâmica tecnológica nacional dependente de transferência de conhecimento e do financiamento externo, visto a crença política de que o conhecimento em C&T teria a origem primordialmente em instituições de ensino e pesquisa e que caberia ao setor produtivo o papel de apenas usuário deste conhecimento (VIOTTI, 2008) e pela crença de que a importação tecnológica de bens de capitais seria capaz de modernizar a malha produtiva nacional. Resultando, contrariamente ao esperado, no aumento da dependência tecnológica durante o período ao invés de diminuí-la (DIAS, 2012). Para Bagattolli, Dias e Serafim (2019):

> "*Enquanto a política científica explícita apontava o avanço científico e tecnológico como fator de desenvolvimento, o uso da C&T enquanto fator dinamizador da estrutura produtiva foi limitado em decorrência das relações entre a estrutura produtiva local e o sistema capitalista mundial.*" (p.360)

3.2.2. Redemocratização

Durante o processo de redemocratização brasileira, na década de 1980-1990, ocorreram mudanças nas estratégias de desenvolvimento econômico. Essas duas décadas, segundo Dias (2012), foram caracterizadas pela mudança nas estratégias de desenvolvimento, pautadas no receituário neoliberal do Consenso de Washington[21]. A política implícita que visava o desenvolvimento por meio do modelo ISI foi substituída pelo processo de liberalização da economia e das forças de mercado como motoras do desenvolvimento nacional, devido à percepção predominante de que a ação estatal, via políticas públicas, mais atrapalhava do que ajudavam no processo de desenvolvimento econômico. Adicionalmente, no cerne da política implícita, estava a ideia de que o aumento da competitividade do setor produtivo se

[20] Cabe destacar que houve exceções nesse período. Apesar de um panorama geral de baixo esforço tecnológico endógeno do setor produtivo nacional, houve casos de sucesso de atividades de P&D lideradas por "ilhas de excelência", como a Petrobrás e a Embraer, em que ambas "*devem grande parte de seu sucesso às atividades de P&D e de formação de recursos humanos desenvolvidas internamente ou em associação com instituições de ensino e pesquisa*." (VIOTTI, p. 142).

[21] "*conjunto de elementos de reforma econômica que, a partir do início da década de 1980, passou a ser recomendado para os países em desenvolvimento por Fundo Monetário Internacional, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento, governo norte-americano e pelas principais instituições de pesquisa econômica (think tanks) também localizadas naquela cidade*" (VIOTTI, 2008 p. 145).

daria não apenas da abertura comercial, como também pelo fortalecimento da proteção à propriedade intelectual, da privatização das empresas estatais e do aumento dos fluxos de investimentos estrangeiros (VIOTTI, 2008).

Assim, como a busca pela eficiência através de uma "agenda de competitividade nacional" estava no cerne da abertura comercial, acreditava-se que este processo induziria as empresas a introduzir inovações tecnológicas para se manterem competitivas, aumentando a demanda pelo conhecimento científico produzido nacionalmente (DIAS, 2012). Manteve-se, para isso, a importância na formação de recursos humanos pela pós-graduação e na produção de conhecimento científico e tecnológico nas universidades (CORDER, 2006). As instituições de ensino e pesquisa, por exemplo, apesar de passarem por períodos de dificuldades orçamentárias, quedas de salários e do quadro de docentes e pesquisadores, conseguiram manter um processo contínuo e acelerado na formação de recursos humanos (VIOTTI, 2008). Segundo o autor:

> "*Esperava-se que a elevação das pressões competitivas associadas à abertura removeria a proteção, que permitia manter lucrativo o emprego de tecnologias estagnadas ou antiquadas, e compeliria as empresas a introduzir inovações tecnológicas. Por outro lado, a abertura também contribuiria para facilitar e acelerar o processo de transferência de tecnologias estrangeiras para o país por intermédio do investimento direto estrangeiro.*" (VIOTTI, 2008, p. 156)

É neste panorama que surgem duas novidades na política explícita brasileira que merecem destaque para o respectivo trabalho. Primeiramente, a promoção de novos instrumentos para fortalecer a interface U-E e dar forma a parceria entre centros geradores de tecnologia e empresas (MEDEIROS *et al.*, 1992), como parques científicos e tecnológicos e incubadoras (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019; VIOTTI, 2008)[22].

Como Silva e Dagnino (2009) destacam, estes ambientes surgem sob a continuidade do incentivo à relação U-E, entretanto, sob a nova roupagem de neo-vinculacionista. Influenciadas pela literatura em que a inovação seria fruto de um processo sistêmico e centrado na empresa, o movimento inicial de parques se dá sob

[22] Importante destacar que no período militar a relação U-E se dava por intermédio dos Institutos Públicos de Pesquisa (IPPs). Assim, na redemocratização, não seria mais o Estado, nem suas agências, responsáveis pelo intermédio entre as duas esferas. Esta se dava de maneira indireta através de atores intermediários, como parques científicos e tecnológicos e as incubadoras (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019).

políticas com foco no fomento a empresas intensivas em tecnologia, centrais nos sistemas de inovação, para o desenvolvimento econômico local. Neste modelo, as universidades intensivas em pesquisa deveriam interagir com os setores produtivos e suas demandas para a geração de novas tecnologias.

Em 1984, através do CNPq e da comunidade científica, surgem algumas das iniciativas pioneiras para apoio às empresas de base tecnológica e dar forma à relação sistematizada de U-E (MEDEIROS *et al.*, 1992; BUENO, 2017), com o apoio à projetos destes instrumentos nas regiões de São Carlos e Campinas, ambas em São Paulo, e do Rio de Janeiro, que deram origem aos primeiros parques tecnológicos nacionais durante a década de 1980, a Fundação Parque de Alta Tecnologia, 1984, o Parque Tecnológico I, 1986, e o Pólo de Biotecnologia, Bio-Rio, em 1988, respectivamente (MEDEIROS *et al.*, 1992).

Gomes (1999) acentua como foi atribuída importância singular aos polos, incubadoras e parques na condução da política científica e tecnológica nacional nas últimas décadas do século XX. Fortemente influenciadas pela proliferação dos parques de segunda geração nos países centrais, apesar das críticas no período nos países do centro do capitalismo, as políticas brasileiras de parques foram formuladas com a expectativa de impulsionar o desenvolvimento tecnológico e econômico local e regional; e consistiam na crença de que o potencial científico e tecnológico das universidades poderia impulsionar o processo de transferência tecnológica para as empresas inquilinas e na criação de novos empreendimentos intensivos em tecnologia (MEDEIROS *et al*., 1992).

Entretanto, diferentemente do modelo dos países centrais, em que a empresa atuaria como o *lócus* da inovação, no caso brasileiro há obstáculos estruturais em nosso sistema de inovação[23] que dificultariam a atuação dos parques como mecanismos que facilitariam a fertilização cruzada e a sinergia entre empresas e instituições de pesquisa e ensino. A universidade e os institutos de pesquisa,

[23]Silva e Dagnino (2009), ao analisarem os impactos do pólo e parque de alta tecnologia de Campinas, destacam, entre outros pontos, que (1) a emulação das experiências internacionais, desconsideravam as assimetrias e especificidades nacionais na maneira de conduzir políticas de CT&I, como o fato da desconexão entre o que é pesquisado pela comunidade científica e possíveis demandas do setor produtivo, cenário adverso nos países desenvolvidos; (2) o dinamismo do consumo brasileiro, baseado na concentração de renda e no mimetismo cultural, faz que pequena parcela da população possa reproduzir os moldes de consumo do norte; (3) as pressões por salários maiores nos países centrais faz com que as empresas busquem constantemente inovações tecnológicas que reduzam o custo com mão de obra, enquanto que nos países periféricos os baixos salários fazem com que as empresas não percorram o mesmo trajeto.

diferentemente do caso americano, por exemplo, são os principais responsáveis pela contratação de cientistas e engenheiros em atividades de P&D. Adicionalmente, segundo dados preliminares de 2018 do MCTI (2021), apenas 46% dos dispêndios em atividades de P&D no Brasil são executados pelo setor privado, enquanto nos Estados Unidos atingem 62%, na Coreia do Sul, 75%, na China, 76%, e no Japão, 78% (FAPESP, 2019). Em outras palavras, a capacidade do sucesso operacional dos parques estaria desde sua gênese limitada, visto que "*não se pode reproduzir um componente de forma exata sem que isso seja acompanhado também pela emulação dos elementos do contorno*" (DIAS, 2012 p. 152).

Já o que se observa no contexto produtivo nacional, segundo Dagnino (2003), é que as empresas brasileiras são "especializadas" em produtos com baixa demanda tecnológica, se interessam mais na aquisição de máquinas e equipamentos do que em atividades de P&D, possuem baixa capacidade de absorver pessoal de pós-graduação e pesquisadores para atividades de P&D, os quais estão concentrados na universidade pública brasileira, há baixa geração de patentes por parte das empresas nacionais, e as multinacionais tendem a se envolver menos em atividades de P&D fora do seu país de origem (DAGNINO, 2007). Isto ocorre, visto a limitação do setor produtivo nacional em adequar tecnologias externas para o mercado local, exigindo pouco esforço de aprendizado ativo (VIOTTI, 2002), e, assim, da geração e do aperfeiçoamento de novos conhecimentos para sua capacitação produtiva (VIOTTI; BAESSA; KOELLER, 2005).

A segunda novidade foi a aderência no discurso político do termo "inovação", influenciada pela abordagem do modelo interativo de inovação (CORDER, 2006). Para Viotti (2008), principalmente pelo fator desta ideia estar em consonância com o pensamento de livre iniciativa e do empreendedorismo, houve a proliferação de políticas a favor da inovação, a partir da década de 1990, e com apoio da agenda neoliberal. Assim, caberia ao Estado o mantenimento do caráter linear-ofertista (DAGNINO, 2016), e a função de reduzir as falhas de mercado, condicionando um ambiente favorável para incentivar os investimentos privados para a inovação, e estimular a colaboração do setor produtivo com o sistema científico nacional (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019).

Apesar dos esforços durante a década de 1980 e 1990 para se alcançar a independência tecnológica, a abertura comercial causou um efeito de desmantelamento na indústria brasileira, que viu um crescimento total de exportações

pautado principalmente em commodities primárias, como carne, açúcar e óleo de soja. Assim, “o *fato de esses três produtos terem sido responsáveis por apenas 0,5% do crescimento das exportações mundiais ocorrido no período mostra os limites estreitos de uma estratégia de crescimento baseada em exportações de commodities primárias.*” (VIOTTI, 2008 p.151)

3.3. POLÍTICA DE INOVAÇÃO

Posteriormente, no começo do século XXI, muitos fundamentos das políticas de ciência e tecnologia, inspirados na visão ofertista-linear, se mantiveram na agenda política, como as linhas tradicionais de apoio à P&D e da formação de capital humano (VIOTTI, 2008). Entretanto, a inserção de políticas de inovação brasileira, acrescentaram um conjunto expressivo de novas medidas para desenvolver sinergias entre instituições de diferentes áreas do sistema nacional de inovação (VIOTTI; BAESSA; KOELLER, 2005), seguindo a tendência internacional ao incorporar a inovação às políticas de ciência e tecnologia (CORDER, 2006). Desta forma, o governo brasileiro, de maneira geral, intensificou seu apoio à cooperação entre os diferentes atores do sistema, à difusão tecnológica, criação de empreendimento, incentivos à pesquisa e a cultura empreendedora no âmbito acadêmico (CORDER, 2006).

Em 1999, como destacou Pacheco (2007), as políticas de CT&I passaram a ganhar maior visibilidade, a partir da criação dos Fundos Setoriais vinculados ao Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Foram criados dezesseis fundos, dos quais doze estavam associados aos setores de aeronáutica, aeroespacial, automotivo, biotecnologia, agronegócio, energia, comunicação e tecnologia da informação, minerais, saúde, navais, petróleo, transporte, recursos hídricos, um fundo com foco regional, fundo Amazônia, e dois transversais, o Fundo Verde-Amarelo, com foco na interação U-E, e o fundo CT-Infra, com foco em melhorias na infraestrutura das instituições de ciência e tecnologia. O principal objetivo dos fundos é de proporcionar uma fonte de financiamento sustentável e estável para projetos colaborativos entre instituições de ensino e pesquisa e do setor industrial, apoiar projetos de CT&I em institutos de ciência e tecnologia, apoiar a P&D em áreas e projetos específicos e apoiar eventos científicos (ALMEIDA; ROGERS, 2022). Entretanto, os Fundos Setoriais enfrentam dificuldades

nos últimos anos, como a utilização de seus recursos para complementar verbas em outras áreas, como educação e saúde (NEGRI; RAUEN, 2018).

Seguindo Almeida e Rogers (2022), houve, no período de 2003 até 2014[24], três políticas de inovação convergentes no que diz respeito à combinação com estratégias de comércio exterior e políticas industriais para uma gama de setores de importância nacional. Tiveram o objetivo de enfatizar a redução da dependência econômica na exploração de recursos naturais (minerais, energia e alimentos) e em serviços de baixo teor tecnológico, o aumento da eficiência econômica, do desenvolvimento e da difusão de inovações tecnológicas para estimular a competitividade nacional em mercados internacionais.

Destaca-se primeiramente, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), vigente entre 2003 e 2006, que buscou entrelaçar linhas de apoio ao desenvolvimento tecnológico com a volta de políticas industriais, banalizadas nas décadas anteriores, e o desenvolvimento, inserção e expansão da indústria nacional no comércio internacional (CORDER, 2006; DIAS, 2012). Enfatizou a inovação em setores econômicos para (i) substituir importações (farmacêuticos e suprimentos médicos); (ii) aumentar a exportação de *softwares*; (iii) construir capacidades de pesquisa em tecnologias estratégicas e ainda pouco desenvolvidas no Brasil (semicondutores e nanotecnologia); modernizar bens de capitais do setor produtivo e sua competitividade; (iv) e fortalecer campos estratégicos (biotecnologia, biomassa e energia renovável).

Em 2008, após revisão da PITCE, foi introduzida a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) com objetivos de aumentar o investimento fixo, estimular inovação, estimular a competitividade internacional brasileira e o caráter exportador de pequenas e médias (PME). A PDP abrangeu 25 setores econômicos considerados áreas consideradas estratégicas para aumentar e expandir a competitividade nacional e para fortalecer a autonomia tecnológica e energética brasileira. Por fim, a terceira política destacada foi o Plano Brasil Maior (PBM), lançado em 2011. Assim com a PDP, catalisou seus esforços para diversos setores, 19 no total, com o objetivo de fortalecer a eficiência, a escala e a competitividade internacional.

[24]Os autores destacaram o ano de 2015 como um período de inflexão, em que há queda nos recursos destinados para políticas de CT&I na formulação de novas políticas de inovação devido à crise financeira e política que assolou o país a partir de então.

Enquanto o PITCE foi criticado pela ausência de metas estipuladas, o que dificultou a implantação do programa e a posterior avaliação, foram propostas metas macroeconômicas para os programas do PDP e PBM, como o aumento na participação brasileira no comércio internacional, aumento nos gastos privados em P&D, aumento na relação de investimento fixo/ PIB, entre outras. Entretanto, tais metas não foram alcançadas. Como justificava, Almeida e Rogers (2022) apontam a desconexão das metas com as propostas dos programas, a crise de 2008, o cenário macroeconômico com altas taxas de juros no período; o foco no mantenimento de instrumentos antigos e presentes ao longo da política de CT&I brasileira, como de subsídios e protecionismo. Além do mais, enquanto a PITCE foi criticada por manter investimentos em áreas restritas, tanto a PDP e PBM buscaram estimular o investimento por meio de políticas horizontais abrangentes a uma gama de setores.

Já no âmbito da construção de um arcabouço legal, destaca-se alguns instrumentos que vêm sendo construídos desde o início do milênio. A seguir, serão destacados alguns destes presentes em Almeida e Rogers (2022) e Negri e Rauen (2018).

A Lei do Bem buscou ampliar os incentivos fiscais para atividades de P&D e inovação tecnológica nas empresas, e o aumento na contratação de pesquisadores com titulação de mestrado ou doutorado; já a Lei de Inovação, de 2004, a qual será aprofundada na próxima seção visto sua importância para o impulsionamento dos parques tecnológicos, buscou facilitar a interação entre universidades e institutos públicos de pesquisa com o setor produtivo, incentivando parcerias entre entidades geradoras e usuárias de conhecimento e a inovação na indústria; A Lei n 12.349, de 2010, criou estímulos às compras públicas de produtos nacionais; em 2014 foi criada a EMBRAPII, Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial, agência pública com o objetivo de incentivar projetos de inovação em parceria com o setor industrial e com institutos de pesquisa e ensino; e a Lei complementar n 155, de 2016, que regulamentou o investimento-anjo.

Em 2015, a Emenda Constitucional nº 85 de 26 de fevereiro de 2015 deu um passo à frente ao ponderar a organização do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro, composto por atores públicos e privados. Posteriormente, o Decreto nº 9.283/2018, ou como ficou conhecido, a partir das modificações na Lei da Inovação de 2004, por meio da Lei 13.243/2016, o Marco Legal da CT&I buscou reduzir alguns obstáculos legais que fortalecesse a transferência

tecnológica, a personalidade jurídica dos Núcleos de Inovação Tecnológica, o compartilhamento de infraestrutura, regras de patenteamento e do compartilhamento, entre outros (RAUEN, 2016; GIMENEZ; BONACELLI; BAMBINI, 2018). Mais especificamente, passa a reconhecer de maneira oficial os ecossistemas de inovação, compreendidos como: Segundo o autor:

> "*espaços que agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais, que atraem empreendedores e recursos financeiros, constituem lugares que potencializam o desenvolvimento da sociedade do conhecimento e compreendem, entre outros, parques científicos e tecnológicos, cidades inteligentes, distritos de inovação e polos tecnológicos*".

Mais recentemente, o Marco Legal das *Startup*s, por meio da Lei Complementar n° 182/2021, foi institucionalizado para proporcionar apoio ao desenvolvimento do empreendedorismo inovador e dos ecossistemas de inovação nacionais, desdobrando suas propostas em quatro pilares: enquadramento formal jurídico das *startup*s, segurança jurídica, facilitação para o investimento por parte de investidores-anjo nessas empresas e o processo de licitação de compras públicas por parte do Estado para incentivar o desenvolvimento tecnológico de *startup*s (GERSTENBERGER; GERSTENBERGER, 2022).

Nesta perspectiva, houve no papel da esfera do Estado, diferentemente do que ocorreu nas décadas de 1980 e 1990, a revalorização da funcionalidade das políticas públicas para promover o desenvolvimento econômico, aspecto que foi se degradando a partir da crise econômica e política de 2015 e 2016, com o estabelecimento de um teto de gastos que afetou a capacidade de investimento e de prioridade nas políticas públicas em setores como educação, saúde e incentivos à ciência, tecnologia e inovação, por exemplo (ALMEIDA; ROGERS, 2022). Ainda assim, diferentemente do período de ISI, essas políticas se caracterizam por serem menos intervencionistas e verticais, devido às novas regras do comércio internacional (CORDER, 2006), e mais criadoras de condições favoráveis à inovação por meio de políticas horizontais (VIOTTI, 2008). Isto é, passou-se a dar "*mais ênfase em aglomerações produtivas regionais, cooperação entre firmas, experts e governo, conhecimento como principal instrumento de transformação, externalidades e incentivos*" (BUENO, 2017 p. 25).

Apesar destes esforços da política explícita em inserir o setor produtivo no cerne do sistema nacional e de tornar nossa indústria mais competitiva através do

desenvolvimento tecnológico, estudos como os da FAPESP (2019), MCTI (2021b) e PINTEC (2017) corroboram com a ideia do Sistema Nacional de Inovação brasileiro ainda ser pouco maduro, caracterizado pela lacuna na conectividade entre suas instituições e organizações e pela demanda tecnológica industrial (ALBUQUERQUE, 1999; VIOTTI, 2002), apesar de uma maior aproximação recente nas relações U-E. Fischer, Schaeffer, Vonortas (2019) demonstram por meio de uma comparação entre os dados da PINTEC de 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014 que, apesar de uma modesta mudança na porcentagem de empresas inovadoras, houve aumento nas relações colaborativas entre U-E e nas colaborações gerais das empresas inovadoras. Entretanto, concluem que os projetos colaborativos ainda possuem caráter de curto prazo com a finalidade de solucionar problemas técnicos imediatos da indústria; e que esses setores ainda são dominados por empresas com baixa ou média intensidade tecnológica.

Em contramão aos avanços nos instrumentos do arcabouço legal de políticas de inovação, como pode ser observado por meio da Figura 5, o dispêndio privado em atividades de P&D pouco se alterou nas últimas décadas, apesar do aumento no dispêndio público. Adicionalmente, o crescimento médio anual de produtividade por hora trabalhada dos setores agregados da economia brasileira foi de apenas 0,9%, com recuo nos setores da Indústria e da Indústria de Transformação (-0,2% e -0,7%, respectivamente) entre o período de 1995 até 2021 (VELOSO *et al.*, 2022). Complementarmente, o Brasil ocupa apenas a posição 71º no ranking global de competitividade compilado pelo Fórum Econômico Mundial, em 2019, que analisa um aglomerado de dez indicadores (instituições, tamanho de mercado, infraestrutura, estabilidade macroeconômica, adoção de tecnologias da informação e comunicação, saúde, qualificação da mão de obra, mercado de trabalho, mercado de produtos e serviços e sistema financeiro) de 141 economias (WEF, 2019), abaixo de países próximos, como Chile (33º), México (46º) e Uruguai (54º). Desta forma, os baixos níveis de P&D e inovação do sistema produtivo nacional são acompanhados por baixas “condições contextuais de fundo”, analisados por meio dos dez indicadores, que condicionariam o sistema de inovação (ALMEIDA; ROGERS, 2022).

Cabe destacar que programas como a PITCE, PDP e PBM, e os instrumentos utilizados para incentivar a política de inovação analisados nesta seção, incluíram, em sua maioria e ao longo destas últimas duas décadas, dispersão na escolha de setores estratégicos, foco no suporte direto e nos incentivos fiscais para

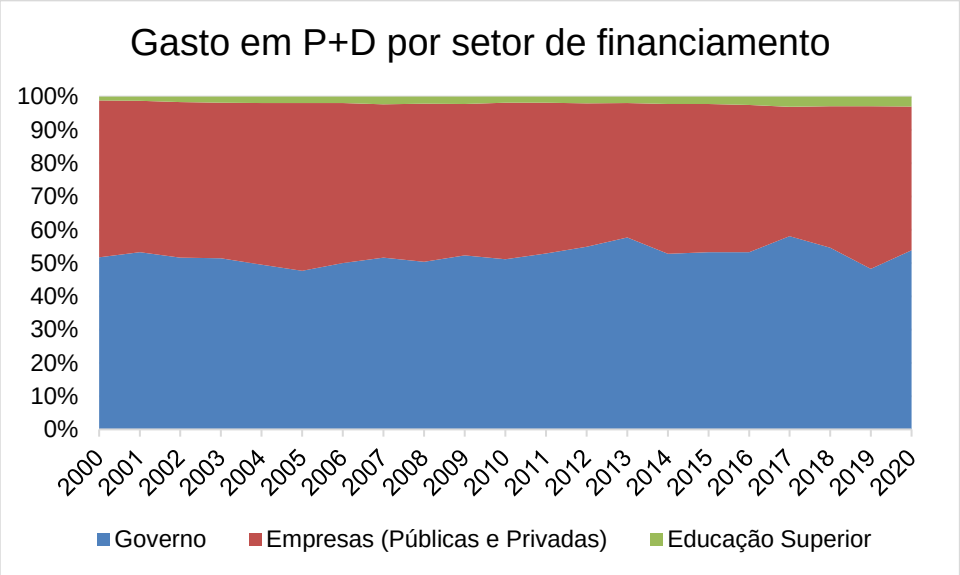
P&D e de garantia de empréstimos e na construção de uma indústria de capital de risco, dispondo pouca ênfase na diversidade de instrumentos no mix de políticas para o incentivo da inovação, como a demanda tecnológica por meio de compras públicas (ALMEIDA; ROGERS, 2022).

Não há um mix de políticas industriais e de inovação que sejam aplicáveis a todos os países, desenvolvidos e em desenvolvimento, como em uma receita de bolo. O contexto e suas especificidades, como a indústria e suas tecnologias, as formas organizacionais, cenário políticos e suas instituições, dinâmicas sociais e circunstâncias temporais e espaciais, por exemplo, são características que dificultam um conjunto uniforme de diretrizes a serem seguidos para o desenvolvimento (NELSON, 1993). Nesta linha, como Negri e Rauan (2018) e Almeida e Rogers (2022) destacam, as políticas de CT&I brasileiras e os instrumentos legislativos mencionados ao longo deste capítulo ainda se caracterizam por serem pouco orientados a missões atrelados a gargalos sociais, de produtividade, competitividade e ao meio ambiente; são pouco orientadas a incentivar o estímulo ao desenvolvimento tecnológico por meio de garantias de compras públicas, com a exceção recente do Marco Legal das *Startup*s; ou do fortalecimento de setores e tecnologias estratégicas, atrelando políticas tecnológicas industriais e de inovação. Por este ângulo, "*não basta definir propostas e programas para as hélices universidade, empresa e governo, se não existe um norte a ser seguido*" (ALMEIDA; ROGERS; 2022 p.317).

Assim, apesar de existir um sistema científico e tecnológico, composto por universidades, institutos de pesquisa e agências governamentais, ambos desenvolvidos e incentivados pela política explícita nacional ao longo do século XX e XXI, os atores do setor produtivo, principalmente os associados a esfera privada, passaram a se inclinar gradativamente a interagir com o restante do sistema (FISCHER, SCHAEFFER, VONORTAS, 2019), entretanto, mantém limitados investimentos em P&D como pode ser observado na Figura 5. Cenário o qual também é afetado por características do contexto nacional, como altas taxas de juros, forte mercado exportador orientado a commodities, mercado consumidor interno com baixo poder aquisitivo, altas taxas de desemprego e desintegração de parte da malha industrial (ALMEIDA; ROGERS, 2022). Além do mais, a inserção dos ecossistemas de inovação e das *startup*s no arcabouço normativo e da sua legitimidade jurídica ainda são aspectos recentes que estão em processo de reconhecimento no ambiente

institucional da academia, indústria e governamental (GIMENEZ; BONACELLI; BAMBINI, 2018).

Figura 5: Dispêndio nacional em P&D em relação ao PIB por setor, 2000-2020.



Fonte: Elaborado a partir de Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Indicators – RICYT).

3.3.1. Universidade no cerne do sistema brasileiro

Em razão dos gargalos estruturais da política implícita brasileira (HERRERA, 1973; DAGNINO, 2003; DIAS, 2012), principalmente pela modesta aderência por inovação tecnológica por parte das empresas nacionais (DAGNINO, 2016), a universidade, majoritariamente as públicas e intensivas em atividade de pesquisa, passaram a atuar como ator econômico chave das políticas de inovação para além da oferta de recursos humanos e da pesquisa científica. Passaram a assumir, gradativamente, uma nova função social em suas localidades, como o estímulo ao empreendedorismo, o patenteamento e o licenciamento dos resultados da pesquisa acadêmica para fins comerciais, a criação e desenvolvimento de novas firmas e o incentivo de projetos de pesquisa em parceria com o setor produtivo (SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019; DE FARIA *et al*. 2019).

Dagnino (2007) e Silva e Dagnino (2009) argumentam que esse processo da centralidade política da universidade não se deu por acaso. Em um cenário de cortes orçamentários a C&T que se intensificou a partir do III PBDCT, na década de 1980, a comunidade científica vem buscando novas fontes de financiamento. Sob a

prerrogativa da importância do desenvolvimento da C&T para o desenvolvimento econômico e social local, e dentro do modelo denominado pelos autores de neo-vinculacionista que se manteve ao longo deste milênio (DIAS, 2012), a comunidade científica contou com respaldo governamental para o financiamento e fortalecimento da construção de instrumentos, como parques, incubadoras, escritórios de transferência tecnológica e núcleos de inovação nas universidades, que criariam o ambiente favorável à inovação tecnológica e ao desenvolvimento de uma indústria intensiva em tecnologia, a qual utilizaria do conhecimento de C&T para se manter competitiva, e gerado majoritariamente nas universidades[25].

Neste cenário, a política explícita brasileira (HERRERA, 1973) buscou fortalecer a interação, a conexão e o compartilhamento de recursos entre atores. A Lei de Inovação (Lei n 10.973/04), inspirada na Bayh *Dole Act* estadunidense e na *Loi sur L'Innovation et la Recherche* francesa (DIAS, 2012), por exemplo, objetivou estimular a participação das instituições de pesquisa e ensino no processo de transferência tecnológica e em fertilizar o terreno da pesquisa e inovação para que a empresa atuasse mais ativamente em projetos colaborativos e intensivos em tecnologia, através do compartilhamento de infraestrutura universitária. As universidades, desta forma, passaram a colaborar no processo de inovação através de ações de inovação aberta e colaborações em atividades de P&D, no incentivo à criação e no desenvolvimento de novas firmas, como *startups* e *spin-offs* acadêmicas, e em atividades de patenteamento (FISCHER *et al.,* 2018; FISCHER, SCHAEFFER, VONORTAS, 2019).

Na visão de Viotti (2008), a Lei de Inovação refletiu um conjunto de expectativas de que as instituições de ensino e pesquisa, visto a modesta aderência do setor produtivo nacional no avanço tecnológico, poderiam "*assumir o papel de verdadeiras parteiras da inovação*" (p.154). Afirmação corroborada pela análise feita em Fischer, Schaeffer, Vonortas (2019), em que as 12 instituições acadêmicas brasileiras passaram de um cenário em que eram responsáveis por 0,45% de todas as patentes nacionais, em 1994, para 8,57%, em 2014, frente a um cenário em que o

[25] Silva e Dagnino (2009) detalham o processo de implantação do Polo e Parque de Alta Tecnologia em Campinas (PATC), em que identificam que a comunidade de pesquisa da UNICAMP foi o ator dominante na elaboração dessa política local, desde os anos 1980. Como Dagnino (2007) argumenta, a comunidade de pesquisa contempla seus interesses políticos, como a manutenção do financiamento para suas atividades de P&D, influenciando diretamente no processo de elaboração da Política Científica e Tecnológica, a partir da justificativa do potencial de C&T para o desenvolvimento econômico.

número total universidades europeias e estadunidenses foram responsáveis por apenas 4% e 6%, respectivamente, nos dados mais recentes no estudo. Por outro lado, pode ser interpretado como uma estratégia necessária para países em desenvolvimento para se criar um ambiente regulatório favorável para o incentivo ao empreendedorismo intensivo em conhecimento ou tecnológico (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018).

3.3.2. Disseminação dos parques tecnológicos

Como forma de materializar um suposto potencial inovativo dentro das universidades nacionais em novos produtos ou serviços comercializáveis, o capítulo II da Lei de Inovação destacou o estímulo à construção de parques científicos e tecnológicos e incubadoras. Este apoio governamental já havia surgido na década de 1980, nas cidades de São Carlos, em que surgiu a primeira incubadora do país com a gestão da Fundação Parque de Alta Tecnologia, Campinas e Rio de Janeiro (MCTI, 2019). Entretanto, partir da virada do milênio que os PqTecs ganham maior visibilidade, como foi possível através da extensão do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas (PNI), em 2002, com o principal objetivo de fomentar a consolidação e o surgimento de empresas com conteúdo tecnológico por meio de apoio sistemática a parques tecnológicos[26].

Em 2019, o programa foi modificado para Programa Nacional de Apoio aos Ambientes de Inovação (mantendo-se a sigla PNI), com o objetivo de fortalecer e consolidar mecanismos de geração de empreendimentos, o qual inclui incubadoras, aceleradoras, *coworking*, entre outros, e de ecossistemas de inovação, incluindo parques tecnológicos, distritos de inovação, cidades inteligentes, entre outros[27]. Assim, a partir da legitimação jurídica do termo “ecossistema de inovação” pelo Marco Legal da CT&I, a PNI se consolida como uma política pública nacional para fortalecer a rede de conexões destes ambientes e o seu financiamento.

Desta forma, os parques científicos e tecnológicos brasileiros ganharam legitimidade governamental como parte de um conjunto de mecanismos híbridos originários endogenamente da relação universidade-empresa-governo e legitimados

[26]A legitimidade federal incentivou ações estaduais para o incentivo a parques tecnológicos, como foi o caso do Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, em 2006.

[27] Um ponto que distingue os parques tecnológicos destes outros instrumentos é serem constituídos como um extenso negócio imobiliário para empresas com teor tecnológico, laboratórios de P&D e centros de pesquisa e tecnologia.

pela ação política (FARIA *et al.*, 2019), com a justificativa de favorecerem a transferência tecnológica, de conhecimento e de recursos entre empresas e entre empresas e a universidade, e com capacidade de impacto no desenvolvimento regional. Aspecto que justifica sua disseminação pelo território brasileiro, passando de 11 parques em estado de operação, em 2007 (ABDI; ANPROTEC, 2007), para 54 em 2019 (FARIA *et al.*, 2021).

De maneira sucinta, este estímulo à disseminação dos parques brasileiros se caracterizou por ser fruto de duas correntes de pensamento (DAGNINO, 2003). A primeira, relacionada com a Teoria da Inovação e do processo inovativo ocorrendo de maneira sistêmica, o qual adentrou a Política de Inovação no Brasil, a partir do início do milênio (VIOTTI; BAESSA; KOELLER, 2005). Já a segunda está associada com a transformação da dinâmica da universidade de atuar ativamente no desenvolvimento econômico e tecnológico (SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018), que a pôs no cerne do sistema nacional de inovação ao longo das últimas décadas, visto a predominância na malha industrial nacional de empresas derivadas de setores de baixa e média intensidade tecnológica, e pela menor atuação das multinacionais em atividades de P&D e inovação no sistema nacional brasileiro (DIAS, 2012; FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019). Entretanto, o que se observa ao longo do final desta última década uma dissociação dos parques como “ramificações” da universidade intensiva em pesquisa, e se aproximando de termos como ambientes de inovação e ecossistemas de inovação focados na interação entre diferentes agentes, como pode ser visto na PNI (2019) e do Marco Legal da CT&I (2018).

No quadro 3 abaixo, destacam-se os principais pontos da política científica, tecnológica e de inovação e dos parques, durante os três períodos analisados.

Quadro 3: Política científica, tecnológica e de inovação e instrumentalização dos parques ao longo das décadas:

Período	Contexto	Política Científica, Tecnológica e de Inovação	Parques Científicos e Tecnológicos
Ditadura Militar (1964-1985)	Estado induzindo políticas para a industrialização por substituição de importação para um processo de independência tecnológica	*Política Científica e Tecnológica*: Predominância do caráter ofertista e vinculacionista	-
Redemocratização (1985-2000)	Livre concorrência responsável por induzir as empresas nacionais a independência tecnológica, e políticas pautadas pelo neoliberalismo	*Política Científica e Tecnológica*: mantenimento do caráter ofertista e vinculacionista, entretanto, novos mecanismos para o último com menos intervenção direta do Estado	Parques científicos e tecnológicos e incubadoras surgem como novos instrumentos vinculacionistas para o fortalecimento da relação U-E
Redemocratização (A partir de 2000)	Estado coordena, mas não é mais o protagonista no processo de industrialização, universidades no cerne do sistema de inovação brasileiro	*Política Científica, Tecnológica e de Inovação*: inserção de novas políticas influenciadas pelo caráter sistêmico do modelo de sistemas de inovação	Parques passaram a ser fomentados principalmente a partir da Lei de inovação e da PNI, em 2009, incorporando, gradativamente, princípios como a transferência de recursos e conhecimento e conexão entre atores

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Dagnino (2003), Dias (2012), Viotti (2008) e Bueno (2017)

3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como observamos no decorrer desta seção, a política científica e tecnológica nacional, durante a ditadura militar (1964-1985), foi caracterizada por buscar impulsionar o processo de independência tecnológica brasileira. Para isso, foram fomentadas políticas com caráter (1) ofertista, em que a disponibilidade de capital humano, treinado por meio dos programas de pós-graduação, e o desenvolvimento da pesquisa científica atuariam como os insumos necessários para a independência tecnológica por parte do setor produtivo, o qual se beneficiaria dessa disponibilidade para conduzir o desenvolvimento econômico nacional; (2) vinculacionista, em que, visto o caráter ofertista ter sido compreendido como necessário mas não suficiente, novos meios coordenados pelo Estado, como os NICs,

seriam disponibilizados para incentivar e fortalecer a relação entre a universidade e a malha produtiva para conduzir o fluxo tecnológico e de conhecimento, concentrados na universidade, para o setor produtivo; e (3) de impulsionamento a importação de tecnologias para acelerar o processo de autonomia industrial e de absorção de novos conhecimentos (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019).

Entretanto, como ressalta Viotti (2008), a agenda política brasileira, influenciada por uma percepção linear do processo de inovação, se inseriu em um cenário contraditório. Enquanto incentivava, por um lado, a qualificação de capital humano para o desenvolvimento do sistema científico e que seria amplamente utilizado pelo setor produtivo, também legitimava em grande escala, por outro lado, a importação tecnológica gerada nos países desenvolvidos para a modernização da malha industrial nacional, mas com modestos incentivos para inovações tecnológicas endógenas, caracterizando o Brasil como um Sistema Nacional de Aprendizagem Passiva (BELL; PAVITT, 1993; VIOTTI, 2002). Assim, apesar de parte da política explícita apoiar o desenvolvimento do sistema científico e tecnológico nacional para a independência tecnológica, outra parte dessa política induzia a maior dependência de capital externo pelo setor produtivo nacional, sem incentivos suficientes para o avanço à processos de desenvolvimento tecnológico endógeno às empresas, principalmente as do setor privado.

Já no período da redemocratização até meados da década de 1990, observou-se uma mudança radical nas políticas explícitas para o desenvolvimento econômico (BAGATTOLLI; DIAS; SERAFIM, 2019). Enquanto o período militar foi marcado por políticas industriais que norteariam o desenvolvimento nacional, o que se observou, a partir de 1985, foi um apoio deliberado a uma “agenda competitiva”, na qual a liberalização da economia e a marginalização das políticas industriais, visto a suposta eficiência do livre-mercado em desencadear o desenvolvimento econômico, induziriam as empresas nacionais a competir, a partir do desenvolvimento de competências tecnológicas.

É também neste período que os parques tecnológicos adentram a agenda política como instrumentos apoiados pela agenda liberal para incentivar o senso de empreendedorismo e a competitividade do setor produtivo, através da transferência tecnológica e do desenvolvimento de empresas intensivas em tecnologia (GOMES, 1999). Diferentemente das políticas vinculacionistas do período militar em que o Estado atuava diretamente nessa relação, os parques receberam apoio da agenda

liberal justamente por serem atores intermediários, reduzindo a intervenção direta do Estado na relação U-E. Entretanto, como Dagnino (2003) e Dias (2012) ressaltam, há gargalos no sistema nacional, como a baixa demanda tecnológica por parte do sistema produtivo, que limitariam a atuação dos parques como mecanismos efetivos para a transferência tecnológica e de conhecimento. Em outras palavras, houve a implantação de novas vestimentas, como parques e incubadoras sob o modelo neo-vinculacionista, mas sob a antiga linha de pensamento linear do processo da inovação.

A partir da virada do milênio, a inserção da política de inovação nas políticas científicas, tecnológicas, buscou adicionar o elemento sistêmico e transversal para a indução do desenvolvimento tecnológico e econômico, ao longo das últimas duas décadas. Entretanto, as características do cenário econômico brasileiro continuam quase que inalteráveis, com a evolução da produtividade e competitividade nacional colocando em xeque as mudanças pretendidas no cenário inovativo do país, e agravadas por um cenário macroeconômico desfavorável devido às altas taxas de juros, à valorização cambial e à manutenção da dependência exportadora de commodities (DIAS, 2012).

Adicionalmente, houve a continuidade de instrumentos conservadores para o impulso à inovação em programas como o PITCE, PDP e PBM, e na construção de um arcabouço legal, com destaque para os incentivos fiscais e o caráter vinculacionista de algumas leis, como a Lei da Inovação. Apenas mais recentemente, políticas e programas como a PNI e o Marco Legal das *Startup*s, passaram a ampliar o "mix de políticas", através do incentivo de compras públicas de produtos tecnológicos desenvolvidos por *startup*s e o reconhecimento legal dos ecossistemas de inovação, a fim de captar aspectos contextuais do cenário brasileiro e seu efeito sobre a inovação.

Assim, as universidades intensivas em pesquisa ocuparam o espaço em branco no cerne do nosso sistema nacional de inovação, ocupado pelas empresas nos países desenvolvidos, sob a nova prerrogativa de atuarem ativamente no desenvolvimento econômico e tecnológico regional (SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018). A ideia da universidade como agente catalisador do desenvolvimento foi legitimada através da Lei da Inovação, a qual, além de proporcionar novos meios para intensificar a relação universidade-empresa (U-E), enfatizou a criação de parques científicos e tecnológicos.

De maneira geral, como Bueno (2017) destaca, os parques passaram a instrumentalizar os fundamentos da política de inovação. Para além da ideia de agentes intermediários para a relação U-E, os parques atuariam na transferência de recursos e conhecimento para novos empreendimentos e no fortalecimento de redes, entre atores e regiões, para apoiar o desenvolvimento local pautado no incentivo à inovação, como pode ser observado pela inserção da perspectiva de ecossistemas no último documento do PNI (2019).

4. PARQUES BRASILEIROS E SUAS IDIOSSINCRASIAS

O objetivo da respectiva seção é comentar algumas das principais características dos parques brasileiros que transparecem suas heterogeneidades, tanto em sua composição interna quanto em sua localidade, além de dados que demonstram como a disseminação destes fenômenos como mecanismos da política de inovação ocorreu a partir do início do milênio, impulsionados a partir da Lei de Inovação.

Apesar dos parques brasileiros serem frutos de políticas baseadas no incentivo à interação entre diferentes atores e no papel da universidade no empreendedorismo, estes ambientes estão inseridos em contextos regionais brasileiros distintos, com trajetórias complexas de desenvolvimento industrial e econômico, e com diferentes graus de incentivo ao empreendedorismo (FARIA *et al.*, 2019). Conforme Medeiros *et al.* (1992), a “forma” de atuação do parque será condicionada pelo “conteúdo” pré-existente no local.

Há aqueles que passaram a atuar, por exemplo, potencializando os resultados comerciais da pesquisa científica, como o parque da UNICAMP ou o TecnoPuc (BALDONI, 2019; VARGAS; PLONSKY, 2019), aqueles que são o resultado de um desenvolvimento industrial prévio específico, como o PqTec de São José dos Campos (MELLO; SCHAPIRO; MARCONI, 2020), ou que podem ser fruto da disponibilidade de capital humano abundante, como o Porto Digital, em Recife (MAIA *et al.*, 2021). Similarmente, há parques que foram fomentados a partir do incentivo da esfera empresarial local, como o parque TecnoSinos, em São Leopoldo (ANPROTEC e SEBRAE, 2020) ou resultam de uma ação do governo estadual, como os parques paulistas (BUENO, 2017). Há, ainda, casos de parques que falharam em incentivar o setor de alta tecnologia regional, visto a ausência de pré-condições que justifiquem a sua adoção, como foi o caso do parque tecnológico de Petrópolis, no Rio de Janeiro (MEDEIROS *et al.*, 1992).

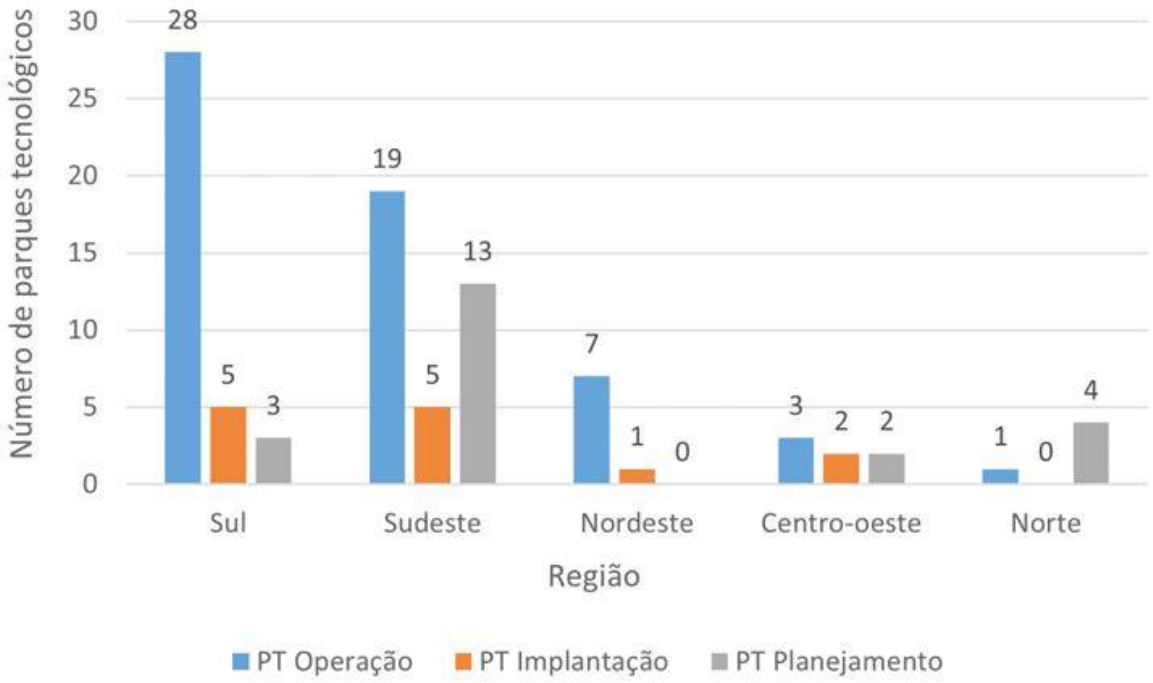
Partindo do pressuposto do parque atuando como um facilitador da transferência de recursos, conhecimento e informação (NG *et al.*, 2020), Paim (2018) destaca a valorização da infraestrutura já disponível da UFRGS, e enfatiza o papel do parque ZENIT em criar e fortalecer sinergias entre os diferentes atores locais, regionais, nacionais e internacionais, através da oferta de serviços para o

desenvolvimento das empresas em diferentes estágios de maturação e na gestão da inovação. Para a autora, o parque buscou cumprir o papel de conectar diferentes atores da rede de inovação da universidade a partir da criação e apoio a “diversos *programas, eventos, capacitações, bem como organizou rede de laboratórios com experiência em cooperar com empresas”* (p. 86). Distintamente, o Sapiens parque, em Florianópolis, não se encontra restringindo em uma faculdade. Há, em seu espaço físico, diferentes instalações de universidades que contribuem para o fluxo de conhecimento para empresas inquilinas (BASTOS; SILVA, 2017).

4.1. PANORAMA GERAL A PARTIR DE FARIA *ET AL.*, (2021)

Os parques efetivamente em operação estão majoritariamente concentrados na região sul e sudeste do Brasil (Figura 6), um total de 47 (81,034%), reflexo das disparidades, tanto entre quanto intrarregionais, em suas capacidades de alocação de recursos de CT&I e de suas condições socioeconômicas. Nesta linha, aspectos locais, como disponibilidade de capital humano, grau de complexidade industrial e econômica e presença de instituições de ensino e pesquisa, por exemplo, podem ser condições regionais que influenciam a maneira como o parque passa a ser configurado (POONJAN; TANNER; ANDERSEN, 2020).

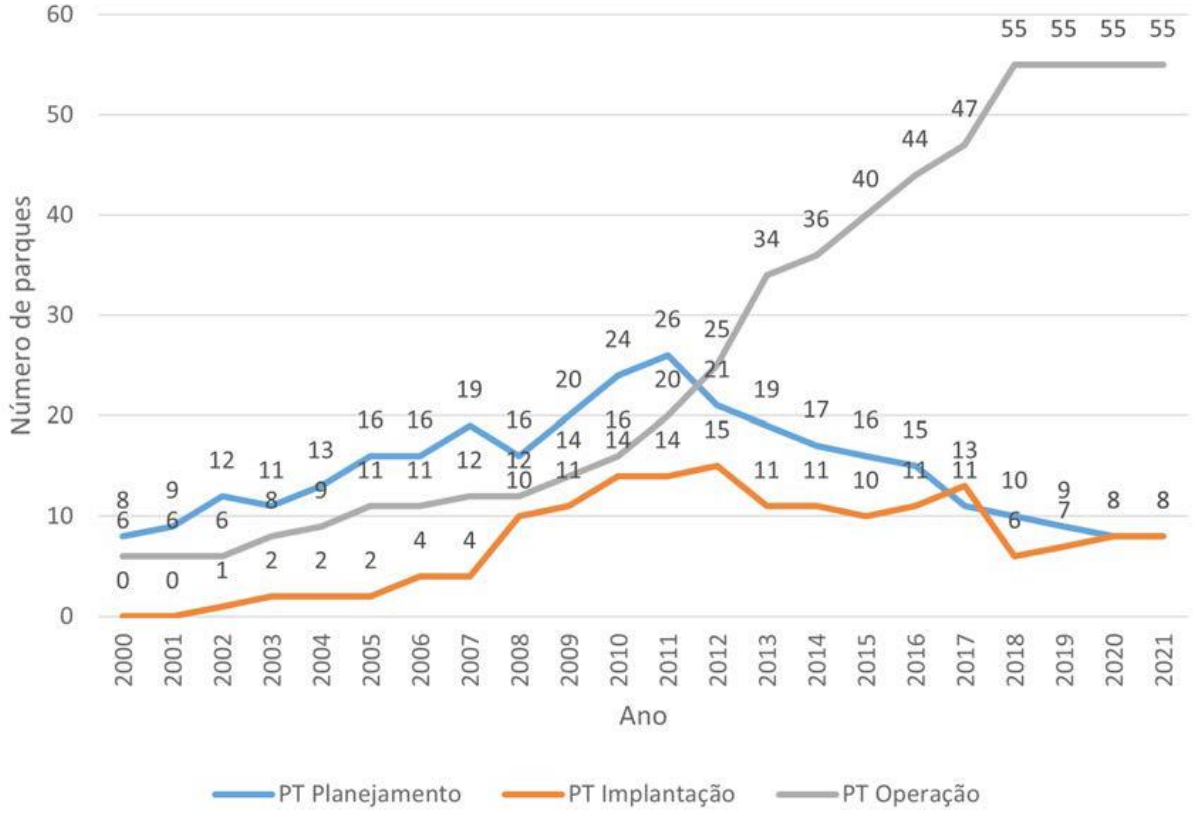
Figura 6 - Localização regional das 93 iniciativas de parques tecnológicos, cadastrados no MCTI-InovaData-Br, em 2021, por região no Brasil



Fonte: Faria *et al*., (2021)

Pela análise da figura 7, fica claro como a disseminação dos parques brasileiros é um fenômeno recente. O primeiro parque brasileiro da base de dados do MCTI-InovaData-Br entrou efetivamente em operação apenas em 2001, e principalmente a partir do ano de 2009, ano de início do Programa Nacional de Apoio às Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos do Brasil. Período o qual também corresponde a taxa de maior crescimento do número total de empresas vinculadas aos parques. As políticas de inovação no Brasil passaram a ganhar destaque na agenda política no mesmo período, a partir da virada do milênio (DIAS, 2012). Assim, ratifica-se a ideia do fenômeno dos parques brasileiros como fruto e a materialização das políticas de inovação (BUENO, 2017).

Figura 7 - Evolução dos parques tecnológicos no Brasil de 2000 a 2021, com informações gerais confirmadas no MCTI-InovaData-Br

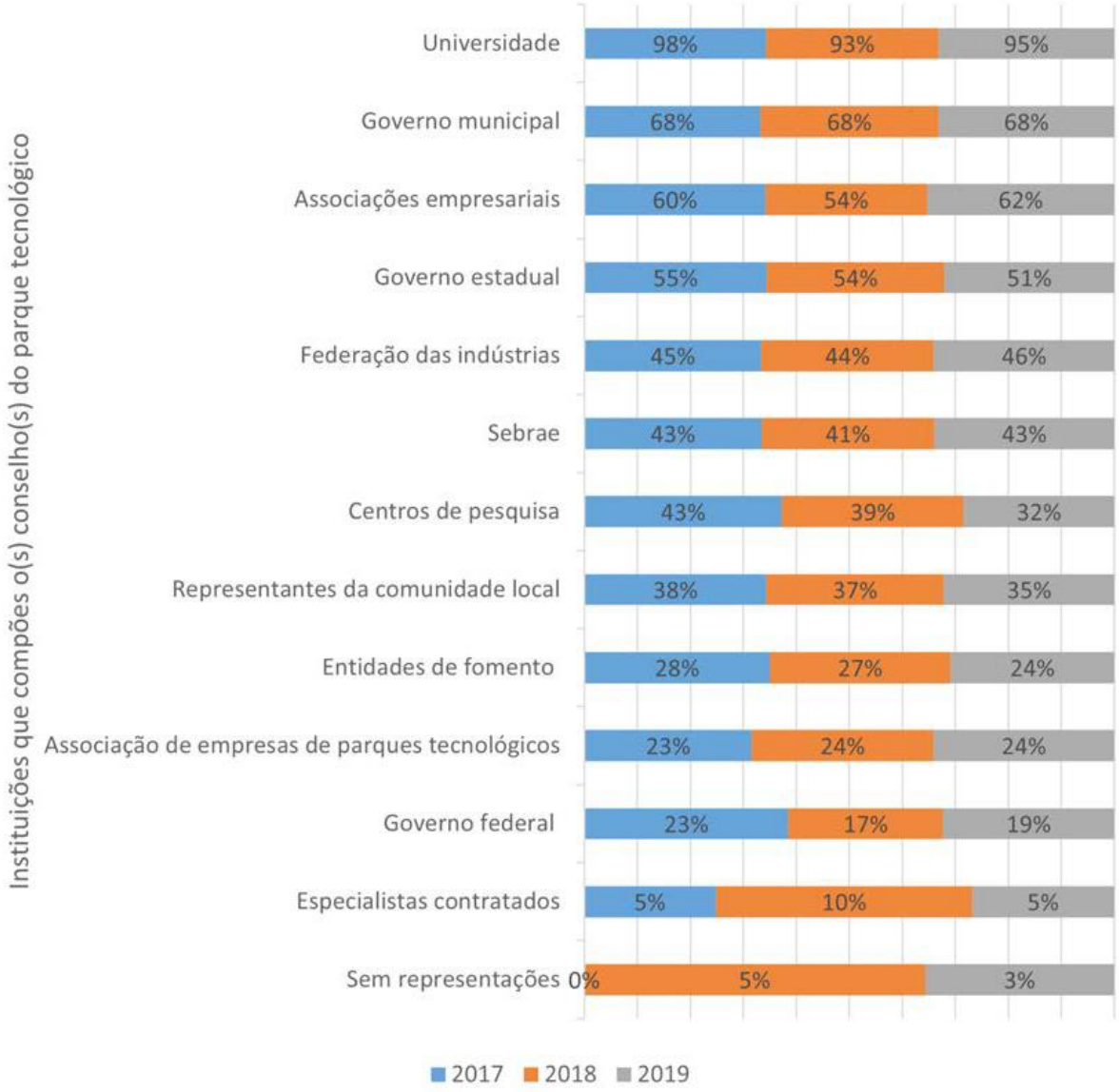


Fonte: Faria *et al.*, (2021)

Como pode ser destacado pela figura 8, a universidade foi o ator mais representado (95%) nos conselhos dos parques brasileiros. Adicionalmente, mais da metade dos PqTecs em operação possuem em seus conselhos representantes do governo municipal (68%) ou estadual (62%), e de associações de empresas (61%). Assim, esses dados transparecem o papel que os parques exercem como intermediários da relação entre os atores da tríplice hélice, e em linha com a literatura a respeito dos parques como mecanismos para a instrumentalização da missão empreendedora das universidades brasileiras, através do desenvolvimento e do apoio à novos negócios (DE FARIA *et al.*, 2019).

Ainda segundo os dados do Faria *et al.*, (2021), apenas cinco parques contam com empresas âncoras. Nesta perspectiva, questiona-se se essa atuação predominante das universidades brasileiras nos parques não se trata de um reflexo da modesta capacidade inovativa do setor produtivo nacional, dado que acaba centrando a universidade no núcleo da política de inovação brasileira (DIAS, 2012).

Figura 8 - Instituições que compõem o(s) conselho(s) dos parques tecnológicos em operação

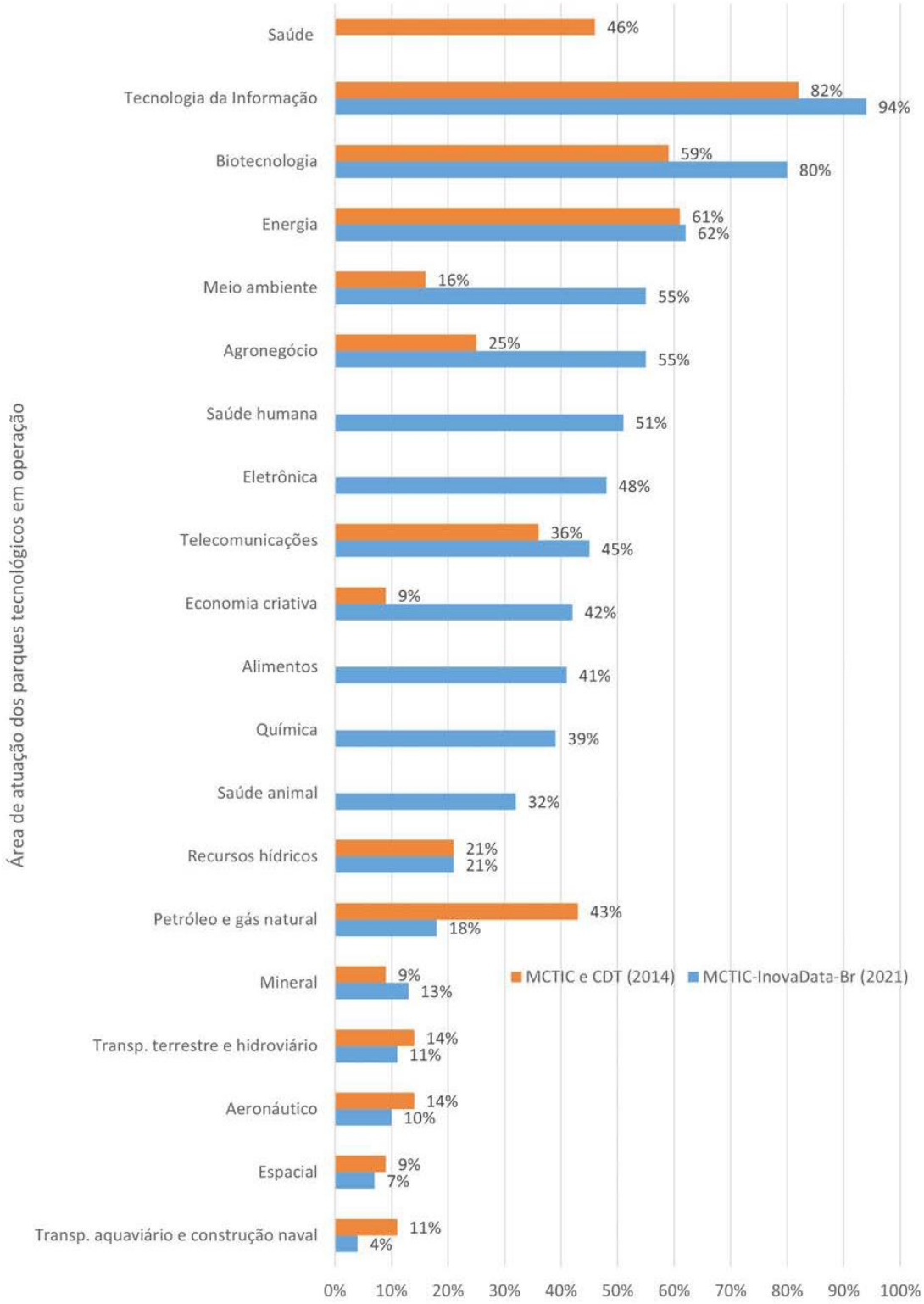


Fonte: Faria *et al.*, (2021)

Entre 2014 e 2021 (Figura 9), os parques brasileiros ampliaram a base da área de atuação de suas empresas inquilinas, com destaque para o setor de Tecnologia da Informação, Biotecnologia e Energia. Além do mais, destaca-se a alta variedade de setores aos quais os parques tecnológicos abrangem. Nessa perspectiva, questiona-se se a diversificação dos parques é um fenômeno em comum entre os diferentes parques. Uma justificativa para essa dispersão, por exemplo, estaria associada com o fato de serem parques recentes e não possuírem um setor

de maior destaque, podendo estar atrelada com a estratégia de atração de empreendimentos. Entretanto, pode-se tratar também de um indício de muitos dos parques tecnológicos estarem instalados em localidades com baixa especialização setorial, ao menos no âmbito de setores científicos.

Figura 9 - Áreas de atuação dos parques tecnológicos em operação

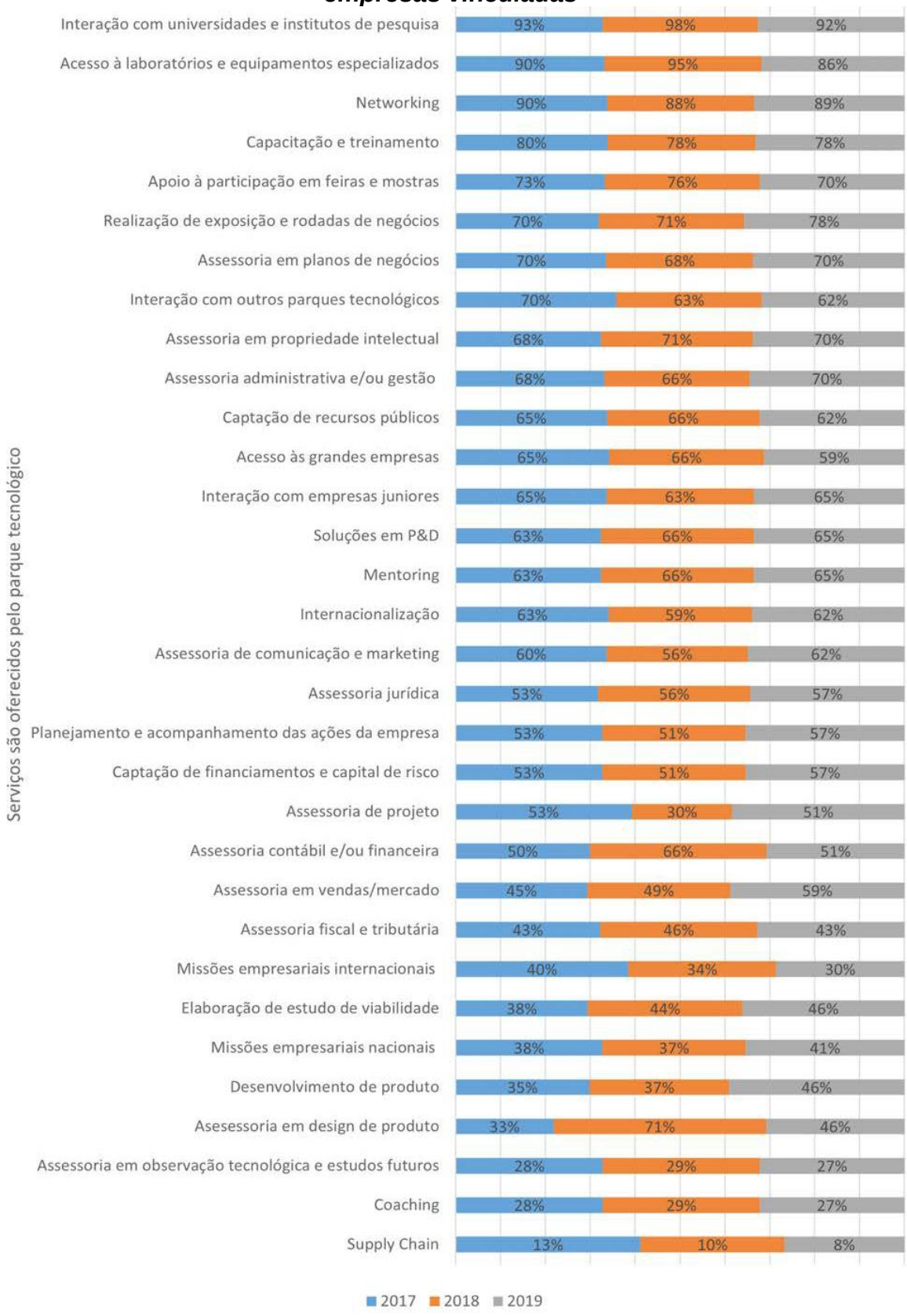


Fonte: Faria *et al.*, (2021)

Pela análise das Figuras 10 percebe-se que os parques brasileiros dispõem de uma gama diversificada de serviços pelos quais buscam facilitar a transferência tecnológica, de conhecimento e de recursos, e o apoio ao desenvolvimento de empresas. Para além da visão do parque como um meio para facilitar a relação entre a universidade e a empresa, transformando a pesquisa básica em inovação (DAGNINO, 2003), a variedade de serviços oferecidos transparece a ideia do parque como ambientes que buscam atuar como intermediários para o relacionamento entre diferentes atores, facilitando a conexão entre capacidades e ofertando recursos, tangíveis e intangíveis, para a maturação de empresas (NG *et al.*, 2020).

Adicionalmente, nota-se que há uma alta variedade na oferta de serviços e na disponibilidade de infraestrutura, o que nos induz a ideia dos parques brasileiros como ambientes heterogêneos em sua composição, podendo haver aqueles ambientes com uma oferta mais diversificada de serviços e infraestrutura e outros mais limitados em sua oferta.

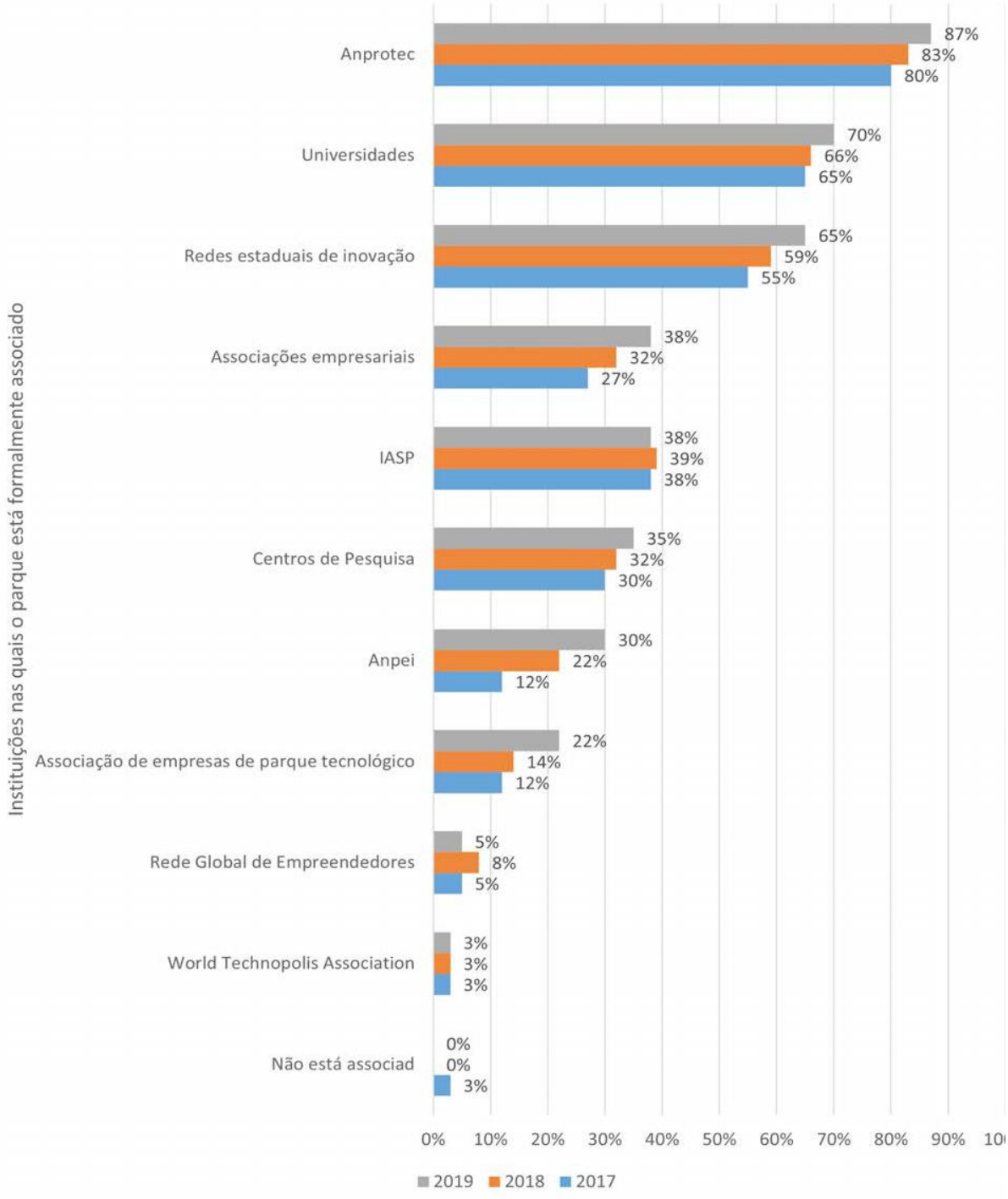
Figura 10 - Serviços oferecidos pelos parques tecnológicos em operação às empresas vinculadas



Fonte: Faria *et al.*, (2021)

Por fim, os PqTecs brasileiros podem estar inseridos em redes de inovação regionais, nacionais ou internacionais, ao estarem associados à Anprotec, a redes estaduais de inovação ou a IASP (Figura 11), buscando intensificar, em diferentes medidas, os possíveis fluxos de informação e conhecimento para sua localidade (BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004). Além do mais, não há uma homogeneidade no seu relacionamento formal com universidades (70%) ou com centros de pesquisa (35%), apesar de se tratar de ambientes associados à ideia da universidade empreendedora e da tríplice hélice no Brasil (FARIA *et al.*, 2021).

Figura 11 – Instituições nas quais os parques tecnológicos em operação estão formalmente associados



Fonte: Faria *et al.*, (2021)

PARTE II – ANÁLISE DE *CLUSTER*

5.HETEROGENEIDADE DOS PARQUES

5.1. INTRODUÇÃO

A partir da expansão dos parques, estudos empíricos questionaram a efetividade destes ambientes em beneficiar empresas inquilinas e fortalecer conexões entre atores, entretanto, apresentaram resultados conflitantes e inconclusivos (HENRIQUES; SOBREIRO; KIMURA, 2018). Estes ambientes, apesar de terem o objetivo comum de criar valor para suas empresas inquilinas e impactar no crescimento local (ALBAHARI, 2021), possuem diferentes características organizacionais, estão inseridos em contextos únicos e possuem diferentes intensidades na busca por transferirem conhecimento e tecnologia e auxiliarem no desenvolvimento de empresas (NG *et al.*, 2020), dificultando resultados homogêneos. Enquanto uma análise pode indicar que o parque facilita aproximação entre a universidade e a empresa (FUKUGAWA, 2006), uma análise em um contexto diferente poderá indicar resultado neutro do parque (VEDOVELLO, 1997). Esta perspectiva, entretanto, não deve ser confundida com a posição de que cada parque é um caso único, visto ser possível identificar comportamentos típicos que possibilita que sejam agrupados em modelos com traços em comum (MEDEIROS *et al*., 1992).

Entretanto, apesar da heterogeneidade ser reconhecida na literatura (PHAN; SIEGEL; WRIGHT, 2005; ALBAHARI, 2019), poucos estudos exploraram os modelos de parques existentes e de como estes impactam seus efeitos (LECLUYSE; SPITHOVEN, 2019). Na busca de auxiliar na mensuração dos resultados e impactos e na formulação de políticas públicas, estes estudos os agruparam conforme sua heterogeneidade (LINK; LINK, 2003; ESCORSA; VALLS, 1996; ALBAHARI *et al.*, 2017). Mas não contemplaram sua complexidade devido a poucas variáveis analisadas (NG *et al.*, 2019). Para os autores, é necessária uma segmentação que abranja diferentes configurações dos parques. Além do mais, estudos brasileiros não puderam avaliar estes ambientes ou investigar os “tipos” de parques existentes, devido à escassez de dados disponíveis.

Por sua vez, a compreensão dos modelos de parques implica na compreensão de como estão organizados atualmente e suas dinâmicas locais. Oferece também modelos de *benchmarking* para gestores, possibilita analisar quais aspectos impactam nos resultados das inquilinas, e possibilita políticas públicas mais assertivas na formulação e avaliação de parques, ao não considerar que um modelo

se encaixa em todos os contextos. Assim, compreender os diferentes modelos de parques é um primeiro passo para avaliações mais assertivas e inclusivas.

Este capítulo providência o referencial teórico para se identificar os modelos de parques predominantes no Brasil atualmente, a partir da lista de dados disponibilizados pelo MCTI-InovaData-Br, plataforma de acompanhamento e monitoramento dos parques no Brasil. A questão de pesquisa norteadora é "*quais os grupos de parques vigentes no Brasil, conforme a semelhança e diferença dentro e entre estes grupos?"* Desta forma, partiu-se de uma abordagem exploratória para identificar os perfis de parques brasileiros, conforme 5 dimensões associados às diferentes configurações dos parques e uma atrelada aos diferentes resultados e impactos destes ambientes: *tamanho, localidade, gestão e governança, geradoras de conhecimento, recursos internos e resultados e impactos.* O principal objetivo foi identificar os perfis de parques com base nessas dimensões. Para isso, este trabalho realiza uma análise de agrupamento de parques através do software da IBM, SPSS versão 23.

Enquanto neste capítulo foi feita a revisão de literatura a respeito da segmentação das 5 dimensões, no capítulo 6 aborda-se a metodologia de análise de *cluster*, e os dados coletados para análise. Já no capítulo 7, debate-se os resultados encontrados, comparando semelhanças e diferenças de cada grupo.

5.2. DIMENSÕES DE ANÁLISE

Como visto no capítulo 2, a partir da proliferação mundial dos parques entre as décadas de 1970 e 1990, estudos buscaram mensurar o desempenho das empresas dentro com similares fora dos parques. Enquanto por um lado parte destes estudos iniciais destacaram o impacto positivo dos parques em fortalecer a relação universidade-empresa (FUKUGAWA, 2006), na geração de patentes, publicações e *spin-offs* acadêmicas (LINK; SCOTT, 2003ª; 2005; SQUICCIARINI, 2008), na produtividade da P&D (YANG; MOTOHASHI; CHEN, 2009) e na venda de produtos ou serviços inovadores (VASQUEZ-URRIAGO *et al.*, 2014); outros destacaram impactos insignificantes ou modestos na geração de empregos e na taxa de sobrevivência de empresas (WESTHEAD, 1997), na geração de inovação tecnológica (MASSEY; WIELD, 1992), em ações colaborativas (STERUSKA; SIMKOVA; PITNER, 2019), na lucratividade entre as empresas (LIBERATI; MARINUCCI; TANZI, 2016) e,

em contraposição a alguns estudos com impactos positivos, na relação U-E (VEDOVELLO, 1997) e na geração de patentes por parte das empresas (LÖFSTEN; LINDELÖF, 2002). A partir de uma análise de regressão, Albahari *et al.* (2022) apontam duas causas centrais para esse mix de resultados: (i) o tamanho da amostra de empresas analisadas, quanto maior a amostra, maior a probabilidade de resultados positivos; (ii) os efeitos heterogêneos nas empresas conforme as diferentes configurações dos parques e de suas inquilinas.

Entretanto, pouco ainda foi investigado a respeito dos modelos de parque e como estes implicam nos efeitos gerados às empresas inquilinas (LECLUYSE; SPITHOVEN, 2019). Como Phan, Siegel, Wright (2005) já haviam sinalizado, um único ponto de partida para teorizar o modo de operação dos parques não é uma tarefa plausível, tendo-se em mente suas idiossincrasias organizacionais. Aspecto que é refletido a partir dos diferentes modelos de avaliação de parques que buscam mensurar os diferentes atributos destes ambientes a partir de uma perspectiva holística de seus vetores (DABROWSKA, 2011; DABROWSKA; FARIA, 2020; RIBEIRO *et al.*, 2021), como o modelo AMIEM (Modelo Amaral para Gestão de Ambientes de Inovação) (AMARAL; FARIA; SCHOCAIR, 2020), por exemplo, que analisa um conjunto de onze fatores[28] para mensurar o nível de maturidade das relações entre atores da tríplice hélice em um ambiente de inovação. Entretanto, diferentemente do modelo CERNE[29] para a avaliação de incubadoras brasileiras, ainda não há um modelo nacional consolidado de avaliação dos parques.

Partimos, portanto, da premissa da importância de se identificar os diferentes modelos em território nacional para compreendermos como diferentes grupos com características heterogêneas exigirão especificidades em seu tratamento e em possíveis recomendações (ANPROTEC; ABDI, 2007; TEIXEIRA; TRZECIAK; VARVAKIS, 2017).

---

[28]Os quais são: Tempo de implementação; Suporte governamental; Participação da comunidade local/networking; Envolvimento de Universidades e instituições de pesquisa; Apoio de agências de financiamento e desenvolvimento; Presença de empresas e instituições líderes; Espaço físico e localização; Governança e gestão operacional; Liderança; Publicidade/promoção/propaganda; Qualidade de vida e local de trabalho.

[29]Destaca-se, em território nacional, a utilização de modelos para a avaliação de incubadoras também, como o CERNE (Centro de Referência para Apoio a Novos Empreendimentos), atuando como uma forma de ampliar a capacidade das incubadoras em gerar, sistematicamente, empreendimentos inovadores bem-sucedidos, a partir de um conjunto de melhores práticas e tendências a serem seguidas.

Baseando-se nas delimitações de Albahari (2019), Lecluyse e Spithoven (2019) e Ng *et al*. (2019) (Quadro 4), é feita a construção do marco analítico a partir de 5 vetores centrais dos ambientes brasileiros, identificados na literatura: *Tamanho dos parques*, *localização dos parques*, *Geradoras de Conhecimento presentes nos parques*, *Gestão e Governança dos parques,* e *Recursos Internos dos parques*[30]. Por último, foi adicionado um último vetor para se analisar a diferença entre modelos de parques brasileiros em relação a seus *Impactos e Resultados*. A seguir, segue o detalhamento de cada dimensão e suas variáveis.

***Quadro 4: Heterogeneidade dos parques*[31]**

Características	Albahari (2019)	Ng *et al*. (2019)	Lecluyse e Spithoven (2019)
Idade	X	X	X
Tamanho	X	X	X
Especialização ou diversificação setorial	X	X	
Seleção de empresas	X		
Ownership	X	X	X
Modelo de negócio	X		
Características da administração	X	X	X
Serviços ofertados	X	X	X
Heterogeneidade da localização do parque	X	X	
Relação com centro de pesquisa e ensino	X	X	
Modelo de governança		X	X
Presença de empresas grandes e/ou pequenas		X	

Fonte: elaborado pelo autor.

[30] Cabe destacar que não inserimos a esfera “idade” pelo fato de o fenômeno dos parques ser algo relativamente novo, impulsionados a partir do início do século XXI (FARIA *et al.*, 2021).

[31] O foco da construção da tabela esteve nas diferentes análises a respeito das configurações dos parques, não em seus resultados e impactos. A respeito desta variável, o debate é feito a partir da literatura no tópico 5.2.6.

5.2.1. Tamanho dos Parques

Os parques científicos e tecnológicos variam a respeito do seu tamanho, tanto a respeito da sua área construída ou pela quantidade de empresas inquilinas presentes. Parques maiores são capazes de atrair mais empresas, parceiros, clientes e investidores (ALBAHARI, 2019; GWEBU *et al.*, 2019), devido ao prestígio de estar associado com o nome de um ambiente que busca catalisar o processo de inovação, como um parque (LECLUYSE; SPITHOVEN, 2019), principalmente aquelas firmas ainda jovens (MCADAM; MCADAM, 2008). Assim, os efeitos de aglomeração geográfica (BOSCHMA, 2005; GARCIA, 2017) podem alavancar processos de inovação, as quais, através de interações e colaborações (SAXENIAN, 1994; STORPER; VENABLES, 2004; BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004), podem desencadear no aprendizado e na transferência tecnológica e de conhecimento entre atores (SILVA; VENANCIO; SILVA, 2020; MELLO; SCHAPIRO; MARCONI, 2020; ALBAHARI, 2021). Entretanto, os parques podem sofrer um processo em que suas inquilinas passam a competir pelo espaço, capital humano e recursos disponíveis, influenciando, por exemplo, nos valores de residir no parque (LECLUYSE; SPITHOVEN, 2019).

5.2.2. Localização dos Parques

Não podemos explicar as diferenças entre os parques se não considerarmos especificidades do contexto social e institucional da economia regional em que o atuam (ALMEIDA; AFONSO; SILVA, 2020). A configuração do parque é influenciada diretamente por fatores idiossincráticos de regionalidade (POONJAN; TANNER, 2020), como a presença de universidades e instituições de pesquisa de qualidade, a estrutura industrial local, configurações institucionais, disponibilidade de suporte financeiro e a urbanização (POONJAN; TANNER; ANDERSEN; 2020). Parques localizados em áreas urbanas mais desenvolvidas economicamente e com a presença de centros de produção do conhecimento de qualidade, podem enfrentar menos dificuldades em se conectar com outros atores locais do sistema de inovação (RATINHO; HENRIQUES, 2010). Dito de outra forma, o “conteúdo” pré-existente localmente condiciona a “forma” de operação dos PqTecs (MEDEIROS *et al.*, 1992)

Assim, estas condições locais podem desencadear oportunidades e reduzir barreiras para a entrada de empresas nascentes de base tecnológica e do incentivo

ao empreendedorismo (BOSCHMA; MARTIN, 2010; SPIGEL, 2017; NICOTRA *et al.*, 2018), influenciando no *modus operandi* do parque a partir de sua relação com a regionalidade (POONJAN; TANNER, 2020). Podem articular a comercialização da pesquisa universitária em regiões com menor grau de densidade de empresas de base tecnológica, como foi o caso do parque *Hagenberg*, na Áustria (ISAKSEN; TRIPPL, 2017), e dos parques ingleses, entre as décadas de 1970 a 1990 (MASSEY; WIELD, 1992). Mas, também, podem canalizar e potencializar a geração e gestão e recursos e capacidades locais em regiões mais desenvolvidas, como a atuação do PqTec-SJC, em São José dos Campos, um polo tecnológico que iniciou seu desenvolvimento aeroespacial ainda na década de 1950 (MELLO, SCHAPIRO; MARCONI, 2020).

Além do mais, a disponibilidade de capital humano local é uma pré-condição para o desenvolvimento de ambientes inovadoras de sucesso (ALVES *et al.*, 2019; BRESNAHAN; GAMBARDELLA; SAXENIAN, 2001). Cabe destacar que não estamos em defesa da ideia da abundância de capital humano induzindo ao desenvolvimento local, como em uma visão linear do processo da inovação (HERRERA, 1973). Mas, partimos do pressuposto de que o parque, para gerar empreendimentos de base tecnológica de conhecimento, necessita estar localizado em uma região que já possua essa disponibilidade de capital humano, não que atuará como único impulsionador do sistema de inovação regional, mas sim necessitando estar em conformidade com outros. Visto ser um fator necessário para que firmas intensivas em conhecimento ou tecnologia se mantenham competitivas no mercado (CADORIN; KLOFSTEN; LÖFSTEN, 2021). Como Zouain e Plonski (2015) destacam, a abundância de capital humano no setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, em Recife, foi decisivo para a operacionalização do Porto Digital.

Enquanto a materialização dos parques durante a segunda metade do século XX se deu em áreas suburbanas e acessíveis apenas por meio de carro (ANNERSTEDT, 2006), as primeiras décadas do século XXI são marcadas por um novo paradigma de conectividade e de dinâmica urbana com os parques (PIQUE; MIRALLES; BERBEGAL-MIRABENT, 2019) e com as *startups* (FLORIDA; MELLANDER, 2014), inferindo em diferentes objetivos entre parques urbanos e não urbanos (ALBAHARI, 2021). Por exemplo, se por um lado a experiência do 22@Barcelona apresenta um ambiente que passou a operar já “reimaginando” as dinâmicas urbanas em Barcelona (KATZ; WAGNER, 2014), o *Research Triangle Park*, na Carolina do Norte, se transformou de um parque periférico, ou seja, distante dos

centros urbanos, para um que busca revitalizar sua localidade e atrair novos talentos (AMARAL; FARIA; SCHOCAIR, 2020), visto o processo de atração e concentração de trabalhadores jovens nos centros urbanos e econômicos mundiais (FLORIDA; RODRÍGUEZ-POSE; STORPER, 2021)[32], e pela ideia de que empresas em parques distantes da malha urbana enfrentarem maiores dificuldades em estar em contato com uma estrutura de suporte, como fornecedores e serviços, que mesmo parques de maior porte não são capazes de duplicar totalmente (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018).

5.2.3. Gestão e Governança

A gestão e a governança refletem o interesse dos *stakeholders* envolvidos no processo decisório dos parques (FARIA *et al.,* 2019; DABROWSKA; FARIA, 2020). Os primeiros modelos de parques europeus eram geridos essencialmente por universidades (ANNERSTEDT, 2006). Já parques de terceira geração são construídos com o objetivo de integrar a malha local e de serem favoráveis a processos participativos (PIQUE; MIRALLES; BERBEGAL-MIRABENT, 2019), e passaram a ser condizentes com modelos colaborativos de governança da tríplice ou quádrupla hélice que atendam as diferentes perspectivas dos atores envolvidos (MINEIRO; CASTRO, 2020). Desta forma, os parques podem ser pautados sob os diferentes interesses e objetivos dos seus *stakeholders* (RATINHO; HENRIQUES, 2010). O setor público, por exemplo, pode influenciar no direcionamento dos projetos internos aos parques através de demandas tecnológicas; já a universidade pode atuar através do fluxo de conhecimento e capital humano demandados pelas firmas dentro dos parques (CADORIN; KLOFSTEN; LÖFSTEN, 2021).

Pela perspectiva de a ciência básica atuar como um ativo estratégico para o desenvolvimento tecnológico (ROSENBERG, 2006) e para a criação de indústrias baseadas na ciências, como no setor de biotecnologia ou física nuclear (BALCONI; BRUSONI; ORSENIGO, 2010), os processos de *feedback-loops* entre a malha industrial local e as diferentes fontes de geração de conhecimento, como a ciência e tecnologia (ROSENBERG; KLINE, 1986), podem levar vocações locais rumo a um desenvolvimento regional. Tendo isto em vista, os parques podem ser desenhados para atender essas vocações científicas e tecnológicas regionais (FARIA *et al.*, 2019; POONJAN; TANNER, 2020). Aqueles ambientes alinhados com potencialidades

[32] Os autores destacam que esse processo deve continuar nos próximos anos, mesmo após a crise sanitária do novo coronavírus.

científicas ou industriais pré-existentes localmente (ALMEIDA; AFONSO; SILVA, 2020; FARIA *et al.*, 2019) podem incentivar a inovação através da criação de *spin-offs* acadêmicas (FUSTER *et al.*, 2019), ou através do transbordamento de uma base de conhecimento industrial ou acadêmico (POONJAN; TANNER, 2020).

A governança do parque deve selecionar aquelas firmas que, em seu ver, possuem as capacidades dinâmicas necessárias (TEECE; PISANO; SHUN, 1997), ou que podem desenvolvê-las, para absorver os recursos ofertados (ALBAHARI, 2019) ou que possam se beneficiar das potencialidades locais (POONJAN; TANNER, 2020). Assim, estas firmas selecionadas podem se beneficiar em maior escala das oportunidades oferecidas pelos parques devido a presença de capacidades dinâmicas (UBEDA; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO; MORA-VALENTÍN, 2019), e se beneficiar da "imagem" de fazer parte de um parque criterioso (SALVADOR, 2011). Em outras palavras, os critérios de admissão do parque avaliam a viabilidade do modelo de negócio das firmas e seu potencial de crescimento (ALBAHARI *et al.*, 2022).

Além de proporcionar proximidade geográfica entre diferentes atores, os parques podem influenciar na transferência de conhecimento através da aproximação cognitiva (BOSCHMA, 2005). Como Albahari (2019; 2021) argumenta, os parques podem ser estruturados em arranjos que beneficiem o transbordamento de conhecimento através da especialização setorial de suas inquilinas (LINK; SCOTT, 2006; KOÇAK; CAN, 2014), visto que as firmas possuem maior facilidade em absorver e implementar aquele conhecimento mais próximo da sua base de conhecimento (COHEN; LEVINTHAL, 1990). Entretanto, podem causar um efeito de *lock-in* (BOSCHMA, 2005) na trajetória tecnológica de suas inquilinas, as quais podem enfrentar dificuldades em assimilar diferentes e novas formas de conhecimento. Já a diversidade setorial pode promover a fertilização cruzada de ideias de diferentes fontes de conhecimentos (ALBAHARI *et al.* 2022; GARCIA, 2017).

5.2.4. Geradoras de Conhecimento

A relação formal com universidades é benéfica devido à oferta de capital humano (BRESNAHAN; GAMBARDELLA; SAXENIAN, 2001), pelo fortalecimento ou início a uma cultura empreendedora local através da educação empreendedora (MASON; BROWN, 2014), conectando atores, nacionais ou internacionais, como investidores, empresas de todos os portes e pesquisadores (GUERRERO *et al.*, 2016;

MACADAM; MACADAM, 2008), podem oferecer serviços e infraestrutura para empresas de base tecnológica (PLONSKI; VARGAS, 2019), possibilitam transferência tecnológica e do transbordamento do conhecimento, ambos para o setor produtivo, o que pode incentivar no desenvolvimento de *spin-offs* acadêmicas (STERUSKA; SIMKOVA; PITNER, 2019; CADORIN; KLOFSTEN; LÖFSTEN, 2021).

Adicionalmente, a relação formal pode se dar com outras organizações geradoras de conhecimento (ALBAHARI *et al.*, 2022). Centros de pesquisa, por exemplo, podem atuar como uma fonte valiosa de conhecimento e tecnologia (STAM, 2015; ISAKSEN; TRIPPL, 2017), como foi o caso do departamento de ciência computacional da Universidade Federal de Pernambuco que se instalou no Porto Digital, possibilitando que estivesse em constante interação com firmas e cientistas do parque (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018). Empresas de maior porte, nacionais ou multinacionais (ALVES *et al.*, 2019) possibilitam o surgimento de *spin-offs* e de novos produtos e serviços (AUDRETSCH; BELITSKI; CAIAZZA, 2021), através do transbordamento de conhecimento dessas empresas já consolidadas (CHATTERJI; GLAESER; KERR, 2014), mas que ainda não foram comercializados (ACS *et al.*, 2009), e através do treinamento técnico e do fluxo de capital humano (BRESNAHAN; GAMBARDELLA; SAXENIAN, 2001).

5.2.5. Recursos Internos

Universidades, centros de pesquisa e empresas consolidadas, tendem a ser fontes de informação e conhecimento que podem transbordar para empresas de menor porte (AUDRETSCH; BELITSKI; CAIAZZA, 2021). Entretanto, estas últimas devem ser dotadas de capacidades absortivas (COHEN; LEVINTHAL, 1990) para assimilá-los, visto que as empresas não são homogêneas em suas capacidades de absorver informação e desenvolver capacidades (LIBERATI *et al.,* 2016; UBEDA; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO; MORA-VALENTÍN, 2019). Adicionalmente, empresas instaladas em parques estão em diferentes estágios de maturação, o que implica em diferentes formas de auxílios ofertados pelos parques (NG *et al.*, 2020). Enquanto empresas mais jovens podem estar menos preocupadas em absorver novos conhecimento e mais preocupadas em desenvolver seu modelo de negócio (CHAN; LAU, 2005), firmas maduras podem se beneficiar mais da possibilidade de adentrar em novas redes de pesquisa e de negócios para alcançarem novas oportunidades (MACADAM; MACADAM, 2008).

Nesta perspectiva, os parques oferecem recursos, tangíveis e intangíveis (UBEDA; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO; MORA-VALENTÍN, 2019), como infraestrutura e serviços (LECLUYSE; SPITHOVEN, 2019), para desenvolver as capacidades necessárias das inquilinas para melhorar a performance competitiva, através do desenvolvimento de competências administrativas e de negócios (SALVADOR, 2011), de criarem e internalizarem rotinas (MACADAM; MACADAM, 2008) e na assimilação de novos conhecimentos (MESEGUER-MARTINEZ; POPA; SOTO-ACOSTA, 2020), podendo ser facilitadas através da presença de uma incubadora no parque (VARGAS; PLONSKI, 2019), além de possibilitar uma maior proximidade organizacional entre as empresas através do estabelecimento de rotinas e regras (BOSCHMA, 2005). Já por uma perspectiva de proximidade social (BOSCHMA, 2005), o parque pode incentivar ações colaborativas entre empresas para a transferência de conhecimento e tecnologia, como projetos pautados na inovação aberta (SILVA; VENANCIO; SILVA, 2020), e através de serviços que possibilitem interações face-a-face constantes e a criação da confiança entre atores (STORPER; VENABLES, 2004).

Além do mais, o parque pode estar integrado em uma rede de conexões para além de si (ALBAHARI, 2021). Mello, Schapiro, Marconi (2020), ao analisarem o Parque Científico e Tecnológico de São José dos Campos (PqTec-SJC), destacam o papel do parque em conectar os atores locais com a economia global e, consequentemente, integrar a região com outros países. Através de uma densa rede de conexões, o PqTec-SJC é capaz de compartilhar melhores práticas com outras localidades, nacionais e internacionais, visto que nem todas as expertises necessárias estarão disponíveis no contexto local (SPIGEL, 2017), e promovendo a visibilidade de suas inquilinas (FARIA *et al.*, 2019). Estas redes conduzem novos conhecimentos e novas oportunidades para o ambiente interno, e, caso estas empresas logrem absorvê-los, poderão disseminá-los para outros empreendimentos residentes (BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004), por meio de vias formais e informais, baseadas na confiança entre atores (STORPER; VENABLES, 2004).

Em suma, os parques podem oferecer um portfólio de serviços e infraestrutura, através de: incubadoras, salas compartilhadas, salas de *coworking*, suporte para o desenvolvimento de capacidades administrativas, gerenciais, de marketing e financeiras, encontro com investidores, apoio para propriedade intelectual, conexões com outros parques, entre outros (NG *et al.*, 2019). Para Gwebu,

Sohl e Wang (2019), visto que as firmas desenvolvem capacidades assimétricas entre elas para lidar com os recursos disponibilizados, "*the decision to locate inside a science parks should not be regarded as a one-size-fit-all strategy that is universally beneficial under all conditions*" (p. 194).

5.2.6. Impactos e Resultados

Por último, as diferentes maneiras de se organizar buscam influenciar nos possíveis impactos gerados pelos parques e suas inquilinas. Estudos anteriores buscaram mensurar os impactos dos parques através de diferentes medições entre empresas dentro dos parques com empresas similares fora: no impacto dos parques na geração de empregos (MONCK, *et al.*, 1988; LINK; SCOTT, 2006; RATINHO; HENRIQUES, 2010; GUADIX *et al.*, 2016), no grau de transferência de conhecimento e tecnológica (VEDOVELLO, 1997; CADORIN; KLOFSTEN; LÖFSTEN, 2021); na geração de *spin-offs* acadêmicas (DIERDONCK; DEBACKERE; RAPPA, 1991; MONCK *et al.*, 1988; VEDOVELLO, 1997; QUINTAS; WIELD; MASSEY, 1992), na geração de patentes (WESTHEAD, 1997; COLOMBO; DELMASTRO, 2002; LÖFSTEN; LINDELÖF, 2003; ALBAHARI *et al.*, 2017), por meio das receitas das empresas inquilinas e vendas (GUADIX *et al.*, 2016; GWEBU; SOHL; WANG, 2019) e na geração de novos produtos e serviços (FELSENSTEIN, 1994; WESTHEAD, 1997; LÖFSTEN; LINDELÖF, 2003; VASQUEZ-URRIAGO *et al.*, 2014; LIBERATI; MARINUCCI; TANZI, 2016; ALBAHARI *et al.*, 2017).

Os resultados destes estudos são controversos, havendo tanto a presença daqueles que encontraram impactos positivos gerados por parques e inquilinas, quanto abaixo do esperado (NG *et al.*, 2019). Tal nebulosidade sobre seus resultados e impactos pode ser justificada segundo Faria *et al.* (2019), visto que "*Technology parks serve many masters with different interests and expectations […] and managing all those interests is a complex task (*p. 55*)".*

De maneira resumida, através de uma revisão da literatura Lecluyse, Knockaert e Spithoven (2019) sintetizaram essas mensurações em dois níveis. O primeiro no nível regional, como o surgimento e atração de novas firmas, criação de postos de trabalho, crescimento e desenvolvimento econômico local. Já o segundo está associado ao nível da firma, principalmente por meio da mensuração dos impactos e resultados financeiros e os associados à geração de inovação, através de novos produtos e serviços.

6. METODOLOGIA

6.1. COLETA DE DADOS

As características das seis dimensões foram coletadas através de dados secundários de 55 parques tecnológicos em estágio de operação, espalhados pelo território brasileiro e de suas respectivas cidades. O quadro 5 retrata as características das variáveis coletadas, a fonte dos dados e suas descrições. Todos os dados das fontes MCTI-InovaData-Br, da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), *Scopus* e do Índice Sebrae de Desenvolvimento Econômico Local (ISDEL) são referentes ao ano de 2019. O objetivo foi esclarecer as diferenças e as similaridades entre os parques brasileiros, a partir da identificação de modelos vigentes. Vale destacar que os nomes dos parques não podem ser mencionados na análise por motivos de confidencialidade.

Os dados referentes ao ambiente interno aos parques foram fornecidos pela base do MCTI-InovaData-Br, um sistema de tecnologia de comunicação e informação que atua como plataforma *"para a coleta e o tratamento de dados, quantitativos e qualitativos, para a sistematização do processo de monitoramento e desenvolvimento dos parques tecnológicos do Brasil*"[33]. Já os dados referentes à suas respectivas cidades foram coletados das bases "Índice Sebrae de Desenvolvimento Econômico Local (ISDEL) - Municípios" e da "Base RAIS", os dados a respeito da especialidade científica foram coletados da base *Scopus*.

6.2. MÉTODO DE ANÁLISE DO *CLUSTER*

Para identificar grupos através das semelhanças (e diferenças) entre os parques, utilizamos a técnica *Twostep clustering* do software SPSS, versão 25. Trata-se de uma técnica exploratória usada para compreender, observar e analisar a existência de características similares em determinados grupos, homogêneos internamente e heterogêneos entre si (FÁVERO; BELFIORE, 2017). Como argumentam Mooi e Sarstedt (2011), o *two step cluster* é opção mais adequada para se lidar com diferentes formas de medição de variáveis juntas, como binárias, categóricas e contínuas.

[33] https://www.inovadatabr.com.br/about-page

Para essa análise, o procedimento do software é feito em duas etapas. Primeiramente, os casos são fundidos em *pre-clusters*, através da medida de distância log-verossimilhança. Na segunda etapa, os *pre-clusters* são agrupados em um número “ótimo”, conforme o Schwarz Bayesian Criterion (BIC) ou o Akaike Information Criterion (AIC). Ambas são medidas relativas à "qualidade" de ajuste dos *clusters* e são utilizadas para comparar diferentes possíveis soluções com diferentes números de segmentos. A solução apropriada será aquela com o menor valor AIC ou BIC. Seguindo as diretrizes de Mooi e Sarstedt (2011), deve-se comparar os resultados de ambas as análises, e escolher o segmento com um número menor do que o indicado pela AIC. Segundo os autores, enquanto a AIC superestima o número “adequado” de soluções, a BIC tende a subestimar esse número. Por tanto, deve-se escolher uma resolução que esteja entre ambos os casos ou mais próximo do BIC.

O algoritmo da análise fornece um indicador da “qualidade” da solução de *cluster*, chamado de “coesão” da solução, o qual varia de -1 até +1. Essa “confiança” de solução é baseada nas similaridades dentro dos objetos de um *cluster* e diferenças das diferenças entre os *clusters*. Abaixo do valor de 0,2, a confiança é considerada inconsistente. Entre 0,2 e 0,5 é aceitável. Acima do valor de 0,5 indica uma boa qualidade. Por fim, o algoritmo nos proporciona o nível de importância na formação do *cluster* para cada variável embutida na análise, o qual varia de 0 até 1. Seguindo Tkaczynski (2017), variáveis com níveis iguais ou abaixo de 0,02 podem ter pouca importância na segmentação de grupos. Portanto, deve-se escolher soluções com valores maiores.

6.3. ANÁLISE DE VARIÂNCIA UNIDIRECIONAL

Após o agrupamento dos parques em *clusters*, foi feito uma análise da diferença entre as médias dos grupos resultantes. Para isso, utilizou-se a “Análise de Variância Unidirecional”, do próprio SPSS 25. O principal objetivo foi analisar se existe diferença nas médias em cada um dos *clusters* com um intervalo de confiança de 95%. Havendo diferença, reforça-se que os *clusters* apresentam características distintas entre si (MOOI; SARSTEDT, 2011).

Realizou-se um “Teste de Homogeneidade de Variâncias”. Seguindo Mooi e Sarstedt (2011), uma variável tenderá a ser homogênea dentro dos *clusters* caso o valor de significância for maior do que 0,05. Caso seja, realiza-se o Teste ANOVA

para examinar as diferenças entre as médias dos *clusters*. Se a significância da diferença entre as médias de uma variável dos *clusters* for menor do que 0,05, indicará heterogeneidade da variável entre os *clusters*. Caso contrário, indicará homogeneidade da variável entre os *clusters*.

Entretanto, há a possibilidade de o valor de significância da variação da variante no “Teste de Homogeneidade de Variâncias” ser menor do que 0,05, impossibilitando o Teste ANOVA. Isso pode ocorrer em casos em que há variação na variância dentro dos grupos e os *clusters* serem de diferentes tamanhos. Neste caso, recomenda-se o uso do teste Welch para a análise das variáveis que não são homogêneas (MOOI; SARSTEDT, 2011).

Por fim, caso ocorra de o teste de igualdade de médias resultar em uma variável com variância 0, pela análise ANOVA ou Welch, e em pelo menos um grupo entre os três *clusters*, deve-se fazer uma “comparação múltipla a posteriori" para determinar se a variação dessa variável é estatisticamente significante, o qual permite identificar entre quais grupos a variação ocorre. Utiliza-se a técnica GT2 Hochberg para variantes com amostras homogêneas, e a técnica Games-Howell para variantes com amostras heterogêneas. Por fim, caso a significância final da “comparação múltipla a posteriori” for menor do que 0,05 indicará heterogeneidade, caso contrário indicará homogeneidade (MOOI; SARSTEDT, 2011).

6.4. SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS

Apesar de 15 variáveis terem sido identificadas e coletadas (Quadro 6), apenas 6 foram selecionadas para a análise. Segundo Formann (1984), a quantidade mínima da população dos objetos que devem ser analisados é igual à 2^m, em que “m” é o número de variáveis. Primeiramente, optou-se pela possibilidade de realizar uma análise fatorial para agrupar as variáveis. Entretanto, o resultado da correlação de Pearson das variáveis foi baixo, variando entre -0,389 e 0,397. Desta forma, como estamos lidando com uma população de 55 parques (os quais 6 ficaram de fora da análise final por falta de dados), a quantidade ótima é o equivalente a 5 variáveis. Mas adicionamos uma sexta variável para maior aprofundamento na análise, a qual não impactou na confiança das soluções.

Após a realização de testes exploratórios, foi elaborada a tabela do Apêndice A com as soluções que atenderam aos seguintes critérios: 1) cobrisse todas

cinco dimensões, ou seja, no mínimo 1 variável de cada dimensão; 2) soluções com no máximo 2 variáveis binárias, pois observou-se que quanto maior a utilização de soluções binárias, maior seu grau de importância nos agrupamentos, limitando a análise a essas variáveis; 3) grau de confiança da solução maior do que 0,02; 4). Apesar de termos estabelecido um grau mínimo de confiança de 0,2, obteve-se uma quantidade suficiente de soluções com confiança 0,4 ou maior, portanto, inseriu-se apenas essas soluções com maior grau de confiança. Entre as possíveis soluções, houve duas com grau de importância 0,5. Apesar de ser um nível suficiente, as soluções 11 e 16 possuem duas variáveis associadas à cidade dos parques, o que enfraquece a análise a respeito da diversidade interna dos parques. Portanto, não foram escolhidas.

Para a seleção entre as 20 soluções do Apêndice A, optou-se pela seleção com maior mediana entre as variáveis para se evitar a escolha de uma solução com alta discrepância na distribuição de importância das variáveis. A solução 3, solução com a maior mediana (0,55), foi segmentada em 3 *clusters* pelo critério BIC, 3a, e 4 *clusters* por meio da análise AIC, 3b.

Através da tabela do Apêndice B, é possível identificar que a solução pelo critério AIC possui a razão das medidas de distância (1,902) maior do que a análise pelo critério BIC (1,393), indicando maior significância na diferença *subclusters*. Entretanto, optou-se por um número de agrupamentos menor do que o sugerido pelo AIC devido a sua sobrevalorização (MOOI; SARSTEDT, 2011), ou seja, a possibilidade de uma solução com mais *clusters,* mas com pouca diferença entre alguns deles. Adicionalmente, a mediana da solução 3a (0,55) foi maior do que a solução 3b (0,295), indicando melhor distribuição do grau de importância entre as variáveis, e evitando casos em que uma ou poucas variáveis foram efetivamente decisivas para o agrupamento (NG *et al.*, 2019).

Desta forma, a solução 3a foi a selecionada devido a consistência das suas variáveis, ter a maior mediana entre as possíveis soluções e por possuir uma razão das medidas de distância relativamente alta. As seis variáveis são: *foco do parque, presença de incubadora, redes de conexão, presença de centro de pesquisa, distância média entre o centro da cidade e o parque e o tamanho do parque.* Além do mais, a correlação entre essas variáveis não foi maior do que 0,6, não ocasionando problemas de multicolinearidade (MOOI; SARSTEDT, 2011).

Quadro 5: Descrição das variáveis e fonte dos dados

Nome	Descrição
Tamanho	
Quantidade de empresas inquilinas (Contínua)	Número de empresas presentes dentro de cada parque
Localidade	
Desenvolvimento econômico local (categórica) - ISDEL.	Quatro grupos de valores: entre 0,5511 e 0,631 (1, localidades com alto nível de desenvolvimento econômico); entre 0,471 e 0,551 (0,75, localidades com bom nível de desenvolvimento econômico); entre 0,4131 e 0,47 (0,5, localidades com nível médio de desenvolvimento econômico); entre 0,355 e 0,413 (0,25, localidades com baixo nível de desenvolvimento econômico).
Concentração de capital humano (contínua) - BASE RAIS	Relação de quantidade de pessoas para cada pessoa com doutorado na cidade.
Tempo médio para percorrer a distância entre o parque e o centro da cidade, de bicicleta (categórica) - GOOGLE MAPS	Quatro grupos de valores: distância média até 13 minutos (1, parques próximos aos centros urbanos); entre 13,1 e 26 minutos (0,75, parques relativamente próximos aos centros urbanos); distâncias entre 26,1 e 39 minutos (0,5, parques pouco próximos aos centros urbanos); distância superior a 39 minutos (0,25, parques distantes aos centros urbanos).
Geradoras de conhecimento	
Universidade (binário) – MCTI-InovaData-Br	Relação formal ou não com uma universidade
Empresa âncora (binário) - MCTI-InovaData-Br	Presença ou não de empresa âncora no parque
Centro de pesquisa (binário) - MCTI-InovaData-Br	Presença ou não de centro de pesquisa no parque
Recursos internos	

Nome	Descrição
Serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de negócios (categórica) - MCTI-InovaData-Br	Não oferecem nenhum serviço e infraestrutura (0); baixa oferta, variação entre 1 e 3 (0,33); boa oferta, entre 4 e 6, (0,66); ótima, 7 (1). Serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de negócios coletadas: "serviços de apoio à propriedade intelectual"; serviços de marketing"; "serviços para finanças/contabilidade"; "serviços de aceleração", "instalações para P&D"; "auditórios"; "salas de conferência ou reunião".
Serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de redes (categórica) - MCTI-InovaData-Br	Para cada serviço ou infraestrutura presente de desenvolvimento de redes, o parque somou 1 "ponto", variando de 1 a 4. Serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de redes: "mecanismos para networking com empresas, eventos, incubadoras ou parques internacionais"; "encontros com investidores (Rodada de Negócios)"; espaços compartilhados" e "espaços para *coworking".*
Incubadora (binário) - MCTI-InovaData-Br	Presença ou não de incubadora
Redes de *networking* nacionais e internacionais (categórico) - MCTI-InovaData-Br	Formação de redes tanto no âmbito nacional, através da ANPROTEC, e internacional, através da IASP (2); redes apenas no âmbito nacional com a ANPROTEC (1); sem redes no âmbito nacional e internacional (0).
Gestão e Governança	
Presença de atores das quatro hélices no órgão gestor - MCTI-InovaData-Br	Presença das quatro hélices (4); presença da Tripla Hélice (3); presença de duas hélices (2); presença de uma hélice (1).
Alinhamento do parque com as potencialidades científicas da cidade - MCTI-InovaData-Br e *Scopus*	Totalmente alinhados (1); bom alinhamento (0,75); parcialmente alinhado (0,5); alinhamento fraco (0,25); e sem alinhamento (0).
Foco em setores (categórica) - MCTI-InovaData-Br	Muito focado, presença de apenas 1 setor (1); parcialmente focado, presença de 2 ou 3 setores (2); pouco focado, presença de 4 setores (3); sem foco, presença de mais do que 5 setores ou nenhum (4).

Nome	Descrição
Seleção de empresas (Binário) - MCTI-InovaData-Br	Realiza ou não seleção de empresas.
Impactos e Resultados[34]	
Faturamento médio das empresas (Contínuo) - MCTI-InovaData-Br	Faturamento total das empresas no ano dividido pelo número de empresas no parque, dados referentes ao período 2017-2019.
Empregos gerados por empresa (Contínuo) - MCTI-InovaData-Br	Número de empregos das empresas em determinado ano dividido pelo número de empresas no parque, dados referentes ao período 2017-2019.

Fonte: elaborado pelo autor.

6.5. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

As variáveis “relação formal com universidades”, presença de “centros de pesquisa”, de “empresa âncora” e “incubadoras” e se o parque realiza “seleção de empresas” foram medidas por meio da escala binária. Os dados a respeito do tamanho dos parques foram mantidos como uma variável contínua, medida através da quantidade de empresas instaladas.

Para o grau de desenvolvimento local, utilizou-se os dados do “ISDEL - Municípios”. Trata-se de uma ferramenta quantitativa com o objetivo de analisar os municípios e estados através de 05 dimensões: capital empreendedor, tecido empresarial, governança para o desenvolvimento, organização produtiva e inserção competitiva. Cada município e estado é posicionado em uma escala que varia de 0 a 1[35]. Como demonstrado no quadro 6, segmentos em 4 categorias: 0,25 (localidades com baixo nível de desenvolvimento econômico) para as pontuações ISDEL que variaram entre 0,355 e 0,413; 0,5 (localidades com nível médio de desenvolvimento econômico) para as variações entre 0,4131 e 0,47; 0,75 (localidades com nível bom de desenvolvimento econômico) para as variações entre 0,471 e 0,551; 1 (localidades com alto nível de desenvolvimento econômico) para as variações entre 0,5511 e

[34]Realizamos testes com os dados referentes a “Produtos ou serviços lançados por empresas” e “Solicitações de patentes por empresas”. Entretanto, não foi encontrado diferença estatisticamente significativa na comparação entre as médias dos *clusters*, através da análise variância unidirecional.
[35] https://www.isdel-sebrae.com/

0,631. A divisão foi feita a partir da mediana dos dados das cidades em que os 55 parques estão instalados, 0,471. Os valores, 0413 e 0,551, são os intermediários entre a diferença da mediana com o menor e maior valor ISDEL, 0,355 e 0,631, respectivamente. Para a medição da capital humano nas respectivas cidades, usou-se os dados da Base RAIS da quantidade de habitantes na cidade para cada pessoa com título de doutorado, no ano de 2019.

Já a respeito da distância do centro da cidade até o seu respectivo parque, utilizou-se dados do Google Maps e mediu-se em minutos através da opção “bicicleta” do centro da cidade até o parque[36]. Primeiramente, a distância em minutos, ou seja, o tempo de locomoção, foi utilizada para buscar refletir as possíveis dificuldades de locomoção em um país composto por cidades distintas socialmente, economicamente e nas configurações das suas paisagens urbanas (ROCHA, 2014). Em outras palavras, adotou-se a lógica de ser mais vantajoso para uma pessoa percorrer uma distância maior, mas que poderá demandar menos tempo de locomoção, visto o trajeto contar com estradas pavimentadas ou ser um mais terreno plano. Entretanto, cabe mencionar que apenas quatro parques apresentaram diferença na categorização na análise de distância por quilômetros e minutos, desta forma, ambas são opções viáveis na prática deste estudo.

Em segundo, optou-se pela escolha de transporte por bicicleta, pois a opção de ônibus é inconsistente, com mudança no tempo do trajeto de acordo com a mudança de horários; e porque tanto a opção de ônibus quanto de carro são afetadas pelo trânsito.

Os parques com distâncias até 13 minutos receberam pontuação 1 (parques próximos aos centros urbanos); os parques com distâncias entre 13,1 e 26 minutos receberam pontuação 0,75 (parques relativamente próximos aos centros urbanos); os parques com distâncias entre 26,1 e 39 minutos receberam pontuação 0,5 (parques pouco próximos aos centros urbanos); e os parques com distância superior a 39 minutos, receberam pontuação 0,25 (parques distantes aos centros urbanos). A mediana das distâncias foi de 26 minutos. O minuto 13 é o intermediário entre a diferença da mediana com o minuto 0. Devido a algumas distâncias variando

[36]Link e Scott (2003a; 2006) e Hobbs, Link e Scott (2017a) utilizaram a opção de quilômetros para medir a “distância de condução” entre o parque e a universidade mais próxima. O uso do verbo *drive* indica que, provavelmente, utilizaram carro e não bicicleta para medir a distância, visto que o verbo em inglês mais apropriado para condução de bicicleta seria *ride*. Assim, não identificamos outros estudos que mediram a distância por bicicleta.

acima de 60 minutos, todos os valores acima de 39 minutos, a soma da mediana com 13 minutos, foram considerados distantes.

Os dados a respeito de serviços e infraestruturas foram agrupados em “serviços e infraestrutura para o fortalecimento de redes” e “serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de negócios”. Para cada serviço ou infraestrutura de fortalecimento das redes, o parque somou 1 “ponto”, variando de 1 a 4. A respeito dos serviços e infraestruturas para o fortalecimento de redes, os parques somaram 1 “ponto” a cada um presente, variando de 1 até 7. Os parques que não contassem com nenhum serviço ou infraestrutura, foram representados pelo número 0 (não oferece serviços e infraestrutura); aqueles que variaram entre 1 e 3, foram representados pelo número 0,33 (baixa oferta de serviço e infraestrutura), os que variaram entre 4 e 6, foram representados pelo número 0,66 (boa oferta de serviços e infraestrutura); e os parques que possuíam todas as 7 variáveis de serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de negócios foram representados pelo número 1 (ótima oferta de serviços e infraestrutura).

A respeito da “Conexão” dos parques, para aqueles que estão associados à IASP (*International Association of Science Parks and Areas of Innovation*) e à Anprotec (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores), atribui-se a classificação 2 (formação de redes tanto no âmbito nacional quanto internacional), para aqueles que estão associados apenas à Anprotec, atribuiu-se a classificação 1 (redes apenas no âmbito nacional) e aqueles não associados à nenhuma delas, atribuiu-se a classificação 0 (sem redes no âmbito nacional e internacional). Entende-se aqui que essas associações atuem como reflexos de estratégias de busca de troca de conhecimento com outros ambientes de inovação e de aprendizado nacional (por meio da Anprotec) e internacional (por meio da IASP).

Para se medir o modelo de governança dos parques, verificamos se há, no órgão gestor, representantes das quatro hélices. A classificação foi feita de 0 até 4, variando conforme a representação de cada hélice por ao menos um membro. Em outras palavras, parques com a presença de apenas uma hélice serão representados pelo número 1; parques com duas hélices pelo número 2; parques com três hélices com o número 3; e parques com quatro hélices pelo número 4.

Os parques da base de dados utilizada focam nos seguintes grupos de segmento: (1) Agronegócio, Meio Ambiente, Biotecnologia; (2) Alimentos; (3) Eletrônica; (4) Energia; (5) Mineral; Petróleo e gás; Química; (6) Recursos Hídricos;

(7) Saúde Animal; Saúde Humana; (8) TI; Economia Criativa; Telecomunicações; (9) Aeronáutica; Transporte aquaviário e construção naval; Espacial; Transporte terrestre e hidroviário. Receberam a seguinte representação numérica conforme o foco: 1 (muito focado, presença de apenas 1 setor); 2 (parcialmente focado, presença de 2 ou 3 setores); 3 (pouco focado, presença de 4 setores); 4 (sem foco, presença de mais do que 5 setores ou nenhum).

Por fim, analisou-se se os parques possuem alinhamento entre os setores presentes e com a produção científica local. Primeiramente, coletou-se os dados da produção científica de cada município dos 55 parques no ano de 2019, através da base de dados *Scopus*. Posteriormente, calculamos o Quociente Locacional (QL) de cada cidade. O QL determina se um local, neste caso os municípios, são especializados em uma atividade específica de produção científica. Segundo Crocco *et al*. (2006), "*o QL procura comparar duas estruturas setoriais-espaciais. Ele é a razão entre duas estruturas econômicas: no numerador tem-se a "economia" em estudo e no denominador uma "economia de referência*" (p. 218). A fórmula de cálculo é a seguinte:

$$QL = \frac{\frac{PC_{ij}}{PC_{j}}}{\frac{PC_{iBR}}{PC_{BR}}}$$

Onde PCij = Produção científica na área *i* na região *j*
PCj = Produção científica total na na região *j*
PCiBR = Produção científica no setor *i* no Brasil
PCBR = Produção científica total no Brasil

Para a cidade ser especializada em determinado setor, o QL deverá ser maior do que 1. Adicionou-se a condição de que a produção científica do município, em determinado setor, deve representar mais do que 1% da produção científica no âmbito nacional. Desta forma, eliminou-se as cidades que, apesar de possuírem QL maior do que 1, não produziram quantidade de artigos científicos significante nacionalmente.

Como os setores que os parques abrangem não são contemplados em sua totalidade na nomenclatura da base do *Scopus*, ou seja, um setor do parque pode

abranger diferentes especialidades da produção científica local, optamos pela representação de setores (Apêndice C). Desta maneira, por exemplo, caso um determinado parque foque em algum setor do grupo 2, e a cidade tiver especialidade científica em *biochemistry* ou *Genetics and Molecular Biology*, corresponderá a um alinhamento. Apesar de conter grau de subjetividade, espera-se que esta seja reduzida através da condição do alinhamento só ser possível se a produção local também corresponder a mais de 1% da produção científica nacional

Assim, os parques foram agrupados em 5 categorias: totalmente alinhados (100% de alinhamento entre cidade e parque, representado pelo número 1); bom alinhamento (o valor está entre 66,66% e 99%, representado pelo número 0,75); parcialmente alinhado (o valor está entre 33,33% e 66,65%, representado pelo número 0,5); alinhamento fraco (o valor está entre 0,1% e 0, 33,32%, representado pelo número 0,25); e sem alinhamento (o valor é de 0%, representado pelo número 0). Devido ao fato de os parques terem uma orientação setorial dada por áreas científicas e tecnológicas, não por setores da economia, não foi possível realizar o alinhamento dos setores industriais das cidades, dados extraídos da base RAIS, com os setores de foco dos parques.

Por último, foram coletados dados referentes à dimensão Resultados e Impactos, dividida em faturamento total no parque dividido pelo número de empresas dentro do parque (dados de 18 parques foram disponibilizados) e empregos total no parque dividido pelo número de empresas do parque (dados de 31 parques foram disponibilizados), providenciadas pela plataforma do MCTI-InovaData-Br. Trata-se de dados referentes ao ano em que estavam disponíveis dentro do período 2017-2019. Para a análise de cada uma das variáveis, utilizou-se o maior resultado dentro deste período dividido pelo número total de empresas no parque em 2019. O uso destes dados se deu em um período pós *clusterização* com o intuito de identificar como os diferentes modelos de parques se comportam em torno dessas duas variáveis.

7. RESULTADOS

Na seção 7.1, primeiramente, definiu-se as 5 variáveis determinantes para os agrupamentos e como cada *cluster* se caracteriza a respeito das duas variáveis de Resultados e Impactos. Em seguida, foram definidas as 6 dimensões e suas 17 variáveis no Quadro 6 para o enriquecimento da heterogeneidade entre os *clusters*. Na Tabela 2, compara-se em números as 17 variáveis dos *clusters*. Já a seção 7.2 será dedicada a tratar as semelhanças e particularidades dos *clusters* a partir do quadro 8. Nesta, foram analisadas diferenças nas médias entre os *clusters* através do teste de diferença entre as médias dos *clusters*.

7.1 ANÁLISE DOS *CLUSTERS*

***Cluster* 1:** São ambientes com poucas empresas inquilinas e afastados do centro da cidade. Em sua maioria não possuem incubadoras (apenas 8,33%) e menos da metade possuem centros de pesquisa (41,667%). Estão conectados em território nacional principalmente através da Anprotec (41,667%) e não possuem um foco setorial (75%). Denominou-se o *Cluster* 1 como "*mutualista*" pois, apesar de se tratar de um conglomerado de parques com menor número de inquilinas e com uma quantidade limitada de infraestrutura e serviços ofertados, são os ambientes com as maiores medianas das variáveis de *Resultado e Impacto*, localizados em regiões com maiores índices ISDEL e com maiores índices de alinhamento científico, indicando um possível maior alinhamento com sua localidade.

***Cluster* 3:** É o *cluster* que possui a maior concentração de inquilinas e os parques mais próximos aos centros das cidades. Possuem incubadoras (100%) e centros de pesquisa (63,636%). Em sua maioria, estão conectados em território nacional pela Anprotec e com parques internacionais por meio da IASP (90,909%), mas assim como os outros *clusters*, não possui foco setorial (72,727%). São denominados como parques "*legitimadores*", devido ao fato de estarem conectados nacionalmente, pela Anprotec, e internacionalmente com outros ambientes, pela IASP; por oferecem serviços e infraestrutura diversificada para a construção de redes para suas inquilinas se conectarem a outros atores e para o desenvolvimento de empresas; e por serem os parques mais diversificados em relação a presença de incubadoras e centros de pesquisa e empresas inquilinas. Trata-se do *cluster* com os

segundos melhores indicadores de *Resultados e Impactos*, além de possuir a maior mediana referente a faturamento total das empresas nos parques.

***Cluster* 2[37]:** São ambientes com poucas empresas inquilinas, mas que estão localizados mais próximas ao centro da cidade. Em sua maioria, possuem incubadoras (92,308%) e não possuem centro de pesquisa (100%). Estão conectados em território nacional apenas através da Anprotec (50%) e metade dos parques não possui nenhum foco setorial (50%). Denominamos o *Cluster* 2 como "*transitório*", devido ao *cluster* possuir características similares tanto ao *cluster* *mutualista* quanto ao *legitimador*. Trata-se do *cluster* com os indicadores de Resultados e Impactos modestos.[38]

[37]Optou-se por inserir o *cluster* 3 antes do *cluster* 2, visto que se trata de um *cluster* com características próximas ao *cluster* 3. Desta forma, optou-se por detalhar as características do último *cluster*, primeiramente.

[38]Dos 26 parques classificados dentro do *cluster* 2, 3 parques não possuem dados referentes aos serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de conexões e de desenvolvimento de negócios.

Quadro 6: Discussão das dimensões

Dimensões	Mutualista	Transitório	Legitimador
Tamanho	Poucas empresas;	Poucas empresas;	Maior concentração;
Localização dos parques	Altos índices ISDEL;. Menor concentração de capital humano; Maior distância dos centros urbanos.	Níveis ISDEL intermediários; Maior concentração de capital humano; Menor distância dos centros urbanos.	Menores níveis ISDEL; Alta concentração de capital humano; Menor distância dos centros urbanos.
Gestão e Governança	Alta presença da tríplice ou quádrupla hélice; Seleção de empresas; Maior alinhamento científico; Foco diversificado.	Alta presença da tríplice ou quadrupla hélice; Seleção de empresas; Baixo alinhamento científico; Foco diversificado.	Alta presença de três ou quatro hélices; Seleção de empresas; Baixo alinhamento científico; Foco diversificado.
Geradoras de conhecimento	Relação formal com universidades; Presença relativa de centros de pesquisa; Baixa presença de empresas âncoras;	Relação formal com universidades; Baixa associação com centros de pesquisa; Baixa presença de empresas âncoras;	Relação formal com universidades; Alta associação com centros de pesquisa; Baixa presença de empresas âncoras.
Recursos Internos	Menor oferta de serviços e infraestrutura e de incubadoras; Baixa conexão com a ANPROTEC e a IASP.	Diversidade de serviços e infraestrutura, e presença de incubadoras; Menor conexão com ANPROTEC e IASP.	Maior oferta de serviços e infraestrutura, e incubadoras; Majoritariamente conectados à ANPROTEC e IASP.
Resultados e Impactos	Maior mediana de resultados referente a geração de empregos e faturamento por empresa inquilina.	Menores resultados referente a geração de empregos e faturamento das empresas inquilinas.	Segundo maiores resultados. Destaque para a maior mediana no faturamento total.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 2: comparação dos clusters

Variáveis	Mutualista	Transitório	Legitimador
Quantidade de parques	12	26	11
Alinhamento científico	41,67%	26,92%	19,18%
Centro de pesquisa	41,66%	0%	63,64%
Concentração de doutores (mediana da relação habitantes/título de doutores)	94,685	81,945	82,68
Distância média entre o centro da cidade e o parque (mediana)	41,25	24	20
Diversidade de serviços e infraestrutura para desenvolvimento de negócios (entre 0,66 e 1)	33%	82,60%	100%
Diversidade de serviços e infraestrutura para redes (entre 3 e 4)	41,67%	65,22%	90,90%
Muito ou parcialmente focado	25%	19%	9,09%
Governança pautada na Tríplice ou Quádrupla Hélice	66,67%	73,07%	90,90%
ISDEL (0,75 ou 1)	66,67%	53,85%	36,36%
Presença de empresa âncora	16,67%	7,69%	9,09%
Presença de incubadora	8,33%	92,30%	100%
Rede de conexões nacionais ou internacionais	75%	50%	90,90%
Relação formal com universidade	75%	92,31%	100%
Seleção de empresas	75%	73,08%	90,90%
Tamanho (mediana)	13	13,5	64
Faturamento total das empresas/parque em reais (mediana de uma amostra de 18 parques)	104mi.	606 mil.	146mi.
Faturamento/empresa em reais	6,9mi.	166,6 mil.	2,7mi.
Geração de Empregos por parque (mediana de uma amostra de 31 parques)	460	41	437
Geração de empregos/empresa	25	4	5

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Feito o agrupamento dos parques nos 3 *clusters*, realizou-se a análise de variância unidirecional das 15 variáveis de *input* e das duas de *output* (Apêndice D, E, F, G). A respeito do teste de homogeneidade de variâncias (Apêndice D), as variáveis acima da linha preta possuem significância maior do que 0,05, indicando homogeneidade da variável. Em razão disso, estas variáveis foram submetidas a análise Anova (Apêndice E). As variáveis abaixo da linha preta da tabela 15, possuem

significância menor do que 0,05, indicando heterogeneidade dessas variáveis entre os três grupos.

As variáveis que apresentaram significância menor do que 0,05 no teste de homogeneidade de variância, do apêndice D, foram analisadas sob o teste Welch. Aquelas abaixo da linha preta do apêndice F possuem significância menor do que 0,05, indicando heterogeneidade dessas variáveis entre os três grupos.

Como podemos perceber, os testes de igualdade de médias das variáveis *relação formal com universidade* e *presença de centro de pesquisa* não puderam ser executados porque pelo menos um grupo tem variância 0. Assim, para ambas as variáveis, o valor da significância foi obtido através da “comparação múltipla a posteriori", utilizando-se a técnica Games-Howell (Apêndice G). Nesta, observou-se grau de diferença estatisticamente significativo apenas na variável *presença de centro de pesquisa*.

Pela análise das tabelas dos apêndices E, F e G, observa-se que as variáveis *presença de incubadora, redes de conexão, presença de centro de pesquisa, distância média entre o centro da cidade e o parque, serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de empresas, serviços e infraestrutura de redes, tamanho do parque* e as variáveis de resultados e impactos, *faturamento* e *geração de empregos,* possuem valor de significância da diferença entre as médias menor do que 0,05, indicando que a heterogeneidade entre os três *clusters* é estatisticamente significante nestas variáveis (Quadro 7). As outras variáveis possuem grau de significância maior que 0,05, indicando que as diferenças nessas variáveis não são estatisticamente significantes (Quadro 7). Apenas a variável *foco do parque*, entre as seis variáveis utilizadas para o agrupamento na análise de *cluster*, possui grau de significância maior do que 0,05.

A partir desta análise de significância, esta seção será dividida em duas para a discussão dos resultados. Primeiramente, será discutida a semelhança entre os *clusters* na seção 7.2.1. Por último, serão discutidas as particularidades dos *clusters* na seção 7.2.2.

Quadro 7: Significância da diferença entre as médias

Diferença entre as médias (parâmetro de 95% de significância)	Variáveis
Diferença entre as médias é estatisticamente significante	Distância média do parque até o centro da cidade
	Presença de incubadora
	Rede de conexões nacionais ou internacionais
	Diversidade de serviços e infraestrutura para desenvolvimento de negócios
	Diversidade de serviços e infraestrutura para redes
	Tamanho
	Presença de centro de pesquisa
	Faturamento das empresas/parque
	Geração de empregos
Diferença entre as médias não é estatisticamente significante	Foco em setores
	Atores das hélices no órgão gestor
	Desenvolvimento econômico local (ISDEL)
	Presença de empresa âncora
	Alinhamento científico
	Concentração de doutores
	Seleção de empresas
	Relação formal com universidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.2.1. Semelhanças

Sobre as semelhanças entre os três *clusters*, os parques brasileiros são caracterizados por estarem localizados em cidades parcialmente homogêneas no que diz respeito à concentração de capital humano, em linha com Alves *et al.* (2019), a respeito da demanda por capital humano por ambientes de inovação e de empreendedorismo. Assim como a alta taxa de relacionamento formal com universidades, justificada pela centralização dos institutos de pesquisa e ensino no sistema de inovação brasileiro (FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019). Também são ambientes representados pela tríplice ou quádrupla hélice em sua gestão, fortalecendo a ideia de que os parques brasileiros buscam representar seus diversos *stakeholders* no processo decisório (RIBEIRO *et al.*, 2021), aspecto visto como necessário para que se tenha um desenvolvimento regional sustentável, independentemente de qual esfera tenha proporcionado o pontapé inicial para a instrumentalização do parque (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018).

A baixa presença de empresas âncora nos *clusters* pode ser justificada pelo modesto engajamento geral em atividades de P&D da malha produtiva brasileira (FISCHER; SCHAEFFER; VONORTAS, 2019) e pelo processo de desindustrialização no Brasil (GALA, 2020), o que posicionou a universidade como elo central de um sistema de inovação menos desenvolvido (SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018). Apesar dos parques instrumentalizarem aspectos gerais da política de inovação (BUENO, 2017), como a transferência tecnológica, de recursos e de conhecimento entre diferentes atores, não podem ser tratados como uma panaceia. Em outras palavras, a ausência de empresas âncoras reflete um gargalo mais profundo do sistema de aprendizado passivo nacional (VIOTTI, 2002) e da matriz produtiva de países em desenvolvimento (BELL; PAVITT, 1993), a qual também é visível através da pesquisa da PINTEC (2017) e dos dados do Fórum Econômico Mundial (WEF, 2019).

Em linhas gerais, identifica-se a necessidade de um plano nacional para o desenvolvimento socioeconômico (HERRERA, 1973) que possibilite e estimule o desenvolvimento tecnológico endógeno por parte das firmas brasileiras (BELL; PAVITT, 1993; DAGNINO, 2016) e que possibilite nosso avanço nos degraus da complexidade econômica (GALA, 2020). Nesta linha, a política de inovação, apesar de central, deve ser acompanhada por maiores investimentos em políticas industriais, os quais, através dos dados do relatório *Center For Strategic and International Studies* (2022), é possível concluir que estão muito abaixo em comparação a outras nações em desenvolvimento e desenvolvidas, além de ser necessário um mix de políticas que conectem áreas estratégicas e uma maior gama de instrumentos de incentivo à inovação (ALMEIDA; ROGERS, 2022).

Os três *clusters* também são caracterizados pela diversidade de setores. Questiona-se se essa variedade é um reflexo de uma estratégia para incentivar o intercâmbio de conhecimento e de habilidades entre as diferentes áreas (GARCIA, 2017) ou se os parques brasileiros são frutos de políticas com pouca transversalidade entre setores políticos e áreas estratégicas, refletindo a ideia nuclear no âmbito da política brasileira, de que a inovação representa um fim em si próprio e muitas vezes está marginalmente articulada com objetivos macros econômicos e sociais (DIAS, 2012), ou com possíveis capacidades e setores de destaque regional (LINK; SCOTT, 2006). Adicionalmente, este baixo foco setorial pode ser prejudicial para que se tenha

uma maior aproximação cognitiva (BOSCHMA, 2005) entre os atores, o qual poderia facilitar a transferência de conhecimento e tecnológica.

A respeito dos níveis de alinhamento com a produção científica local, visto que foram concebidos, inicialmente, sob a ótica da universidade como ator central do sistema de inovação (DAGNINO, 2003), esperava-se maior alinhamento entre o conhecimento científico local, induzido por universidades, e os setores dos parques. A este respeito, o desalinhamento é justificável pela literatura que estende a funcionalidade dos parques para além de instrumentos pautados na percepção linear da inovação (LECLUYSE; SPITHOVEN, 2019). Desta forma, para além de possibilitarem apenas a interação U-E e a transformação da pesquisa acadêmica em produtos e serviços comercializáveis (QUINTAS; WIELD; MASSEY, 1992; DAGNINO, 2003), os parques brasileiros podem ser mecanismos que visam o desenvolvimento, a maturação e a conexão entre diferentes agentes, associados diretamente, ou não, à pesquisa universitária.

As potencialidades científicas locais, majoritariamente associadas a produção científica universitária, não seriam orientadas à comercialização de novos produtos ou serviços, necessariamente. Indicando que para além da pesquisa científica e do ensino, a universidade brasileira vem adentrando com maior intensidade em atividades empreendedoras (SCHAEFFER; FISCHER; QUEIROZ, 2018), as quais não estariam dependentes ao uso comercial da pesquisa acadêmica.

Entretanto, questiona-se se esse desalinhamento não pode estar atrelado a uma possível formulação de políticas públicas para a operacionalização desses parques que não consideraram as condições locais de geração de capital humano e de geração de conhecimento, essenciais para o desenvolvimento de ambientes de inovação (ALVES *et al.*, 2019; GUERRERO *et al.*, 2016). Compreendendo-se um dos objetivos dos PqTecs o auxílio na geração de novas empresas de base tecnológica, questiona-se como esses ambientes podem alavancar a geração de empresas do setor de tecnologia da informação e comunicação, por exemplo, se a região não se destaca como um cluster de produção científica, ou seja, se pode não haver capital humano abundante no setor. Como apontam Alves *et al.* (2019, p. 245), “as universidades e os pesquisadores acadêmicos são agentes fundamentais dos sistemas de inovação por meio de seu envolvimento com a transferência de conhecimento e atividades empresariais”.

7.2.2. Particularidades

Adentrando em suas particularidades, destaca-se o fato dos parques *legitimadores*, *cluster* com menor índice ISDEL[39], poderem atuar de maneira incisiva no desenvolvimento do empreendedorismo e da inovação em suas localidades (MESEGUER-MARTINEZ; POPA; SOTO-ACOSTA, 2020), devido à presença diversificada de serviços e infraestrutura, maiores níveis de conexão e a presença majoritária de incubadoras, fatores importantes para a atração e desenvolvimento de empresas e para o fortalecimento de redes entre os atores (MELLO; SCHAPIRO; MARCONI, 2020).

Em outras palavras, é o *cluster* que está mais próximo de abranger as três funcionalidades de um parque de terceira geração, destacadas por Lecluyse e Spithoven (2019). São ambientes que potencializam sua funcionalidade de **intermediarem** a sinergia entre diferentes atores, locais e globais; de **transferirem** os recursos, tangíveis e intangíveis, necessários para o crescimento e desenvolvimento de firmas, tanto através de serviços e infraestrutura disponível internamente, quanto pela maior proximidade geográfica com centros urbanos que põe suas inquilinas em maior possibilidade de contato com agentes externos ao parque (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018); e como Salvador (2011) também destaca, de atuarem como um **"selo de qualidade"** para que suas inquilinas atraiam investimentos e clientes, ao terem o nome da empresa associada ao nome de um parque de destaque.

Nesta perspectiva, os parques do *cluster legitimador* buscam atuar como ambientes centrais para gerar uma nova matriz econômica em suas regiões, caracterizadas por menores índices ISDEL. Para isso, aglomeram esforços, massa crítica e recursos, tangíveis e intangíveis, para o desenvolvimento de novas empresas, e contam com a maior presença de centros de pesquisa e de relações formais com universidades para expandir suas fontes de novos conhecimentos (ALMEIDA; AFONSO; SILVA, 2020).

Aspectos que podem ser identificados em menor intensidade no *cluster transitório*, com parques com modesta presença de empresas inquilinas. Este, se caracteriza por apresentar uma taxa de serviços e infraestrutura para o

[39]Não são regiões com níveis de medição baixa no ISDEL, mas regiões com menores valores relativos, não necessariamente de regiões com baixos valores absolutos.

desenvolvimento de negócios próxima à dos parques do *cluster* *legitimador*. Entretanto, são ambientes menos diversificados no que diz respeito a serviços e infraestrutura que fortaleçam a conexão entre atores internos, e conexões nacionais e internacionais, através da Anprotec e IASP. Desta forma, são ambientes que ainda carecem de meios para intensificar a conectividade entre atores, essenciais para a transferência de conhecimento e de atividades colaborativas (SAXENIAN, 1994; STORPER, 2018), através do fortalecimento de relações baseadas na confiança entre os atores, a proximidade social (BOSCHMA, 2005).

Outro ponto que destaca a menor atuação do *cluster* *transitório* como ambientes intermediários que deveriam conectar diferentes capacidades e atores, é a ausência de centros de pesquisa e de empresas âncoras. Contam com menor diversificação de outros atores para além de *startups*, limitando as possíveis ações colaborativas capazes de conectar profissionais de diferentes áreas, como departamentos de empresas multinacionais, *startups* e de centros de pesquisa (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018).

Em suma, é o *cluster* que representa a maioria dos parques brasileiros, 53,06%, com mediana de 13,5 empresas. São parques ainda em fase de desenvolvimento que carecem de capacidades para atuarem, principalmente, como **intermediadores** (LECLUYSE; SPITHOVEN, 2019), ou seja, agindo tanto como um conector entre atores internos, quanto com atores nacionais e internacionais. Junto a isso, ainda não transparecem as diferentes “faces” envolvidas no processo de inovação (KLINE; ROSENBERG, 1986; LUNDVALL, 1992; CHESBROUGH, 2003), visto a ausência ou modesta presença de outros atores, como centros de pesquisa e empresas âncoras, e a modesta capacidade em conectar suas diferentes capacidades (BATHELT; MALMBERG; MASKELL; 2004; BALLE *et al.*, 2019). Dito isso, entendemos que a sua atuação como **selo de qualidade** também é impactada. Aspectos que justificam a sua menor geração de empregos e de faturamento em relação aos outros *clusters*.

O *cluster* *mutualista* conta com características antagônicas em relação ao *cluster* *legitimador*. Possuem menor diversidade de infraestrutura e de serviços oferecidos, o que poderia pôr em xeque a capacidade de atrair e desenvolver empresas nos parques *mutualistas*, e de conectar seus atores para a transferência de recursos, conhecimento e tecnologia, o que também pode ser justificada pela baixa presença de incubadoras e, consequentemente, menor presença de empresas ainda

em fases iniciais de desenvolvimento (NG *et al.*, 2020). Adicionalmente, são parques que estão distantes dos centros urbanos, o que poderia limitar a conexão com recursos provenientes de atores urbanos com suas inquilinas (ETZKOWITZ; ZHOU, 2018).

Entretanto, mesmo com tais características, trata-se do *cluster* com as maiores medianas das duas variáveis de *Resultados e Impactos*. Apesar de intrigante, há justificativas para tal. Primeiramente, trata-se do *cluster* com a menor amostra para ambas as variáveis. Enquanto conta com dados de geração de empregos de 5 parques (41,66%), frente a 17 parques do *cluster* *transitório* e 9 parques do *cluster* *legitimador*, conta com uma amostra de apenas 3 parques (25%) para a variável de faturamento, frente a 7 parques do *cluster* *transitório* e 8 parques do *cluster* *legitimador*. Além do mais, é o *cluster* com a menor presença de incubadoras (8,33%), o que pode implicar na menor presença de empresas de menor porte e, consequentemente, aquelas com menores índices brutos de faturamento e empregabilidade. Nesta linha, empresas nascentes possuem maior dependência e em diferentes níveis, da diversidade de serviços e infraestrutura ofertadas por incubadoras dentro de PqTecs (MCADAM; MCADAM, 2008). Os serviços de uma incubadora, por exemplo, podem auxiliar empreendedores a materializar uma ideia de negócios em uma empresa viável (ALBAHARI, 2021). Por fim, como as análises dos resultados da **Parte III** demonstrarão, estes ambientes podem estar inseridos em contextos vibrantes no que tange ao desenvolvimento do ecossistema de inovação local, beneficiando-se da qualidade de outros atores da região, como universidade, incubadoras, aceleradoras e *startups*.

Desta forma, o fato de contar com características opostas ao *cluster* *legitimador* mas contar com altos índices de Resultados e Impactos, reforça a ideia de que os PqTecs podem ser ambientes que se configuram de diferentes formas na busca de gerar impactos locais. Entretanto, mais da metade dos parques analisados (26 de uma amostra de 49 parques) são ambientes ainda pequenos e com resultados aquém dos parques pertencentes aos outros dois *clusters*, limitando sua atuação como um **selo de qualidade** para seus atores internos.

No quadro 8 abaixo, faz-se uma comparação entre os três *clusters* conforme as variáveis, separadas pela significância estatística da análise de variância unidirecional.

Quadro 8: Comparação entre os clusters a partir das variáveis com e sem diferenças estatisticamente significante

Variável	Mutualista	Transitório	Legitimador
Estatisticamente significante em nível de confiança de 95%			
Distância média do parque até o centro da cidade	Parques distantes do centro da cidade	Parques próximos do centro da cidade	Parques próximos do centro da cidade
Presença de incubadora	Baixa presença de incubadoras	Alta presença de incubadoras	Alta presença de incubadoras
Rede de conexões nacionais ou internacionais	Presença variada de conexão com Anprotec e IASP	Sem parques conectados à IASP e predominância da Anprotec	Parques conectados, majoritariamente, com ambas
Diversidade de serviços e infraestrutura para desenvolvimento de negócios	Baixa diversificação	Predominância de alta diversificação	Predominância de alta diversificação
Diversidade de serviços e infraestrutura para redes	Baixa diversificação	Diversificação moderada	Predominância de alta diversificação
Tamanho	Parques pequenos, em geral	Parques pequenos, em geral	Parques grandes
Presença de centro de pesquisa	Baixa presença de centros de pesquisa	Não possuem centros de pesquisa	Presença moderada de centros de pesquisa
Faturamento e empregabilidade	Maiores resultados referente a geração de empregos e faturamento das empresas inquilinas;	Menores resultados referente a geração de empregos e faturamento das empresas inquilinas;	Segundo maiores resultados. Destaque para a maior mediana no faturamento total;
Não foi estatisticamente significante neste estudo			
Foco em setores	Caracterizados pela diversificação de setores		
Atores das hélices no órgão gestor	Presença predominante dos atores da tríplice e quadrupla hélice		
Desenvolvimento econômico local (ISDEL)	Parques presentes em regiões com índice ISDEL relativamente alto ou alto		
Presença de empresa âncora	Baixa presença de empresa âncora		
Alinhamento científico	Baixo alinhamento científico entre os setores dos parques e da especialização da cidade		
Concentração de doutores	Alta concentração de doutores		
Seleção de empresas	Predominância de parques que fazem seleção de empresas		
Relação formal com universidade	Predominância de parques associados formalmente a uma universidade		

Fonte: elaborado pelo autor.

PARTE III – ANÁLISE DE fsQCA

Introdução

Através da análise dos resultados da **Parte II** desta dissertação foram encontrados três *clusters* de parques no Brasil, *mutualista*, *transitório* e *legitimador*. Em uma primeira análise, encontramos que os melhores índices nos resultados de *output* estão concentrados, principalmente, nos *clusters* *legitimador* e *mutualista,* apesar de se tratar de *clusters* opostos no que tange suas configurações. Partindo-se destes achados, a **Parte III** desta dissertação tem como principal objetivo identificar as diferentes trajetórias dos parques em combinar as variáveis das cinco dimensões do referencial teórico da **Parte II**, que condicionam a manifestação dos *outputs* desejados. Entende-se, portanto, que tal análise pode ser complementar a análise de *cluster*, visto que caso os resultados desta análise reflitam uma predominância de parques dos *clusters* *mutualista* e *legitimador*, poderá reforçar-se os achados na **Parte II,** além de também possibilitar um maior aprofundamento do modo de operação das condições, e suas combinações, que influenciam diretamente nos casos de “sucesso”.

Para isso, será utilizada a ferramenta analítica de *fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA)*, que será detalhada a seguir, na seção de metodologia. Considerando que a respectiva análise se baseia nas mesmas variáveis da **Parte II**, optou-se por não inserir um referencial teórico nesta seção. A única alteração no corpo de variáveis foi a utilização da variável *idade dos parques*, na qual a sua utilização também é justificada a seguir.

8. METODOLOGIA

Para a validação dos resultados encontrados na análise de *cluster*, foi feita uma análise por meio da ferramenta *fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA)*. Trata-se uma técnica analítica que busca identificar diferentes caminhos compostos por combinações de condições causais que induzem a um determinado resultado desejado, ou seja, um conjunto de variáveis, e suas combinações, que induzem e causam o resultado de interesse (ou negação deste resultado), também chamado de “princípio da equifinalidade" (RAGIN, 2008).

Esta análise aproxima técnicas e benefícios derivados da análise qualitativa, como a riqueza e o aprofundamento empírico e contextual dos casos e das variáveis dependentes, assim como de métodos estatísticos da análise quantitativa que

possibilitam certa generalização (ou uma generalização modesta) (RAGIN, 1987), entretanto, sem a necessidade de largas quantidades de casos. Desta forma, os estudos que utilizam a análise de fsQCA podem contar com os melhores atributos dos dois mundos.

A técnica do fsQCA trabalha a partir da necessidade de calibração das variáveis independentes. Trata-se da transformação de dados em condições que variam entre 0 e 1, conforme o maior ou menos pertencimento do caso estudado para determinada variável (PAPPAS; WOODSIDE, 2021). Para isso, deve-se providenciar argumentos de acordo com a teoria e o conhecimento do caso analisado, que potencializam a justificativa para a filiação ou não do caso a determinada variável (RAGIN, 2008). Desta forma, quanto mais perto de 1, o caso será interpretado como mais afiliado a uma determinada variável, ou seja, se um caso X tiver pontuação de 0,25 para a variável *serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de conexões* enquanto o caso Y tiver pontuação de 0,75 para a mesma variável, o caso Y deve ser interpretado como mais próximo a um resultado ótimo (1) dessa variável.

O passo da calibração é essencial no fsQCA, visto que esta determinará a pontuação final para as condições e os resultados e, portanto, os possíveis caminhos. Esta pode ser feita de duas maneiras (PAPPAS; WOODSIDE, 2021). Primeiramente, através de uma calibração direta, em que o pesquisador escolherá três pontos de corte, os quais definem o nível de afiliação de cada variável para cada caso (totalmente afiliado, mais afiliado do que não afiliado, menos afiliado do que afiliado e totalmente não afiliado). Por outro lado, o pesquisador pode optar pelo método indireto, em que a avaliação é feita de maneira independente a partir do conhecimento qualitativo das variáveis. Posteriormente à calibração das variáveis independentes e dependentes, deve-se iniciar o procedimento da criação de uma tabela verdade por meio do próprio software, o qual possibilita identificar as condições presentes e suas combinações.

Por fim, a técnica de fsQCA pode ser complementar à técnica de *cluster*. Ambas empregam espaços multidimensionais, entretanto, enquanto a técnica de *cluster* enfatiza respostas a perguntas como *quais casos são mais similares*, a análise por meio do fsQCA identifica as diferentes configurações das condições causais, suficientes ou necessárias, que possibilitam o resultado de interesse (PAPPAS; WOODSIDE, 2021). Por essa perspectiva, o uso do fsQCA pode providenciar maior aprofundamento em como as diferentes variáveis, e quais destas se combinam para

atingir o resultado esperado e, consequentemente, podem confirmar e complementar (ou não) as análises preliminares de *cluster* (FISS, 2011).

8.1. CONDIÇÕES NECESSÁRIAS

A análise do fsQCA, a partir da teoria, conceptualiza a relação entre causa e consequência a partir de relações que classifiquem as condições como necessárias e suficientes (RAGIN, 2006). Uma condição será necessária quando representarem o super conjunto do resultado. Trata-se dos casos em que todas as representações do resultado (ou suas negações) apresentem determinada configuração. Em outras palavras, quando for possível deduzir que se o resultado Y estiver presente, a condição A também estará; os casos sem Y (~Y) apresentarão a negação de A (~A); e na presença de ~A, Y é impossível (SCHNEIDER; WAGEMANN, 2012).

Para identificar uma condição necessária deve-se averiguar o grau de consistência e de cobertura da condição causal. A consistência avalia o *"grau em que os casos que compartilham uma determinada condição ou combinação de condições concordam em exibir o resultado em questão"* (RAGIN, 2006; p.2). Já a cobertura avalia o grau de "correspondência" de uma combinação causal nas instâncias de um resultado*"* (RAGIN, 2006). Nesta perspectiva, será uma condição necessária aquela condição causal que apresentar grau de consistência e de cobertura maiores do que 0,9, em consonância com Schneider e Wagemann (2012).

8.2. CONDIÇÕES SUFICIENTES

É considerada uma condição suficiente, aquela que em qualquer momento que esteja presente entre os casos, o resultado também estará presente nestes casos. É o mesmo que dizer que, se A está presente, então Y também estará (SCHNEIDER; WAGEMANN, 2012). Entretanto, não se pode dizer o contrário para ~A, visto se tratar de uma relação assimétrica. Em outras palavras, nos casos em que A não estiver presente (~A), não poderemos deduzir que o resultado será nem Y nem ~Y. Diferentemente da condição necessária em que essa dedução seria válida, o mesmo não pode ser dito no caso de uma condição suficiente. Nesta perspectiva, haverá casos em que A não contará a história de Y por completo ou não estará presente em todos os membros de Y. Caso ocorresse, A seria tanto suficiente como necessária. Desta forma, isto implica que adicionalmente a A, deve haver outras condições que

poderão ser suficientes em Y de maneira combinatória, com ou sem A. Há, portanto, rotas alternativas para se chegar a Y, em que Y também pode ocorrer na ausência de A. Por exemplo, se A ou B, isoladamente, não atuarem como suficientes para o resultado Y, ainda é possível que o seu conjunto A*B seja. Ainda assim, pode ocorrer de A*B não leve a Y em alguns casos. Nesta perspectiva, poderá haver mais combinações entre as condições e suas negações que podem se formar (por exemplo, adicionando uma condição C, D, ~C,~D, e assim por diante).

8.3. TABELA VERDADE

Tendo explicado as condições suficientes, cabe adentrar na Tabela Verdade. Trata-se de uma matriz de dados em que as colunas representam as variáveis e as fileiras denotam uma possível configuração logicamente possível e a combinação de variáveis (SCHNEIDER; WAGEMANN, 2012). O objetivo da tabela verdade é identificar os possíveis trajetos e suas condições suficientes. O número de fileiras é calculado pela expressão 2^k, em que k representa o número de condições utilizadas e o número 2 representa a presença ou ausência em que essas condições podem ocorrer. Nesta perspectiva, cada fileira da tabela é associada com uma combinação específica possível de atributos e representa a diferença qualitativa de combinações de atributos, listando as possibilidades a partir de 2^k. Através das variáveis calibradas, os conjuntos de suas possíveis combinações são, então, classificadas como 0 ou 1, conforme a maior proximidade dos valores calibrados a estes extremos. Como Schneider e Wagemann (2012) exemplificam, se determinado caso possuir uma filiação maior do que 0,5 para as variáveis A, B e C, este caso será deslocado para uma filiação mais próxima da fileira ABC da sua tabela verdade, e assim por diante para todas as possíveis combinações.

Por fim, a coluna de *outcome* indicará se uma fileira da tabela verdade, ou seja, se um conjunto de condições é suficiente para que o *outcome* desejado apareça ou não. Se tal condição for atendida, recebe a pontuação de 1 e será suficiente, caso contrário receberá 0. Por fim, há fileiras com muitos casos, outras apenas com algumas e há aquelas sem casos. Por exemplo, pode ocorrer de haver fileiras com 2 parques levando a esse *outcome* desejado, outras fileiras com apenas 1 e até fileiras sem parques. Ainda a respeito da coluna *outcome*, deve-se delimitar qual será o nível de corte que delimitará as fileiras com 1 ou 0 para o *outcome* desejado, a partir do

nível de consistência desejada. Seguindo Ragin (2008), o valor foi delimitado em 0,77, maior do que o limiar mínimo de 0,75.

8.4. SOLUÇÕES INTERMEDIÁRIA, PARCIMONIOSA E COMPLEXA

A partir da tabela verdade, são derivados três tipos de soluções. A solução Intermediária (SI) inclui em sua análise apenas os contrafactuais “fáceis”, definidos como aquelas suposições simplificadas que estão em linha com as evidências empíricas e o conhecimento teórico disponível (SCHNEIDER; WAGEMANN, 2012). Já as soluções parcimoniosas consideram tanto os contrafactuais “fáceis” quanto os “difíceis”, ou seja, os contrafactuais que estão de acordo apenas com a evidência empírica disponível, mas não com as expectativas (SCHNEIDER; WAGEMANN, 2012). A respeito destas duas soluções, deve-se identificar aquelas condições que estejam presentes nas soluções parcimoniosas e nas intermediárias, denominadas condições essenciais *(core conditions*) e que possuem um forte laço causal com o resultado esperado (FISS, 2011). Aquelas que estejam presentes apenas na solução intermediária, mas não na parcimoniosa, são denominadas como condições periféricas (*peripheral conditions*) (FISS, 2011).

Por fim, a solução complexa (SC) fornece todas as configurações possíveis das condições suficientes e possibilita uma descrição dos caminhos que levam ao resultado esperado, e diferentemente da SP e SI, a SC exclui os casos contrafactuais (PAPPAS; WOODSIDE, 2021). A SC será usada para a análise das configurações. Para isso, é montado uma tabela dos possíveis caminhos a partir da SC com todas as condições causais, presentes e ausentes.

8.5. VARIÁVEIS ANALISADAS

A respeito das variáveis utilizadas para a respectiva análise, foram feitos testes de combinações a partir das 13 variáveis utilizadas na Parte II.

Primeiramente, cabe ressaltar que como variáveis dependentes de *output*, utilizamos a variável (i) *Faturamento por Empresa* (FpE), ou seja, o quociente da divisão entre o faturamento total das empresas por parque dividido pelo número de empresas inquilinas; e a variável (ii) *Empregos por Empresa* (EpE), ou seja, o quociente da divisão entre o número total de empregos dentro de um parque dividido pelo número de empresas. Em razão da escolha das duas variáveis dependentes,

diferentemente da análise de *cluster* em que foram analisados 55 parques, esta análise contou com 13 parques visto que apenas esta amostra contava com dados disponíveis de ambas as variáveis. Adicionalmente, enfatizamos que os parques possuem diversos “mestres”, ou *stakeholders*, que condicionam o seu *modus operandi*. Desta forma, o uso destas duas variáveis dependentes deve ser interpretado como um recorte dos seus impactos e não sua totalidade.

Um segundo ponto é que, como pode ser observado, a variável *tamanho*, medida utilizada para representar o tamanho dos parques na análise de *cluster* a partir da quantidade de empresas inquilinas, foi utilizada como variável de controle nesta análise, visto que parques maiores, devido à maior quantidade de empresas inquilinas, poderiam enviesar os resultados e os caminhos do fsQCA.

Além do mais, diferentemente da análise de *cluster* em que não foi utilizada a variável *idade* para análise dos grupos, visto o foco nas diferentes maneiras destes parques de se organizarem, esta foi acrescentada na análise de fsQCA. Isto ocorreu por dois motivos. Primeiramente, a análise de fsQCA contou com uma amostra menor de parques, o que resultou em uma variação heterogênea na idade destes ambientes, como pode ser observado na Tabela 3 a respeito da variação dos dados analisados. Adicionalmente, há na literatura o destaque da importância da maturação dos parques para a geração de resultados e impactos significantes (GUADIX, *et al.*, 2016; LINK; SCOTT, 2005; CHAN; LAU, 2005; ALBAHARI *et al.*, 2022; FARIA *et al.*, 2022).

Já a respeito do restante das variáveis independentes, cabe destacar que seguimos a calibração indireta, uma vez que estas já haviam passado por um processo de pontuação na etapa de *cluster*[40]. Apenas foram calibradas as variáveis *concentração de capital humano,* variável contínua na análise de *cluster*, e *idade*, ausente na análise de *cluster*. Para a análise de fsQCA, ambas foram calibradas seguindo a seguinte lógica para *idade*: 1,00 - parques maduros, acima de 14 anos; 0,8 - parques em fase de maturação avançada, de 10 até 14 anos; 0,6 - parques mais maduros do que em fase inicial, de 6 até 9 anos; 0,4 - parques pouco maduros, 4 e 5 anos; parques jovens, até 3 anos; para a variável *concentração de capital humano*,

[40]A literatura de fsQCA recomenda a inserção do número 0,001 nas variáveis que possuem casos com pontuação de 0,5 em suas calibrações (FISS, 2011), visto uma possível dificuldade na análise por parte do software. Entretanto, por meio do apêndice I, é possível notar que esse adicional de 0,001 esbarrou nas limitações propostas. E, por meio do apêndice H, é possível notar que não houve barreiras para esta análise.

seguiu-se a seguinte lógica: 1,00 - até 41 habitantes por pessoa com doutorado; 0,8 - de 70 até 41,1; 0,6 - de 120 até 70,1; 0,4 - de 170 até 120,1; 0,2 - acima de 170,1.

Por fim, a respeito das variáveis dependentes, *Faturamento por Empresa* e *Empregos por Empresa*, foi utilizado um sistema de pontuação flexível para a calibração para possibilitar diversidade suficiente na amostra de casos. Nesta perspectiva, seguiu-se a seguinte lógica para *Faturamento por Empresa*: 1,00 - acima de 3 milhões de reais por empresa por ano; 0,8 de 2 até 2,99 milhões; 0,6 - de 1 até 1,99 milhões; 0,4 - de 100 mil até 999 mil; 0,2 - abaixo de 99 mil. Já para *Empregos por Empresa*: 1,00 - 10 empregados ou mais por empresa; 0,8 - de 7 até 9; 0,6 - de 5 até 6; 0,4 - de 3 até 5; 0,2 - abaixo de 3.

Para a escolha das variáveis e das soluções analisadas, foram estabelecidas algumas diretrizes:

1) Limitou-se o número final de possibilidades de caminhos com apenas um caso em no máximo dois caminhos desde que ao menos um caminho na solução complexa contasse com mais de um caso, com o objetivo de diminuir um detalhamento beirando pouca generalização, como ocorreria em situações com mais de dois caminhos, mas com apenas um caso em cada. Assim, aproveitando-se do baixo número de casos na população total (13 no total), seguiu-se a recomendação de Greckhamer *et al.* (2018) de realizar uma exploração em maior profundidade dos dados dos casos presentes nos caminhos da solução complexa e proporcionar maior consistência qualitativa aos achados do fsQCA;

2) Não foram consideradas as soluções com a presença de um mesmo caso em mais de um caminho como forma de evitar duplicidades na descrição dos caminhos e dos seus casos;

3) Não foram incluídas nos testes: a variável *presença de empresa âncora*, visto que nenhum dos 13 parques conta com esta; a variável *hélices na governança*, pois a análise desta variável, da maneira como está disponível, apenas reflete a presença dos diferentes atores e dos seus respectivos interesses, mas diz pouco sobre a interação destes, aspecto central da tríplice hélice (AMARAL, 2022); também não foi analisada a condição causal *seleção*, visto que a forma como esta variável é medida diz pouco a respeito dos critérios para a seleção de empresas; e nem a variável *distância com o centro da cidade* foi utilizada, devido à preferência por variáveis já consolidadas na literatura de

ambientes e ecossistemas de inovação e empreendedorismo, como a *concentração de capital humano* e *desenvolvimento econômico local* (por meio do ISDEL). A respeito destas duas variáveis, cada uma foi alocada em apenas um conjunto de condições causais como forma de se priorizar aspectos da configuração interna dos parques. Ou seja, um conjunto de condições para uma variável dependente possui ISDEL e o outro conjunto é composto pela *concentração de capital humano*;

4) Com condição para escolher as duas soluções finais, uma para cada variável dependente, os caminhos deveriam ser similares no que diz respeito a quantidade de caminhos por solução e nos casos presentes, além de apresentarem as mesmas variáveis independentes, com exceção das variáveis *ISDEL* e *concentração de capital humano*;

9. RESULTADOS

Foram feitos testes a partir da combinação de todas as variáveis ou da ausência de uma das nove condições causais e comparou-se as soluções complexas destes testes (Apêndice H). Para sua realização, utilizou-se o *output empregos por empresa*, em um primeiro momento. As soluções que atenderam os três primeiros critérios estabelecidos anteriormente, passaram para uma última etapa para analisar o último critério por meio do *output faturamento por empresa*. A combinação 2 atendeu aos quatro critérios e foi escolhida para a análise com as seguintes condições causais incluídas: *presença de centro de pesquisa*, *presença de incubadora*, *serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de negócios*, *serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de redes*, *foco*, *redes de conexão*, *idade, concentração de capital humano* (para o *output empregos por empresa*) e ISDEL (para o *output faturamento por empresa*).

Tabela 3: Variação dos dados analisados

Variável	Mínimo	Mediana	Máximo
Alinhamento científico	0	0,25	1,00
Foco	0	0	1
Serviços e Infraestrutura para o desenvolvimento de negócios	0,33	0,66	1
Serviços e Infraestrutura para o desenvolvimento de conexões	0,25	0,75	1
Capital humano (Concentração de doutores/população)	0,2 (1708,26)	0,6 (88,97)	1 (26,96)
ISDEL	0,25	0,75	1
Presença de centro de pesquisa (variável binária)	0	0	1
Presença de incubadora (variável binária)	0	1	1
Idade (anos)	0,2 (3)	0,6 (7)	1 (20)

Fonte: Elaborado pelo autor.

9.1. CONDIÇÕES NECESSÁRIAS

Como primeiro passo, foi feito o teste para identificar se alguma das 7 condições analisadas para ambas as variáveis de *output*, e as negações (~) das variáveis dependentes poderiam representar condições necessárias para o resultado (ou sua negação). Nenhuma das variáveis apresentou nível de consistência e de cobertura altos, ou um limiar superior à 0,9, como pode ser observado abaixo na Tabela 4. A respeito sobre a nomenclatura: I - Incubadora; RC - Rede de Conexões; F - Foco; P - Centro de Pesquisa; S&IC - Serviços e Infraestrutura para o desenvolvimento de conexões; S&IN - Serviços e Infraestrutura para o desenvolvimento de negócios; D - Concentração de doutores; Id - Idade. Além do mais, as variáveis com o sinal (~) são suas respectivas negações.

Tabela 4: Consistência e Cobertura das condições causais

	Empregos por Empresa (EpE)		~Empregos por Empresa (~EpE)	
	Consistência	Cobertura	Consistência	Cobertura
I	0,881	0,617	1,000	0,383
~I	0,119	1,000	0	0
RC	0,679	0,713	0,630	0,363
~RC	0,393	0,660	0,500	0,460
F	0,300	0,846	0,230	0,356
~F	0,771	0,647	0,900	0,413
P	0,190	0,533	0,304	0,467
~P	0,810	0,680	0,696	0,320
S&IC	0,929	0,726	0,902	0,386
~S&IC	0,214	0,800	0,359	0,733
S&IN	0,702	0,686	0,878	0,470
~S&IN	0,457	0,873	0,413	0,432
D	0,714	0,769	0,739	0,436
~D	0,476	0,769	0,609	0,538
Id	0,690	0,744	0,696	0,410
~Id	0,452	0,731	0,565	0,500
	Faturamento por Empresa (FpE)		~Faturamento por Empresa (~FpE)	
	Consistência	Cobertura	Consistência	Cobertura
I	0,881	0,617	1	0,383
~I	0,119	1	0	0
RC	0,750	0,788	0,543	0,313
~RC	0,345	0,580	0,630	0,580
F	0,308	0,869	0,246	0,379
~F	0,780	0,654	0,915	0,420
P	0,262	0,733	0,174	0,267
~P	0,738	0,620	0,826	0,380
S&IC	0,935	0,730	0,946	0,405
~S&IC	0,238	0,889	0,370	0,756
S&IN	0,750	0,733	0,820	0,438
~S&IN	0,425	0,811	0,500	0,523
ISDEL	0,696	0,688	0,880	0,476
~ISDEL	0,470	0,878	0,424	0,433
Id	0,690	0,744	0,696	0,410
~Id	0,452	0,731	0,565	0,500

Fonte: Elaborada pelo Autor.

9.2. CONDIÇÕES SUFICIENTES

A análise de condições suficientes possibilita a identificação das configurações propulsoras do que determinamos de bons resultados de parques

tecnológicos. A tabela 5 apresenta a tabela verdade e as combinações das configurações. Como já ressaltado, foi utilizada uma pontuação de consistência mínima de 0,77. Além de consistente com o *benchmark* proposto por Ragin (2008), esse ponto de corte possibilita capturar a totalidade dos parques tecnológicos mais consistentes analisados. Cabe destacar que entre 13 parques com os resultados de faturamento e de empregos gerados disponíveis, os 5 parques presentes nos três caminhos resultantes da análise correspondem a 87,94% dos empregos totais gerados pelos 13 parques, e 81,11% do faturamento gerados por estes mesmos ambientes. A respeito sobre a nomenclatura: I - Incubadora; RC - Rede de Conexões; F - Foco; P - Centro de Pesquisa; S&IC - Serviços e Infraestrutura para o desenvolvimento de conexões; S&IN - Serviços e Infraestrutura para o desenvolvimento de negócios; D - Concentração de doutores; Id – Idade; FpF – Faturamento por Empresa; EpE – Empregos por Empresa.

Tabela 5: Tabela verdade de Empregos por Empresa e Faturamento por Empresa

I	RD	F	P	S&IC	S&IN	ISDEL	Id	Casos	FpE	Consistência
0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1,0000
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0000
1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0,9543
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0,8148
1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0,6063

I	RD	F	P	S&IC	S&IN	ISDEL	Id	Casos	EpE	Consistência
0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1,0000
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0000
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0,8099
1	1	0	0	1	1	0	1	2	1	0,7890
1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0,7368
1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0,6061
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0,3030

Fonte: Elaborada pelo autor

Posteriormente, foram derivados dois tipos de solução. A respeito da Solução Parcimoniosa (SP), é identificado como ingrediente essencial que levam ao resultado de *faturamento por empresa* a variável independente RC; e para o resultado *empregos por empresa*, as variáveis F e RC*~P. Já a segunda solução derivada foi a

Intermediária (SI). Pela análise da tabela 6, observa-se que SI gera dois caminhos para o resultado de *faturamento por empresa* e três caminhos para o resultado *empregos por empresa*. Sobre a nomenclatura: I - Incubadora; RC - Rede de Conexões; F - Foco; P - Centro de Pesquisa; S&IC - Serviços e Infraestrutura para o desenvolvimento de conexões; S&IN - Serviços e Infraestrutura para o desenvolvimento de negócios; D - Concentração de doutores; Id - Idade. Além do mais, as variáveis com o sinal (~) são suas respectivas negações.

Por fim, como condições essenciais (*core conditions*), ou seja, aquelas condições que estão presentes tanto em soluções parcimoniosas quanto intermediárias (FISS, 2011), temos unicamente a variável RC presente na análise do resultado da variável dependente *faturamento por empresas.*

Tabela 6: Soluções Parcimoniosas e Intermediárias

Empregos por Empresa				
Solução Parcimoniosa				
	Condição	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistência
Empregos por Empresa	F	0,300000	0,236905	0,845638
Empregos por Empresa	RC*~P	0,535714	0,472619	0,750000
	Cobertura da solução	Consistência da solução	Corte de consistência	
	0, 772619	0,796319	0,789030	
Empregos por Empresa				
Solução Intermediária				
	Condição	Cobertura bruta	cobertura única	Consistência
Empregos por Empresa	RC*~P*S&IC*CH*Id	0,345238	0,071429	0,823529
Empregos por Empresa	I*RC*~P*S&IC*S&IN*Id	0,363095	0,089286	0,772152
Empregos por Empresa	I*RC*F*S&IC*S&IN*Id*CH	0,119048	0,071429	0,833333
	Cobertura da solução	Consistência da solução	Corte de consistência	
	0,505952	0,825243	0,789030	
Faturamento por Empresa				
Solução Parcimoniosa				
	Condição	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistência
Faturamento por Empresa	RC	0,750000	0,750000	0,787500
	Cobertura da solução	Consistência da solução	Consistência cutoff	
	0,750000	0,787500	0,814815	
Faturamento por Empresa				
Solução Intermediária				
	Condição	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistência
Faturamento por Empresa	RC*S&IC*ISDEL*Id	0,505952	0,082143	0,825243
Faturamento por Empresa	I*RC*S&IC*S&IN*Id	0,501191	0,077381	0,798862
	Cobertura da solução	Consistência da solução	Corte de consistência	
	0,583333	0,822148	0, 814815	

Fonte: Elaborada pelo autor.

9.3. CAMINHOS DOS PARQUES COM RESULTADOS CONSISTENTES

Para um maior aprofundamento nas configurações dos dois *outputs* dos parques, é analisada a Solução Complexa. Pela análise da tabela 7, é possível observar os mesmos três caminhos causais obtidos para as soluções complexas para ambas as variáveis dependentes. Enquanto a solução complexa para o resultado do *faturamento por empresa* possui como consistência mínima o valor de 0,84, a solução para o resultado *empregos por empresa* possui o valor de 0,779, acima do limiar recomendado por Ragin (2008). Os três caminhos são caracterizados pela presença das condições causais *idade*, *serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de conexões* e pela *rede de conexões*, a qual a última é classificada como uma condição essencial para a análise do *output FpE*. Seguindo Greckhamer *et al.* (2018), será feito um detalhamento mais aprofundado de cada caso dos três caminhos a partir da análise de informações disponíveis nos *websites* dos parques e de notícias. Novamente, destaca-se o fato da identidade dos parques não poder ser reveladas.

Tabela 7: Soluções Complexas e caminhos de parques tecnológicos

Faturamento por Empresa			
Solução Complexa			
Configuração	Caminho 1	Caminho 2	Caminho 3
Incubadora (I)	●	○	●
Rede de Conexão (RC)	⬤	⬤	⬤
Foco setorial (F)	○	○	●
Centro de Pesquisa (P)	○	○	●
S&I para desenv. conexões (S&IC)	●	●	●
S&I para desenv. de negócios (S&IN)	●	○	●
Idade (Id)	●	●	●
ISDEL		●	●
Parques	1 (0.67,0.8), 39 (0.6,1), 45 (0.8,1)	31 (0.6,1)	7 (0.66,1)
Cobertura bruta	0,382143	0,071429	0,078571
Cobertura única	0,382143	0,071429	0,078571
Consistência	0,84252	1	1
Cobertura da solução	0,532143		
Consistência da solução	0,881657		
Empregos por Empresa			
Solução Complexa			
Configuração	Caminho 1	Caminho 2	Caminho 3
Incubadora (I)	●	○	●
Rede de Conexão (RC)	●	●	●
Foco setorial (F)	○	○	●
Centro de Pesquisa (P)	○	○	●
S&I para desenv. conexões (S&IC)	●	●	●
S&I para desenv. de negócios (S&IN)	●	○	●
Id (Id)	●	●	●
Capital Humano (CH)		●	●
Parques	1 (0.67,0.8), 39 (0.6,1), 45 (0.8,0.6)	31 (0.6,1)	7 (0.66,1)
Cobertura bruta	0,353571	0,071429	0,071429
Cobertura única	0,353571	0,071429	0,071429
Consistência	0,779528	1	1
Cobertura da solução	0,498750		
Consistência da solução	0,832335		

Nota: ⬤ = condição principal causal contributivas (presente); ○ = condição principal causal contributiva (ausente); ● = condições causais contributivas (presente); = condições causais contributivas (ausente).

Fonte: Elaborada pelo autor.

9.3.1. Caminho 1

A respeito do primeiro caminho, este é composto por três parques do *cluster* *legitimador*. Como condições suficientes, temos a presença de incubadora, a maturidade dos parques (medida por meio da idade), e a diversidade de serviços e infraestrutura disponíveis. Já a variável ISDEL e *capital humano* são vistas como condições causais que pouco contribuem para o resultado desejado do caminho, variando entre os três parques.

A respeito do caso 1, trata-se de um ambiente de inovação localizado em uma cidade com índice ISDEL de 0,5, na região Sul, que entrou em operação em 2004. A partir de 2014, passou por uma mudança organizacional e começou a ser administrado pela universidade local. Desde seu início, buscou abrigar e atrair tanto empresas incubadas quanto residentes através da ampliação dos serviços e da infraestrutura disponíveis com foco na disponibilidade de profissionais, mentores e programas próprios para orientar empresas e fornecer auxílio para desenvolvimento destas, por meio de competências técnicas e científicas acessíveis desde o período da pré-incubação, como a orientação jurídica, auxílio no desenvolvimento de habilidades de *marketing* e para a consolidação do negócio, além da possibilidade de participação em eventos para a construção de conexões nacionais e internacionais e a oferta de programas que possibilitem a troca de conhecimento entre seus atores, tanto entre empresas quanto com a comunidade acadêmica da universidade. Adicionalmente, o respectivo parque também conta com um grupo próprio de investidores, uma forma autônoma de encurtar o caminho da empresa ao acesso a capital, além de também facilitar o acesso a editais de financiamento ou a agentes no exterior. Por fim, as empresas também contam com instalações que facilitam desde atividades cotidianas, como a recepção a potenciais clientes, até atividades com teor mais científico e tecnológico, como a recente construção de laboratórios tecnológicos ou o acesso de equipamentos pertencentes à universidade.

O parque 39 foi inaugurado em 2011 e está presente no Sudeste, em uma cidade com índice ISDEL com uma baixa pontuação de 0,25, e também está associada à universidade local que se destaca na área de ciências agrárias, fator materializado pela concentração de capital humano maior do que a mediana da amostra (40,49). Adicionalmente, o respectivo caso conta com alta diversificação de

serviços e infraestrutura disponíveis para o desenvolvimento de conexões que possibilitam a interação entre os diferentes atores presentes no parque e para auxiliar na maturação de empresas, como programas com foco no desenvolvimento e na reestruturação de ideias, da aproximação com a universidade e com programas de internacionalização a partir da associação com a IASP. Tais serviços e infraestrutura possuem o objetivo, segundo o próprio site do instituto, de superar dificuldades de sua localização geográfica, as quais são materializadas no baixo índice ISDEL.

Por fim, o parque 45 também está localizado na região Sudeste, em uma cidade com índice ISDEL de 0,75 e que durante a segunda metade do século XXI passou por um período de industrialização do setor aeronáutico. A partir do desenvolvimento prévio de institutos e organizações locais, vistos como necessários para o fortalecimento de conexões locais, mas não suficientes para o sucesso do parque, este se configurou como uma experiência recente que está inserindo a cidade em novos termos de desenvolvimento a partir do enfrentamento de desafios globais, como no auxílio para a consolidação do município como uma das primeiras cidades inteligentes do país. Para isso, o parque atua como uma porta de entrada e de saída para fluxos de conhecimento e informação na cidade e que busca fortalecer a relação entre atores de pequeno, médio e grande porte, nacionais e internacionais em diferentes setores, visível por meio da diversificação de serviços e infraestrutura que o parque oferece. A respeito destes, o parque possui um *hub* de inovação com o objetivo de fortalecer a conexão entre *startup*s, empresas de diferentes portes, investidores e universidades e para a aceleração e incubação de *startup*s, como forma de incentivar atividades de inovação aberta e no fortalecimento do seu ecossistema, além de contar com centros empresariais, laboratórios para atividades de P&D, centro de eventos e salas de *coworking*.

9.3.2. Caminho 2

A respeito do caminho 2, este conta com o único caso pertencente ao *cluster* 1, *mutualista*. O parque 31, que entrou em operação em 2012, está localizado no Sudeste do país, em uma das duas cidades da amostra de 13 parques com maior índice ISDEL, 0,576 (1,00, quando calibrado). Parte do seu resultado considerado elevado pode ser justificada a partir, principalmente, de fatores externos e não necessariamente a de condições internas, os quais indicam modesto nível de diversificação de serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de negócios, além

de não contar com uma incubadora própria, ao menos até o ano da coleta das informações por parte do *InovaData-Br*, 2019. Isto se deve pelo fato de a cidade ser considerada um dos maiores celeiros de *startups* do Brasil e a maior concentração de incubadoras e aceleradoras do estado, ambientes que podem atuar como complementares e substitutos à menor diversificação de serviços e infraestrutura e ausência de incubadora própria. Entretanto, tanto as condições causais *redes de conexão* e *serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de conexões* estão presentes neste caminho, indicando a importância do parque como um ambiente para fortalecer conexões entre diferentes agentes econômicos. Adicionalmente, o parque está vinculado diretamente à universidade local, uma das dez mais empreendedoras do país e também uma das dez com maior índice de registro de patentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), durante o período de 2010 a 2019, o que também é refletido pela *concentração de capital humano* ser tratada como uma condição causal suficiente.

9.3.3. Caminho 3

Trata-se de um caminho com um único caso, pertencente ao *cluster* ***legitimador***. É o único parque não pertencente à região Sudeste ou Sul do país. Além do mais, a cidade à qual está localizado é uma das localizações com maior índice ISDEL fora dessas duas regiões principais. A respeito deste caminho e do parque em si, é o único com a presença de todas as condições causais. Destaca-se o fato de ser o único ambiente de inovação, entre os três caminhos, com foco setorial exclusivo, nas áreas de TICs e Economia Criativa, cada uma contando com uma incubadora própria no parque. Este foco setorial possui suas raízes na origem do parque a partir do departamento de computação científica de uma das universidades locais. Visto a aproximação com o centro urbano da cidade, também desenvolve tecnologias estratégicas e sustentáveis com foco na malha urbana através de programas específicos e centros de pesquisa e tecnológicos internos. A respeito de seus recursos, destaca-se o fato de serem materializados em laboratórios e estúdios de alta tecnologia, como laboratórios com foco no desenvolvimento de soluções a partir de tecnologias de internet das coisas para o melhoramento das condições de bem-estar nas cidades, além de programas específicos com o objetivo de incentivar o amadurecimento de ideias inovadoras e empreendedoras para que possam gerar novas empresas e serem incubadas ou aceleradas no futuro. Também conta com

programas de inovação aberta para conectar diferentes atores do ecossistema de inovação, como laboratórios de pesquisa e grandes organizações, e criar oportunidades de negócio para suas inquilinas. Por fim, a respeito da internacionalização, desenvolve ações por meio de eventos, redes e rodadas de negócios, envio de gestores do parque para imersão em outros ambientes de inovação, celebração de convênios e parcerias e associação com instituições de parques, como a IASP, e também com outros parques globais.

9.4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da descrição dos três caminhos e dos resultados da **Parte II**, é feita uma discussão dos resultados da análise de fsQCA. A respeito da condição causal *redes de conexão*, vista como uma condição essencial na análise do output *FpE*, esta é respaldada tanto por argumentos teóricos quanto empíricos, assim como a condição *serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de redes*, a qual apesar de não ser uma condição essencial está presente nos três caminhos. Pela perspectiva de proximidade entre os atores, a proximidade geográfica já embutida no *modus operandi* dos parques tecnológicos não condiciona, isoladamente, a interação entre os diferentes atores internos, sendo necessárias novas formas de interação baseadas também na proximidade cognitiva, institucional, organizacional e social (BOSCHMA, 2005). Além de que a interação com outros ambientes de inovação, organizações e institutos para além de si próprio pode fortalecer o fluxo bilateral de informação e conhecimento a respeito de tecnologias, mercados e estratégias com potencial de fortalecer redes locais e proporcionar novas oportunidades de soluções mercadológicas (BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004). Partindo-se desses pressupostos teóricos, os quatro casos pertencentes ao *cluster* *legitimador* nos três caminhos, parques 1, 39, 45 e 7, materializam serviços, infraestrutura e redes nacionais e internacionais para o desenvolvimento de conexões e de empresas, a partir da consolidação de um *hub* de inovação, como no caso do parque 45, de um grupo interno de investimento nas inquilinas e da disponibilidade de consultoria por toda a cadeia de desenvolvimento de novos negócios, como no parque 1, dos laboratórios próprios para incentivar ações de inovação aberta e do desenvolvimento de tecnologias com foco em soluções urbanas, no caso 7, e de programas com o

propósito de criar sinergias entre os diferentes atores envolvidos no ambiente de inovação do parque 39[41].

Ainda por esta perspectiva, os três caminhos são caracterizados pela associação com a Anprotec e a IASP, com o intuito de fortalecer conexões para além de si próprio. A respeito da primeira, esta associação possibilita oportunidades na participação de eventos, na melhoria da qualificação da gestão de suas incubadoras e *hubs* de inovação por meio do CERNE, pela formação de gestores de ambientes de inovação e de oportunidades de internacionalização, através de programas como land2land, StartOut Brasil ou das missões internacionais da Anprotec, e do acesso a programas de aceleração, incubação e inovação aberta. A respeito da associação com a IASP, trata-se de uma porta de entrada para a inserção global do parque e suas inquilinas, visto a possibilidade dos encontros virtuais entre os parques membros, por meio da oferta de suporte para a consolidação de conexões entre as empresas inquilinas dos parques associados com atores globais, do treinamento e da consultoria para a gestão de parques membros, além da oferta dos sistemas próprios da IASP para a avaliação de performance e para a consolidação estratégica dos parques associados e seus órgãos gestores, o *STP Performance Evaluator*© e o *Strategigram*®, entre outros benefícios que fortalecem o fluxo de informação e de conhecimento bilateral entre estes parques e ambientes globais[42].

Destaca-se, ainda, o fato do parque 31, único pertencente ao *cluster* *mutualista*, contar com baixa intensidade de recursos ofertados, desde serviços e infraestrutura até a ausência de incubadoras. Como já mencionado, o parque se beneficia do fato de ser inserido em um ambiente vibrante no que diz respeito à presença de *startups*, incubadoras e aceleradoras locais, e da associação com uma das universidades com maiores índices de patenteamento do Brasil, entre 2010-2019. Nesta linha, aspectos locais como disponibilidade de capital humano, grau de complexidade industrial e econômica e a presença de instituições de ensino intensivas em pesquisa e na atividade de patenteamento, podem atuar como condicionantes a performance dos parques tecnológicos (POONJAN; TANNER; ANDERSEN, 2020). Entretanto, na ausência ou na menor intensidade destas condições, como pode ser

[41] O parque 31, pertencente ao *cluster* *mutualista*, apenas recentemente, posteriormente à coleta dos dados no InovaData-Br, destacou em seu site o incentivo a consolidação de programas com o intuito de implementar medidas de colaboração e de conexão entre seus atores similares, fato que pode ou não, em análises futuras, o classificar em outro *cluster*.

[42] https://www.iasp.ws/join/join-iasp

observado nos parques 1 e 39 com os índices *ISDEL* mais baixos, ou como os parques 1 e 45 com os menores índices de *concentração de capital humano*, os parques podem recorrer a diferentes formas internas de se configurar para superar tais obstáculos, já mencionados anteriormente.

Também é destacado que apesar destas condições causais, majoritariamente associadas com os *recursos internos* e a *localização* do parque, estarem presentes nos três caminhos e, consequentemente, decisivas para os melhores resultados, estes ambientes necessitam de tempo para sua maturação, como pode ser concluído a partir da presença da condição *idade* nos três caminhos. Parques com mais tempo de atuação podem contar com uma maior reserva de conhecimento, um melhor entendimento das necessidades de suas inquilinas e de aproximação social com suas inquilinas por meio da confiança, os quais podem se materializar em melhores serviços e infraestruturas disponíveis e em rede de conexões mais consistentes (FARIA *et al.*,2022; ALBAHARI, 2019; LIBERATI; MARINUCCI; TANZI, 2016).

Este aspecto ganha relevância no cenário geral dos ambientes brasileiros, visto que a população total de parques utilizados nesta amostra é relativamente jovem, com mediana de 6 anos no ano de 2019. Além de se tratar de uma consideração importante para políticas públicas vinculadas a parques: visto sua orientação de longo prazo, estes ambientes demandam tempo para a maturação e a consolidação de suas configurações e ecossistema, o que implica em políticas públicas e investimentos públicos e privados pacientes e regulares.

Cabe detalhar os achados a partir da análise qualitativa de cada caso presente nos caminhos e os seus fatos associados às condições causais. Primeiramente, destaca-se a materialização dos *recursos internos* em programas ofertados pelos parques do *cluster* *legitimador*. Por esta perspectiva, a simples disponibilização dos recursos não pode ser compreendida como suficiente, mas que exige da administração dos parques capacidade para induzir suas inquilinas a acessar tais recursos por meio de programas específicos que materializam novas oportunidades de mercado, de acesso a novos conhecimentos, de se conectarem a outros atores e de induzir o desenvolvimento de empresas em suas diferentes etapas de maturação. Além do mais, dos cinco parques nos três caminhos, nenhum conta com *empresas âncoras* e apenas o caso 7 conta com *centro de pesquisa*. Entretanto, a ausência de ambos pode induzir a uma falsa interpretação de que possuem baixa relevância. Como os casos 1, 31 e 39 refletem, os parques podem buscar fortalecer sua rede de

contatos por meio de centros de pesquisa associados diretamente a universidades nas quais os parques fazem parte, e com empresas de maior porte e intensivas em conhecimento localizadas em suas respectivas cidades, como é observado no parque 45, enaltecendo a importância da construção e da consolidação de redes e conexões com os mais diferentes atores, internos e externos ao parque, nacionais e internacionais.

Ressalta-se a complementaridade entre os resultados da **Parte II** e os destacados até aqui da **Parte III**. Os achados desta análise ressaltam o *cluster* *legitimador*, em que estão presentes os parques mais condizentes com as três funcionalidades de Lecluyse e Spithoven (2019) atuando como **transferidores** de recursos, **intermediadores** de relações e conexões e como um **selo de qualidade** para atores de interesse às suas inquilinas. Além de ser o grupo de parques com a maior presença nos caminhos, dos cinco casos, quatro são deste *cluster*. Já o *cluster* 1, *mutualista*, contou com a limitação de contar apenas com um parque com ambas as análises de *output*. Entretanto, assim como foi destacado nos resultados da **Parte II**, este *cluster* ao contar com características distintas ao *cluster* 3 mas também estar representado nos caminhos, ressalta o aspecto heterogêneo destes ambientes, como o impacto da sua inserção em uma cidade vibrante em termos de *startups* e de ser a ramificação de uma universidade líder em termos de patentes.

Por último, nenhum parque do *cluster* 2, *transitório*, esteve presente nos caminhos, apesar de seis entre os treze parques da amostra serem pertencentes a este grupo. Por meio da análise fsQCA, os resultados destacados até então, podem implicar a esta amostra de parques, a qual representa a maioria dos parques brasileiros (visto contar com 53,06% da amostra da análise de *cluster*), a importância de (i) desenvolver formatos de redes, nacionais e internacionais, e serviços e infraestrutura para suas inquilinas, as quais podem se materializar em diferentes formatos de programas e associações; (ii) a possibilidade destes fatores serem, complementados, como pode ser observado no caso 7, com um foco setorial e centros de pesquisa nesta respectiva área, possibilitando tanto efeitos de transbordamento do conhecimento que possibilitam novas oportunidades principalmente para empresas jovens (AUDRETSCH; BELITSKI; CAIAZZA, 2021), quanto de aproximação cognitiva entre suas inquilinas (BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004; BOSCHMA, 2005); (iii) e de considerar aspectos locais para a sua organização, como a estrutura

produtiva local e a qualidade da rede de ensino e pesquisa, como pode ser observado principalmente no caminho 1 com o parque *mutualista*.

10. CONCLUSÃO

A **Parte I** da respectiva dissertação possibilitou compreender a inovação como um processo que permeia uma perspectiva interativa do conhecimento, o qual não é passível de ser construído apenas a partir da esfera científica, mas principalmente por meio de ações sistêmicas entre diferentes atores ou “hélices”. Partindo-se deste ponto, o conhecimento e a capacidade inovativa são compreendidos como desiguais entre localidades e nações e, consequentemente, políticas não podem ser transpostas de uma localidade a outra sem adequações e considerações.

Os parques científicos e tecnológicos surgem como políticas públicas que deveriam capacitar regiões a se inserir competitivamente na economia global por meio de parâmetros de inovação tecnológica e na geração de novos empreendimentos. Entretanto, durante mais de três décadas estes ambientes passaram por questionamentos acadêmicos, pautados desde sua possível ineficácia até a sua construção pautada em uma concepção linear da inovação. Independentemente, os parques se disseminaram de maneira heterogênea, coexistindo diferentes modelos dentro ou entre sistemas de inovação, nacionais e regionais, conforme características internas e locais, e norteando os estudos acadêmicos a analisá-los a partir da associação com literaturas já estabelecidas, como a geografia da inovação, a visão baseada em recursos, de sistemas e hélices de inovação, entre outras.

Por fim, estes ambientes adentraram na agenda política brasileira em um momento de mudança da política explícita nacional. Apesar de emergirem em um cenário ainda pautado pelo incentivo da relação U-E e de políticas lineares em que a universidade atuaria como o “berço” da inovação, os PqTecs se disseminam e se desenvolvem, principalmente, a partir do início do século XXI, por meio de políticas de inovação que no desenrolar das últimas duas décadas passaram a compreender, gradativamente, a inovação como parte de um processo sistêmico e interativo. Desta forma, o que se observa no cenário nacional são ambientes heterogêneos distribuídos em localidades também distintas.

Na **Parte II**, buscou-se preencher a lacuna sobre os diferentes formatos dos parques de se configurarem, a partir da análise de 15 variáveis, em 5 dimensões de 55 parques, dos quais 6 não foram analisados devido à falta de dados consistentes.

Entre as 15 variáveis identificadas na literatura, 6 mostraram consistência na análise de *cluster*: *foco setorial, presença de incubadora, presença de centro de pesquisa, rede de conexões, distância média do parque até o centro da cidade e tamanho do parque* e duas variáveis de Resultados e Impactos, *Faturamento por Empresa* e *Empregabilidade por Empresa*. Para um maior detalhamento das diferenças entre os modelos, analisou-se as variáveis com diferenças estatisticamente significantes entre os *clusters*, e suas semelhanças.

De maneira geral, os grupos *mutualista*, *transitório* e *legitimador* contam com algumas características similares entre si. Como foi justificada, muitas dessas similaridades são pautadas por características e lacunas em nosso sistema nacional de inovação, como a modesta presença de empresas âncoras intensivas em tecnologia, a universidade no cerne do sistema nacional, uma possível modesta especialização tecnológica e o baixo alinhamento científico. Já as particularidades dos grupos são justificadas por aspectos estruturais dos parques, como a diversificação de serviços e infraestrutura disponíveis para as empresas inquilinas, presença de centros de pesquisa e sua aproximação com centros urbanos. O *cluster mutualista*, apesar de se tratar do *cluster* com os menores parques e os menos diversos, foi o que apresentou os melhores índices apurados de *Resultados e Impactos*. O que reforça a ideia de se tratar de ambientes heterogêneos em suas composições. Diferentemente deste, identificamos ambientes com uma maior diversidade interna, o *cluster legitimador*, e um grupo que transita com características próximas aos dois, o *transitório*.

A partir desta classificação e dos resultados encontrados na **Parte II**, a **Parte III** analisou ambos os *outputs* de uma amostra de 13 parques através da técnica de fsQCA para identificar quais são os possíveis caminhos, e suas configurações, que outros parques brasileiros podem percorrer para atingir resultados considerados “desejáveis”. Obtivemos três possíveis trajetos. O primeiro trajeto é composto por três parques, enquanto o segundo e o terceiro trajetos são compostos por um parque cada. Todos os cinco casos se destacam por apresentarem como condições causais a *idade*, *diversificação de serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de conexões* e por estarem inseridos em *redes de conexões*, fatores que confirmam a importância de que políticas públicas de implementação dos parques sejam formuladas de maneira a serem pacientes na expectativa de gerarem resultados e impactos postos como ideais, e confirmam a importância dos parques em intermediar relações entre

diferentes atores internos e externos. Nesta perspectiva, estes trajetos refletem que estes ecossistemas de inovação podem atuar para além das delimitações geográficas locais.

A respeito das particularidades destes trajetos, destaca-se, inicialmente, os achados a respeito da localização do único caso pertencente ao *cluster* *mutualista*, uma cidade vibrante em termos de *startups*, incubadoras, aceleradoras e na geração de patentes por parte da universidade a qual faz parte. Nesta perspectiva, fatores externos ao parque podem complementar a baixa diversificação de serviços, infraestrutura e atores internos. Adicionalmente, a análise de fsQCA proporcionou quatro casos pertencentes ao *cluster* *legitimador*, distribuídos em dois caminhos. Os achados confirmam a importância da diversificação de *recursos internos* para se atingir estes *resultados e impactos* em situações em que o parque não conta necessariamente com os maiores indicadores de *localização*, materializados em programas e projetos com o foco no desenvolvimento das empresas e na colaboração entre diferentes atores com o intuito de proporcionar uma nova estrutura econômica local. Um entre estes quatro casos conta, adicionalmente, com as condições causais *foco setorial* e presença de *centro de pesquisa,* os quais estabelecem novas possibilidades de estratégias pautadas na colaboração, na aproximação cognitiva entre os atores e no transbordamento de conhecimento de um mesmo setor. Por último, destaca-se não apenas os casos presentes nos caminhos, mas também os ausentes. O *cluster* *transitório* não contou com nenhum parque entre os três caminhos, o que deve servir de alerta para o grupo mais representativo dos PqTecs brasileiros e para políticas públicas com foco no desenvolvimento destes ambientes, a partir da análise da **Parte III** deste trabalho.

10.1. IMPLICAÇÕES

Este estudo providencia uma ferramenta de análise anterior à avaliação dos parques. Visto que abordamos os diferentes modelos a partir da heterogeneidade destes ambientes e do contexto em que estão inseridos, é razoável dizer que diferentes modelos de parques desempenham heterogeneamente a condução de processos de fomento à inovação, e que o sistema de políticas a estes ambientes deve variar de acordo com o modelo tratado. Adicionalmente, é importante ratificar que os parques são experiências recentes no Brasil, impulsionados principalmente a

partir do começo do século XXI, e que seus resultados e impactos são prospectados para o médio e longo prazo (FARIA *et al.*, 2021), como observados pela presença da condição causal *idade* na análise de fsQCA. Assim, não vemos os *clusters* como modelos estáticos, mas sim passíveis de migrarem para modelos já existentes conforme o caminho escolhido para ser percorrido, como pode ser o caso de parques pertencentes ao *cluster* *transitório*, ou para novos modelos não identificados.

De maneira sucinta, o desenvolvimento dos parques pode e deve estar atrelado com políticas de inovação, federais e estaduais. Nesta perspectiva, a política de inovação brasileira, recentemente, passou a contemplar o contexto nacional para além da centralidade nas instituições de pesquisa e ensino, abrangendo os diferentes atores e suas relações sistêmicas e sinérgicas (GIMENEZ; BONACELLI; BAMBINI, 2018). Nesta perspectiva, o Marco Legal das *Startup*s legitima o processo de licitação envolvendo *startups* o que, de maneira resumida, pode facilitar a contratação de *startups* para o desenvolvimento de soluções inovadoras pela administração pública. Parques do *cluster* *transitório*, nesta perspectiva, podem se beneficiar destas políticas ao estabelecerem projetos e programas que proporcionem serviços e infraestrutura necessárias para o fortalecimento de conexões e para o desenvolvimento de empresas.

De Negri e Rauen (2018) também ponderam o modesto teor orientado a missões das políticas nacionais. A elaboração de políticas, institutos e programas orientados a superar desafios ambientais, econômicos ou tecnológicos podem contribuir com a escalada no crescimento e no desenvolvimento de parques ao pô-los em contato com demandas reais da sociedade, da indústria ou da malha urbana local, e ao pôr suas inquilinas em contato com fontes de conhecimento de agentes externos (AUDRETSCH; BELITSKI; CAIAZZA, 2021). Nesta perspectiva, novas estratégias de atração e desenvolvimento de empresas podem fluir para parques do *cluster* *legitimador*, o qual, devido à proximidade geográfica com os centros urbanos podem atuar junto com os municípios para atender demandas urbanas locais. Tais estratégias podem ser adotadas também por parques que estejam mirando na expansão de empresas inquilinas, como a amostra pertencente ao *cluster* *transitório*. O Laboratório de Projetos Urbanos Conectados (LOUCO), no Porto Digital, por exemplo, envolve o desenvolvimento de soluções inovadoras que impactam na qualidade da vida urbana na cidade de Recife, através de parcerias com instituições de ensino e empresas (MAIA *et al.*, 2021).

Pela análise dos resultados obtidos na **Parte II** e **III**, os parques *mutualistas* podem ser vistos como “instrumentos a complementar as capacidades do ecossistema” em que estão inseridos; enquanto os parques *legitimadores* são agentes robustos no que tange a seus recursos e tamanho, mas, ainda assim, suas empresas possuem resultados relativos próximos ou abaixo dos *mutualistas*. Essa polarização de configurações para se alcançar um resultado similar, ao menos no que tange na relação faturamento e empregos por empresa, abre o questionamento de qual perfil deve ser prioridade de políticas públicas na construção e desenvolvimento de ambientes de inovação. Entendemos que, apesar de não haver uma indubitável clareza para resposta deste questionamento, políticas de parques devem estar ancoradas na presença e na ausência de capacidades e configurações locais (POONJAN; TANNER, 2020). Ou seja, e aproximando esta afirmação com os três modelos de parques e os três caminhos encontrados, políticas para parques transitórios, aqueles com os resultados e impactos mais moderados desta análise, devem traduzir claramente qual papel estes ambientes devem buscar desempenhar em suas respectivas regiões.

Caso os parques estejam inseridos em ecossistemas vibrantes, como no trajeto representado pelo parque *mutualista*, podem se aproximar da perspectiva de “um instrumento a complementar as capacidades do ecossistema”, priorizando a conexão com diferentes agentes locais e na construção de centros de pesquisa e de tecnologia que possam fornecer novas fontes de conhecimento e se conectar com diferentes atores, nacionais e internacionais; por outro lado, caso estas características não estejam presentes em sua localidade, políticas públicas devem buscar capacitar estes ambientes em atuar como agentes com maior concentração de recursos e de capacidades, por meio da construção de redes nacionais e internacionais, na construção de serviços e infraestrutura, de incubadoras, na elaboração de programas que incentivem a colaboração entre diferentes capacidades e conhecimentos de diferentes agentes, consolidados e nascentes, como centros de pesquisa e tecnológico, e na disponibilidade de incentivo financeiro para que o parque seja capaz de atrair um número maior de inquilinas.

Além do mais, políticas de avaliação dos parques podem atribuir diferentes pesos aos atributos avaliados em modelos de medição de performance (DABROWSKA; DE FARIA, 2020), como *Balanced Scorecard* (RIBEIRO *et al.*, 2021), conforme as configurações dos três caminhos da **Parte III**. Avaliações para parques

inseridos em localidades mais vibrantes em termos do desenvolvimento do sistema de inovação local, ou seja, com características mais próximas do *cluster* *mutualista*, por exemplo, poderiam atribuir menor peso para uma baixa diversificação de *serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de negócios* e para a ausência de *incubadoras* do que nos casos dos parques *legitimadores* e *transitórios*, e atribuir o mesmo peso para *serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de conexões* e a inserção em *redes de conexões*. A respeito dos parques *transitórios*, políticas de avaliação podem mirar na inserção destes ambientes em *redes de conexão* e na materialização dos serviços e infraestrutura em programas e projetos do parque que incentivem o desenvolvimento de empresas e a colaboração entre atores. Para ambientes que possuam maior foco setorial e contem com a presença de centros de pesquisa, o caminho três trata-se de uma possibilidade. Entretanto, trata-se de um caminho em que todas as condições causais estão presentes e que o caso do trajeto conta com a maior presença de empresas instaladas, empregos gerados e faturamento anual. Desta forma, políticas de avaliação devem estar atentas em não estipularem metas e objetivos irreais.

10.2. LIMITAÇÕES

A presente análise conta com algumas limitações. Esbarrou-se na impossibilidade de analisar o alinhamento dos setores predominantes nos parques com as especialidades industriais locais.

Não contamos com dados disponíveis que possibilitem uma análise mais apurada a respeito da distinção na atuação dos três *clusters* no que diz respeito a quádrupla ou quíntupla hélice. Em um contexto em que se pondera cada vez mais a geração de valor social e ambiental (MAZZUCATO, 2021), seria importante compreender como os parques se diferenciam no tocante a atuação em prol da sociedade e do meio ambiente (MINEIRO; CASTRO, 2020), através de análises que proporcionem uma visão ampla e detalhada do cenário nacional. No que diz respeito a quádrupla hélice, os dados podem estar atrelados com atividades e ações que busquem gerar impacto na sociedade local, como infraestrutura e serviços de entretenimento, envolvimento em programas educacionais e profissionalizantes e programas que tenham como foco a construção de soluções para problemas urbanos locais e para melhorar a qualidade de vida da sociedade. Já sobre a quíntupla hélice,

poder-se-ia coletar dados referentes a práticas sustentáveis das empresas, infraestrutura sustentável e elaboração de programas com o objetivo de se desenvolver soluções baseadas em tecnologias verdes. Em geral, analisar a materialização do alinhamento entre as hélices e seus atores em torno de um objetivo compartilhado associado à 4H ou 5H (MINEIRO; AMARAL, 2022).

Por fim, a respectiva pesquisa contou com limitações no que diz respeito às variáveis analisadas de *Resultados e Impactos*. Esta limitação também implicou em uma redução na amostra de parques disponíveis para o fsQCA. Adicionalmente, como já ressaltou Faria *et al.* (2019), parques tecnológicos atendem a diferentes objetivos institucionais. Desta forma, para se ter uma perspectiva macro de seus resultados e impactos, é necessário que essa análise seja complementada com diferentes variáveis para além daquelas presentes neste estudo, como a taxa de crescimento da empregabilidade e de valores financeiros. Adicionalmente, poderiam ser analisadas variáveis de cooperação e de inovação (ALBAHARI *et al.,* 2022), como a geração de novos produtos e serviços ao longo dos anos (LINK; SCOTT, 2006), de variáveis associadas à geração de *spin-offs* acadêmicas (LINK; SCOTT, 2005), de variáveis que mensurem a quantidade e a qualidade de projetos pautados na inovação aberta (SILVA; VENANCIO; SILVA, 2020), de variáveis que captem ações, valores e objetivos entrelaçados à quádrupla ou quíntupla hélices, já assinaladas anteriormente (MINEIRO; CASTRO, 2020; MINEIRO; AMARAL, 2022) ou na atuação dos parques na retenção de talentos localmente (CADORIN; KLOFSTEN; LÖFSTEN, 2021).

Estudos futuros podem considerar mais variáveis, como infraestruturas compartilhadas, presença de áreas para lazer, presença de empresas *high-tech* ou de empresas originárias de pesquisa acadêmica, fontes de financiamento disponíveis e políticas públicas regionais em prol do desenvolvimento de parques. Um outro ponto para pesquisas futuras é analisar a coevolução entre parques de diferentes *clusters*, seu ambiente interno e o contexto local no longo prazo, com destaque para os processos de retroalimentação entre o PqTec e a localidade no transcorrer do tempo. Por fim, estudos futuros também podem mensurar ou analisar as diferenças entre os três *clusters* em relação a programas e projetos para o desenvolvimento de empresas, no estabelecimento de parcerias entre diferentes atores, na atuação como mediadores da relação entre empresas e demandas do meio urbano e nos limites e possibilidade dos *clusters* dentro de uma perspectiva de 4 ou 5H.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Parques Tecnológicos no Brasil: Estudo, Análise e Proposições**. Brasília: ABDI/ANPROTEC, 2007. Disponível em: <http://www.abdi.com.br>.

ACS, Zoltan J. *et al*. The knowledge spillover theory of entrepreneurship. **Small business economics**, v. 32, n. 1, p. 15-30, 2009.

ADÁN, Carmen. El ABC de los parques científicos. **Seminarios de la Fundación Española de Reumatología**. v. 13, n. 3, p. 85-94, 2012.

ALBAHARI, Alberto *et al*. The effect of science and technology parks on tenant firms: a literature review. **The Journal of Technology Transfer**, p. 1-43, 2022.

ALBAHARI, Alberto *et al*. Technology parks versus science parks: Does the university make the difference?. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 116, p. 13-28, 2017.

ALBAHARI, Alberto. The logic behind science and technology parks. In: Handbook of research on business and technology incubation and acceleration. **Edward Elgar Publishing**, 2021.

ALBAHARI, Alberto. Heterogeneity as a key for understanding science and technology park effects. In: **Science and technology parks and regional economic development**. Palgrave Macmillan, Cham, p. 143-157, 2019.

ALBUQUERQUE, Eduardo. National Systems of Innovation and Non-OECD Countries: Notes About Tentative “Typology”. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 19, n. 4, p. 76, 1999.

ALMEIDA, Alexandre; AFONSO, Óscar; SILVA, Mário. Panacea or illusion: An empirical analysis of European science parks in the case of follower regions. **Journal of Innovation Economics Management**, v. 31, n. 1, p. 155-194, 2020.

ALMEIDA, Mariza; ROGERS, Juan. EVOLUÇÃO DA POLÍTICA DE INOVAÇÃO NO BRASIL: 2003 a 2021. **AS HÉLICES DA INOVAÇÃO: interação universidade-empresa-governo-sociedade no Brasil**. V. 1, p. 293, 2022.

ALVES, André Cherubini *et al*. Configurações de ecossistemas de empreendedorismo intensivo em conhecimento. **Revista de Administração de Empresas**, v. 59, p. 242-257, 2019.

AMARAL, Marcelo Gonçalves. REVISITANDO, REDESCOBRINDO E REPENSANDO A TRIPLE HELIX. **AS HÉLICES DA INOVAÇÃO: interação universidade-empresa-governo-sociedade no Brasil**. V. 1, p. 25, 2022.

AMARAL, M.; FARIA, A.; SCHOCAIR, M. Assessing the innovation environment of the research triangle region. **RASI-Revista de Administração, Sociedade e Inovação**, v. 6, n. 1, 2020.

AMARAL, Marcelo; GRAY, Denis; FARIA, Adriana. Applying an Assessment Tool to Understand the Success of Research Triangle Region, NC as an Innovation Environment. In **Technology Transfer Society Annual Conference**. 2016.

ANDERLE, Rodrigo. Parques tecnológicos no Brasil, um exercício de avaliação dos seus impactos nos municípios. 2020.

ANNERSTEDT, Jan. 14 Science parks and high-tech *cluster*ing. **International handbook on industrial policy**, p. 279, 2006.

ARRIGHI, Giovanni. ***The long twentieth century: Money, power, and the origins of our times***. verso, 1994.

ARVANITIDIS, Paschalis A.; PETRAKOS, George. Defining knowledge-driven economic dynamism in the world economy: a methodological perspective. In:

Innovation, growth and competitiveness. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. p. 15-39.

ASHEIM, Bjørn T.; COENEN, Lars. Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic *clusters*. **Research policy**, v. 34, n. 8, p. 1173-1190, 2005.

ASHEIM, Bjørn T.; ISAKSEN, Arne. Regional innovation systems: the integration of local 'sticky'and global 'ubiquitous' knowledge. **The Journal of Technology Transfer**, v. 27, n. 1, p. 77-86, 2002.

ASHEIM, Bjorn T.; SMITH, Helen Lawton; OUGHTON, Christine. Regional innovation systems: Theory, empirics and policy. **Regional studies**, v. 45, n. 7, p. 875-891, 2011.

ASHEIM, Bjorn T.; SMITH, Helen; OUGHTON, Christine. Regional innovation systems: Theory, empirics and policy. **Regional studies**, v. 45, n. 7, p. 875-891, 2011.

AUDRETSCH, David Bruce; BELITSKI, Maksim; CAIAZZA, Rosa. Start-ups, innovation and knowledge spillovers. **The Journal of Technology Transfer**, v. 46, n. 6, p. 1995-2016, 2021.

BAGATTOLLI, Carolina; DIAS, Rafael; SERAFIM, Milena. Política Científica e Tecnológica Brasileira: uma breve revisão histórica. Em: **Identidades e pensamentos em ciência, tecnologia e sociedade no mundo ibero-americano**. p. 345- 376, 2019.

BALCONI, Margherita; BRUSONI, Stefano; ORSENIGO, Luigi. In defence of the linear model: An essay. **Research policy**, v. 39, n. 1, p. 1-13, 2010.

BALDONI, Lucas. **Geografia e Inovação: a conversão de recursos em ativos no sistema local de inovação de Campinas (SP)-Brasil**. Tese de Doutorado. Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Campinas: Unicamp, 2019.

BALLE, Andrea *et al*. Interorganizational knowledge sharing in a science and technology park: the use of knowledge sharing mechanisms. **Journal of Knowledge Management**, 2019.

BASTOS, Isabela; SILVA, Renata. **A tríplice hélice e os parques tecnológicos: uma análise do Sapiens Parque em Florianópolis - Santa Cantarina/Brasil**. 2017.

BATHELT, Harald; MALMBERG, Anders; MASKELL, Peter. *Clusters* and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. **Progress in human geography,** v. 28, n. 1, p. 31-56, 2004.

BELL, Martin; PAVITT, Keith. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.

BONVILLIAN, William B. The new model innovation agencies: An overview. **Science and Public Policy**, v. 41, n. 4, p. 425-437, 2014.

BOSCHMA, Ron; MARTIN, Ron. The aims and scope of evolutionary economic geography. In: **The handbook of evolutionary economic geography**. Edward Elgar Publishing, 2010.

BOSCHMA, Ron. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional studies**, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

BRESNAHAN, Timothy; GAMBARDELLA, Alfonso; SAXENIAN, AnnaLee. 'Old economy' inputs for 'new economy' outcomes: *Cluster* formation in the new Silicon Valleys. **Industrial and corporate change**, v. 10, n. 4, p. 835-860, 2001.

BROOKS, Harvey. National science policy and technological innovation. T**he positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth**, p. 119-168, 1986.

BUENO, Newton Paulo. Instituições e políticas para o desenvolvimento tecnológico regional na nova economia do conhecimento: uma análise para o Brasil utilizando o modelo da tripla hélice. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 17, n. 4, p. 13-42, 2017.

BUSH, Vannevar. The Endless Frontier, Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research. **Office of Scientific Research and Development Washington DC**, 1945.

CADORIN, Eduardo; KLOFSTEN, Magnus; LÖFSTEN, Hans. Science Parks, talent attraction and stakeholder involvement: an international study. **The Journal of Technology Transfer**, v. 46, n. 1, p. 1-28, 2021.

CARAYANNIS, Elias G.; CAMPBELL, David FJ. 'Mode 3'and'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International journal of technology management**, v. 46, n. 3-4, p. 201-234, 2009.

CARAYANNIS, Elias *et al*. The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. **R&d Management**, v. 48, n. 1, p. 148-162, 2018.

CERQUEIRA, Hugo. A Economia Evolucionista: Um capítulo sistêmico da teoria econômica?. **Análise econômica**, v. 20, n. 37, 2002.

CHAN, K. F.; LAU, Theresa. Assessing technology incubator programs in the science park: the good, the bad and the ugly. **Technovation**, v. 25, n. 10, p. 1215-1228, 2005.

CHATTERJI, Aaron; GLAESER, Edward; KERR, William. *Clusters* of entrepreneurship and innovation. **Innovation policy and the economy**, v. 14, n. 1, p. 129-166, 2014.

CHESBROUGH, Henry. **Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology**. Harvard Business Press, 2003.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative science quarterly**, p. 128-152, 1990.

COLOMBO, Massimo G.; DELMASTRO, Marco. How effective are technology incubators?: Evidence from Italy. **Research Policy**, v. 31, n. 7, pp 1103-1122, 2002.

COOKE, Philip; URANGA, Mikel; ETXEBARRIA, Goio. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. **Research policy**, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.

COOKE, Philip. Regional innovation systems, *clusters*, and the knowledge economy. Industrial and corporate change, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

COOKE, Philip. Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe. **Geoforum**, v. 23, n. 3, p. 365-382, 1992.

CORDER, Solange. Políticas de Inovação Tecnológica no Brasil: Experiência Recente e Perspectivas. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA**, 2006.

CROCCO, Marco *et al*. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova economia**, v. 16, p. 211-241, 2006.

DABROWSKADE, Justyna; DE FARIA, Adriana. Performance measures to assess the success of contemporary science parks. **Triple Helix**, v. 7, n. 1, p. 40-82, 2020.

DAGNINO, Renato; DA SILVA, Rogério Bezerra. As patentes das universidades públicas. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 5, n. 3, 2009.

DAGNINO, Renato. A relação universidade-empresa no Brasil e o" argumento da hélice tripla". **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n. 2, p. 267-307, 2003.

DAGNINO, Renato. La anomalía de la política de ciencia y tecnologia y su atipicidad periférica. **Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad**, v. 11, n. 33, p. 33-63, 2016.

DAGNINO, Renato. Os modelos cognitivos das políticas de interação universidade-empresa. **Convergência**, v. 14, n. 45, p. 95-110, 2007.

de FARIA, Adriana *et al.* Parques Tecnológicos do Brasil. N1. Viçosa. 2021.

de FARIA, Adriana *et al*. Technology parks in brazil: an analysis of the determinants of performance evaluation. **International Journal of Innovation**, v. 10, n. 1, p. 30-67, 2022.

de FARIA, Adriana *et al*. Success factors and boundary conditions for technology parks in the light of the triple helix model. 2019.

de NEGRI, Fernanda; RAUEN, Andre. **Innovation policies in Brazil during the 2000s: the need for new paths**. Discussion Paper, 2018.

DIAS, Rafael. **Sessenta anos de política científica e tecnológica no Brasil**. Editora Unicamp, 2012.

DIEZ-VIAL, Isabel; FERNÁNDEZ-OLMOS, Marta. The effect of science and technology parks on a firm's performance: a dynamic approach over time. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 27, n. 3, p. 413-434, 2017.

DIPIPPI, Gerald *et al*. Red Ink: Estimating Chinese Industrial Policy Spending in Comparative Perspective. **Center for Strategic and International Studies (CSIS)**. 2022. Disponível em: <https://www.csis.org/analysis/red-ink-estimating-chinese-industrial-policy-spending-comparative-perspective> Acesso em: 22 de Julho de 2022.

DOLOREUX, David; PORTO GOMEZ, Igone. A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research. **European Planning Studies**, v. 25, n. 3, p. 371-387, 2017.

DOSI, Giovanni. **Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry**. Springer, 1984.

ESCORSA, Pere; VALLS, Jaume. A proposal for a typology of science parks. **The Science Park Evaluation Handbook,** p. 66-81, 1996.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos avançados**, v. 31, p. 23-48, 2017.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. Innovation incommensurability and the science park. **R&D Management**, v. 48, n. 1, p. 73-87, 2018.

ETZKOWITZ, Henry. **The triple helix: Industry, university, and government in innovation.** 2008.

FÁVERO, Luiz; BELFIORE, Patrícia. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®.** Elsevier Brasil, 2017.

FELDMAN, Maryann P. **The geography of innovation**. Springer Science & Business Media, 1994.

FELSENSTEIN, Daniel. University-related science parks—‘seedbeds’ or ‘enclaves’ of innovation?. **Technovation**, v. 14, n. 2, p. 93-110, 1994.

FERRO, Ana Flávia Portilho. **Gestão da inovação aberta: práticas e competências em P&D Colaborativa**. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas: Unicamp, 2010.

FISCHER, Bruno; SCHAEFFER, Paola; VONORTAS, Nicholas. Evolution of university-industry collaboration in Brazil from a technology upgrading perspective. **Technological forecasting and social change**, v. 145, p. 330-340, 2019.

FISCHER, Bruno *et al*. Quality comes first: university-industry collaboration as a source of academic entrepreneurship in a developing country. **The Journal of Technology Transfer**, v. 43, n. 2, p. 263-284, 2018.

FISS, Peer C. Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organization research. **Academy of management journal**, v. 54, n. 2, p. 393-420, 2011.

FLORIDA, Richard; MELLANDER, Charlotta. **The psychogeography of creativity**. 2014.

FLORIDA, Richard; RODRÍGUEZ-POSE, Andrés; STORPER, Michael. Cities in a post-COVID world. **Urban Studies,** p. 00420980211018072, 2021.

FREEMAN, Christopher; PEREZ, Carlota. Structural crises of adjustment: business cycles. **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter, 1988.

FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial**. Editora da UNICAMP, 2008.

FREEMAN, Christopher. **Japan: a new national system of innovation?**. Technical change and economic theory, 1988.

FORMANN, Anton K. **Die latent-class-analyse: Einführung in Theorie und Anwendung**. Beltz, 1984.

FUKUGAWA, Nobuya. Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms. **International Journal of Industrial Organization**, v. 24, n. 2, p. 381-400, 2006.

Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP). **Composição dos dispêndios em P&D nos EUA**. FAPESP, 2019. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/composicao-dos-dispendios-em-pd-eua-2017/. Acesso em 18 nov 2021.

FURTADO, André. Novos arranjos produtivos, estado e gestão da pesquisa pública. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 1, p. 41-45, 2005.

FUSTER, Elena *et al*. The emerging role of university spin-off companies in developing regional entrepreneurial university ecosystems: The case of Andalusia. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 141, p. 219-231, 2019.

GALA, Paulo. **Complexidade econômica: uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações**. Contraponto Editora, 2020.

GARCIA, Renato. Geografia da inovação. **Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global**. Curitiba: Editora Prismas, p. 241-286, 2017.

GERSTENBERGER, Fátima; GERSTENBERGER, Guilherme. CONTROVÉRSIAS ACERCA DO MARCO LEGAL DAS *STARTUP*S NO BRASIL. **Revista Brasileira de Ciências Econômicas e Negócios**, vol. 1, no 1, p. 1-20, 2022.

GIMENEZ, Ana Maria Nunes; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; BAMBINI, Martha Delpino. O novo marco legal de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: desafios para a universidade. **Desenvolvimento em Debate**, v. 6, n. 2, p. 99-119, 2018.

GOLDSTEIN, Harvey A.; LUGER, Michael I. Science/technology parks and regional development theory. **Economic Development Quarterly**, v. 4, n. 1, p. 64-78, 1990.

GOMES, Erasmo. Polos tecnológicos y promoción del desarrollo:¿ hecho o artefacto?. 1999.

GRANOVETTER, Mark. Economic action and social structure: The problem of embeddedness. In: **The sociology of economic life**. Routledge, 1985. p. 22-45.

GRECKHAMER, Thomas *et al*. Studying configurations with qualitative comparative analysis: Best practices in strategy and organization research. **Strategic Organization**, v. 16, n. 4, p. 482-495, 2018.

GUADIX, Jose *et al*. Success variables in science and technology parks. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 11, p. 4870-4875, 2016.

GUERRERO, Maribel *et al*. Entrepreneurial universities: emerging models in the new social and economic landscape. **Small business economics**, v. 47, n. 3, p. 551-563, 2016.

GWEBU, Kholekile L.; SOHL, Jeffrey; WANG, Jing. Differential performance of science park firms: an integrative model. **Small Business Economics**, v. 52, n. 1, p. 193-211, 2019.

HARRIS, Richard G. The knowledge-based economy: intellectual origins and new economic perspectives. **International journal of management reviews**, v. 3, n. 1, p. 21-40, 2001.

HENRIQUES, Iago Cotrim; SOBREIRO, Vinicius Amorim; KIMURA, Herbert. Science and technology park: Future challenges. **Technology in Society**, v. 53, p. 144-160, 2018.

HERRERA, Amílcar. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. 1973.

HOBBS, Kelsi G.; LINK, Albert N.; SCOTT, John T. Science and technology parks: an annotated and analytical literature review. **The Journal of Technology Transfer**, v. 42, n. 4, p. 957-976, 2017a.

HOBBS, Kelsi G.; LINK, Albert N.; SCOTT, John T. The growth of US science and technology parks: does proximity to a university matter?. **The Annals of Regional Science**, v. 59, n. 2, p. 495-511, 2017b.

HOBBS, Kelsi G.; LINK, Albert N.; SHELTON, Terri L. The regional economic impacts of University research and science parks. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 11, n. 1, p. 42-56, 2018.

IACONO, Antonio; ALMEIDA, Carlos; NAGANO, Marcelo. Interação e cooperação de empresas incubadas de base tecnológica: uma análise diante do novo paradigma de inovação. **Revista de Administração Pública**, v. 45, p. 1485-1516, 2011.

ISAKSEN, Arne; TRIPPL, Michaela. Exogenously led and policy-supported new path development in peripheral regions: Analytical and synthetic routes. **Economic Geography**, v. 93, n. 5, p. 436-457, 2017.

ISOGLIO, Antonela. La economía basada en el conocimiento: discusiones conceptuales sobre los cambios ocurridos a escala global desde la década de 1970. **Investigación y Desarrollo**, v. 29, n. 2, p. 169-195, 2021.

KATZ, B.; WAGNER, Julie. The rise of urban innovation districts. **Harv. Bus. Rev**, 2014.

KLINE, Stephen; ROSENBERG, Nathan. An overview of innovation. The positive sum strategy. **Harnessing technology for economic growth**, v. 14, p. 640, 1986.

KOÇAK, Özgecan; CAN, Özge. Determinants of inter-firm networks among tenants of science technology parks. **Industrial and Corporate Change**, v. 23, n. 2, p. 467-492, 2014.

LECLUYSE, Laura; SPITHOVEN, André. Toward a framework to advance the knowledge on science park contribution: an analysis of science park heterogeneity. **Science and Technology Parks and Regional Economic Development**. Palgrave Macmillan, Cham,185-209, 2019.

LECLUYSE, Laura; KNOCKAERT, Mirjam; SPITHOVEN, André. The contribution of science parks: A literature review and future research agenda. **The Journal of Technology Transfer**, v. 44, n. 2, p. 559-595, 2019.

LIBERATI, Danilo; MARINUCCI, Marco; TANZI, Giulia Martina. Science and technology parks in Italy: main features and analysis of their effects on the firms hosted. **The Journal of Technology Transfer**, v. 41, n. 4, p. 694-729, 2016.

LINK, Albert N.; LINK, Kevin R. On the Growth of US Science Parks. **Journal of Technology Transfer**, v. 28, n. 1, p. 81, 2003.

LINK, Albert N.; SCOTT, John T. Geographic proximity and science parks. In: **Oxford Research Encyclopedia of Economics and Finance**. 2018.

LINK, Albert N.; SCOTT, John T. Opening the ivory tower's door: An analysis of the determinants of the formation of US university spin-off companies. **Research Policy**, v. 34, n. 7, p. 1106-1112, 2005.

LINK, Albert N.; SCOTT, John T. The growth of research triangle park. **Small business economics**, v. 20, n. 2, p. 167-175, 2003.

LINK, Albert N.; SCOTT, John T. US science parks: the diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities. **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, p. 1323-1356, 2003.

LINK, Albert N.; SCOTT, John T. US university research parks. In: **Universities and the Entrepreneurial Ecosystem**. Edward Elgar Publishing, 2006.

LLERENA, Patrick. **Innovation policy in a knowledge-based economy: theory and practice**. Springer Science & Business Media, 2005.

LÖFSTEN, Hans; LINDELÖF, Peter. Determinants for an entrepreneurial milieu: Science Parks and business policy in growing firms. **Technovation**, v. 23, n. 1, p. 51-64, 2003.

LÖFSTEN, Hans; LINDELÖF, Peter. Science Parks and the growth of new technology-based firms—academic-industry links, innovation and markets. **Research policy**, v. 31, n. 6, p. 859-876, 2002.

LUNDVALL, Bengt-Åke; BORRÁS, Susana. Science, technology and innovation policy. **The Oxford handbook of innovation**, p. 599-631, 2005.

LUNDVALL, Bengt-Ake. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. 1992.

MACDONALD, Stuart. British science parks: reflections on the politics of high technology. **R&D Management**, v. 17, n. 1, p. 25-37, 1987.

MAIA, Diwlay Cardoso *et al*. A inovação tecnológica atrelada ao estímulo sustentável: uma análise no Centro Tecnológico do Porto Digital em Pernambuco-Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, 2021.

MARSHALL, Alfred. **Principles of economics: An introductory volume**. 1890.

MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. The place of path dependence in an evolutionary perspective on the economic landscape. In: **The handbook of evolutionary economic geography**. Edward Elgar Publishing, 2010.

MARTÍNEZ-CAÑAS, Ricardo *et al*. 25 Years Of Science Parks In Spain: Towards A New Model Of Development. **Review of Business Information Systems (RBIS)**, v. 15, n. 5, p. 17-24, 2011.

MASON, Colin; BROWN, Ross. Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship. **Final report to OECD**, Paris, v. 30, n. 1, p. 77-102, 2014.

MASSEY, Doreen; WIELD, David. Science parks: A concept in science, society, and ‘space’ (A Realist Tale). Environment and Planning D: **Society and Space**, v. 10, n. 4, p. 411-422, 1992.

MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. Portfolio-Penguin, 2014.

MAZZUCATO, Mariana. **Mission economy: A moonshot guide to changing capitalism**. Penguin UK, 2021.

MCADAM, Maura; MCADAM, Rodney. High tech start-ups in University Science Park incubators: The relationship between the start-up's lifecycle progression and use of the incubator's resources. **Technovation**, v.28, n. 5, 277-290, 2008.

MEDEIROS, José Adelino. Novas tecnologias e a formação dos pólos tecnológicos brasileiros. **Instituto de Estudos Avançados**, 1990.

MEDEIROS, José Adelino *et al*. Pólos, parques e incubadoras: a busca da modernização e competitividade. Brasília: **CNPq, SCT/PR, IBICT, SENAI**, 1992.

MELLO, Patricia Alencar Silva; SCHAPIRO, Mario Gomes; MARCONI, Nelson. Targeting economic development with science and technology parks and gateway cities: Schumpeterian possibilities of new developmental states in fostering local and global development. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 40, p. 462-483, 2020.

MESEGUER-MARTINEZ, Angel; POPA, Simona; SOTO-ACOSTA, Pedro. The instrumentation of science parks: an integrative framework of enabling factors. **Journal of Intellectual Capital**, 2020.

MINEIRO, Andréa; AMARAL, Marcelo. EVOLUÇÃO DA TRIPLE HELIX, MODELOS DERIVADOS E OUTRAS ABSTRAÇÕES. **AS HÉLICES DA INOVAÇÃO: interação universidade-empresa-governo-sociedade no Brasil**. V. 1, p. 63, 2022.

MINEIRO, Andréa; CASTRO, Carvalho. A Hélice Quádrupla e sua relação com a visão de futuro dos Parques Científicos e Tecnológicos consolidados no Brasil. **Revista de Administração**, Sociedade e Inovação, v. 6, n. 2, p. 71-89, 2020.

MINEIRO, Andrea; SOUZA, Thais Assis; CASTRO, Cleber Carvalho. The quadruple and quintuple helix in innovation environments (incubators and science and technology parks). **Innovation & Management Review**, v. 18, n. 3, p. 292-307, 2021.

MINEIRO, Andréa *et al*. Da hélice tríplice a quíntupla: uma revisão sistemática. **Revista Economia & Gestão**, v. 18, n. 51, p. 77-93, 2018.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES (MCTI). **Programa Nacional de Apoio aos Ambientes Inovadores (PNI).** 2019. Disponível em: < https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2020/04/Termo-de-Referencia-PNI-20-05_2019_v07_Pos-CP.pdf >. Acesso em: 19 de Janeiro de 2023.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Recursos Aplicados**. 2021. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/indicadores_consolidados/2_1_3.html . Acesso em 20 nov 2021.

MONCK, Charles *et al*. **Science parks and the growth of high technology firms**. Croom Helm, 1988.

MONTORO-SÁNCHEZ, Angeles; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, Marta; MORA-VALENTÍN, Eva M. Effects of knowledge spillovers on innovation and collaboration in science and technology parks. **Journal of knowledge management**, 2011.

MORCEIRO, Paulo. Influência metodológica na desindustrialização brasileira. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 41, p. 700-722, 2021.

MOOI, E.; SARSTEDT, M. **A Concise Guide to Market Research: The Process, Data, and Methods Using IBM SPSS Statistics**. 2011.

MOWERY, David; ROSENBERG, Nathan. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. **Research policy**, v. 8, n. 2, p. 102-153, 1979.

NELSON, Richard R. (Ed.). National innovation systems: a comparative analysis. **Oxford University Press on Demand**, 1993.

NELSON, Richard R. Capitalism as an Engine of Innovation. **The Sources of Economic Growth**, p. 52-83, 1996.

NELSON, Richard R. Capitalism as an engine of progress. **Research policy**, v. 19, n. 3, p. 193-214, 1990.

NELSON, Richard R. **The moon and the ghetto**. New York: Norton, 1977.

NELSON, Richard R. What enables rapid economic progress: What are the needed institutions?. **Research policy**, v. 37, n. 1, p. 1-11, 2008.

NG, Wei *et al*. Perceived benefits of science park attributes among park tenants in the Netherlands. **The Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 4, p. 1196-1227, 2020.

NG, Wei *et al*. Towards a segmentation of science parks: A typology study on science parks in Europe. **Research Policy**, v. 48, n. 3, p. 719-732, 2019.

NICOTRA, Melita *et al*. The causal relation between entrepreneurial ecosystem and productive entrepreneurship: A measurement framework. **The Journal of Technology Transfer**, v. 43, n. 3, p. 640-673, 2018.

PAIM, Tamirez. **A construção de redes de inovação: o Parque Científico e Tecnológico da UFRGS e sua implicação social nas empresas**. 2018.

PAPPAS, Ilias O.; WOODSIDE, Arch G. Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA): Guidelines for research practice in Information Systems and marketing. **International Journal of Information Management**, v. 58, p. 102310, 2021.

PAVITT, Keith. What makes basic research economically useful?. **Research policy**, v. 20, n. 2, p. 109-119, 1991.

PENROSE, Edith. **The Theory of the Growth of the Firm**. Oxford university press, 1959.

PINTEC. 2017. **PESQUISA DE INOVAÇÃO** Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=o-que-e Acesso em: 18 nov 2021.

PHAN, Phillip H.; SIEGEL, Donald S.; WRIGHT,]Mike. Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. **Journal of business venturing**, v. 20, n. 2, p. 165-182, 2005.

PIQUE , Josep; MIRALLES, Francesc; BERBEGAL-MIRABENT, Jasmina. Areas of innovation in cities: the evolution of 22@ Barcelona. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 10, n. 1, p. 3-25, 2019.

PIQUE, Josep; AUDY, Jorge. Dos Parques Científicos e Tecnológicos aos ecossisistemas de Inovação: Desenvolvimento social e econômico na sociedade do conhecimento. 2016.

POONJAN, Amonpat; ANDERSEN, Per Dannemand; TANNER, Anne Nygaard. Foresight for science and technology parks in a smart specialisation context**. In ISPIM Conference Proceedings, The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM)**, pp. 1-14, 2020.

POONJAN, Amonpat; TANNER, Anne Nygaard. The role of regional contextual factors for science and technology parks: a conceptual framework. **European Planning Studies**, v. 28, n. 2, p. 400-420, 2020.

POWELL, Walter W. Neither market nor hierarchy. **Sociology of organizations: structures and relationships**, p. 30-40,1990.

QUINTAS, Paul; WIELD, David; MASSEY, Doreen. Academic-industry links and innovation: questioning the science park model. **Technovation**, v. 12, n. 3, p. 161-175, 1992.

RAGIN, Charles C. Measurement versus calibration: A set-theoretic approach. 2008.

RAGIN, Charles C. The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies. **Berkeley: University of California Press**, 1987.

RAGIN, Charles C. Set relations in social research: Evaluating their consistency and coverage. **Political analysis**, v. 14, n. 3, p. 291-310, 2006.

RATINHO, Tiago; HENRIQUES, Elsa. The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. **Technovation**, v. 30, n. 4, p. 278-290, 2010.

RAUEN, Cristiane Vianna. O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-Empresa?. 2016

RIBEIRO, Juliane *et al*. A reference model for science and technology parks strategic performance management: An emerging economy perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 59, p. 101612, 2021.

ROCHA, Altemar. A produção do espaço, segregação residencial e desigualdades sociais na morfologia urbana das cidades brasileiras. **Simpósio Cidades Médias e Pequenas da Bahia-ISSN 2358-5293**, 2014.

ROSENBERG, Natham. Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia. **Unicamp**, 2006.

RUFFONI, Janaina; de MELO, Aurélia; SPRICIGO, Gisele. Universidade: trajetória e papel no progresso tecnológico. **Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global**, 2021.

SALVADOR, Elisa. Are science parks and incubators good “brand names” for spin-offs? The case study of Turin. **The Journal of Technology Transfer**, v. 36, n. 2, p. 203-232, 2011.

SANTOS, Guilherme. **Caminhos para a construção de uma nova estratégia de desenvolvimento: Uma Abordagem Evolucionária do Sistema Regional de Inovação do Estado do Rio de Janeiro**. Universidade Federal do Rio de Janeiro: June, 2020.

SAXENIAN, AnnaLee. Regional networks: industrial adaptation in Silicon Valley and route 128. 1994.

SCHAEFFER, Paola Rücker; FISCHER, Bruno; QUEIROZ, Sergio. Beyond education: The role of research universities in innovation ecosystems. Форсайт, v. 12, n. 2 (eng), p. 50-61, 2018.

SCHNEIDER, Carsten Q.; WAGEMANN, Claudius. Set-theoretic methods for the social sciences: A guide to qualitative comparative analysis. **Cambridge University Press**, 2012.

SCHOT, Johan; STEINMUELLER, W. Edward. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. **Research policy**, v. 47, n. 9, p. 1554-1567, 2018.

SEBRAE e ANPROTEC. **Ecossistemas de empreendedorismo inovadores e inspiradores/ SEBRAE – Brasília**. 2020. Disponível em: <https://informativo.anprotec.org.br/estudoecossistemas>.

SEVERO, Andréa *et al*. Trajetórias da inovação: uma análise na base de dados Scopus. Revista **ESPACIOS**, v. 37, n. 11, 2016.

SILVA, Sergio Evangelista *et al*. Open innovation in science parks: The role of public policies. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 151, p. 119844, 2020.

SPIGEL, Ben. The relational organization of entrepreneurial ecosystems. **Entrepreneurship theory and practice**, v. 41, n. 1, p. 49-72, 2017.

SQUICCIARINI, Mariagrazia. Science Parks' tenants versus out-of-Park firms: who innovates more? A duration model. **The Journal of Technology Transfer**, v. 33, n. 1, p. 45-71, 2008.

STAM, Erik. Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. **European planning studies**, v. 23, n. 9, p. 1759-1769, 2015.

STERUSKA, Jana; SIMKOVA, Nikola; PITNER, Tomas. Do science and technology parks improve technology transfer?. **Technology in Society**, v. 59, p. 101-127, 2019.

STORPER, Michael; VENABLES, Anthony J. Buzz: face-to-face contact and the urban economy. **Journal of economic geography**, v. 4, n. 4, p. 351-370, 2004.

STORPER, Michael. Regional innovation transitions. In: **Knowledge and institutions**. Springer, Cham, p. 197-225, 2018.

TEECE, David J.; PISANO, Gary; SHUEN, Amy. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic management journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.

TEIXEIRA, C. S.; TRZECIAK, D. S.; VARVAKIS, G. **Ecossistema de Inovação: alinhamento conceitual**. Florianópolis: Perse, p. 1-24, 2017.

TKACZYNSKI, Aaron. Segmentation using two-step *cluster* analysis. In: **Segmentation in social marketing**. Springer, Singapore, 2017. p. 109-125.

UBEDA, Fernando; ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, Marta; MORA-VALENTÍN, Eva-María. Do firms located in science and technology parks enhance innovation

performance? The effect of absorptive capacity. **The Journal of technology transfer**, v. 44, n. 1, p. 21-48, 2019.

UYARRA, Elvira. What is evolutionary about 'regional systems of innovation'? Implications for regional policy. **Journal of evolutionary economics**, v. 20, n. 1, p. 115-137, 2010.

VAN DIERDONCK, Roland; DEBACKERE, Koenraad; RAPPA, Michael. An assessment of science parks: towards a better understanding of their role in the diffusion of technological knowledge. **R&D Management**, v. 21, n. 2, p. 109-124, 1991.

VARGAS, Carlos ; PLONSKI, Guilherme. The contribution of technology parks to high-tech *startup*s. In: ***Startup*s and Innovation Ecosystems in Emerging Markets**. Palgrave Macmillan, Cham, p. 99-118, 2019.

VÁSQUEZ-URRIAGO, Ángela Rocío *et al*. The impact of science and technology parks on firms' product innovation: empirical evidence from Spain. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 24, n. 4, p. 835-873, 2014.

VEDOVELLO, Conceição Aparecida; JUDICE, Valéria; MACULAN, Anne-Marie. Revisão crítica às abordagens a parques tecnológicos: alternativas interpretativas às experiências brasileiras recentes. **INMR-Innovation & Management Review**, v. 3, n. 2, p. 103-118, 2006.

VEDOVELLO, Conceição. Science parks and university-industry interaction: geographical proximity between the agents as a driving force. **Technovation**, v. 17, n. 9, p. 491-531, 1997.

VELHO, Lea. Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, v. 13, p. 128-153, 2011.

VELOSO, Fernando *et al.* Produtividade do trabalho no Brasil: uma análise dos resultados setoriais desde meados da década de 1990. **FGV IBRE**. Disponível em: <

https://ibre.fgv.br/observatorio-produtividade/artigos/produtividade-do-trabalho-no-brasil-uma-analise-dos-resultados >. Acesso em: 19 Janeiro 2023.

VIOTTI, Eduardo B. Brazil: From S&T to innovation policy? The evolution and the challenges facing Brazilian policies for science, technology and innovation. 2008.

VIOTTI, Eduardo B. National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. **Technological forecasting and social change**, v. 69, n. 7, p. 653-680, 2002.

VIOTTI, Eduardo B.; BAESSA, Adriano Ricardo; KOELLER, Priscila. Perfil da inovação na indústria brasileira: uma comparação internacional. **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, p. 653-687, 2005.

WEF. WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Competitiveness**. Report 2019. WEF, Geneva, 2019.

WESTHEAD, Paul; BATSTONE, Stephen. Independent technology-based firms: the perceived benefits of a science park location. **Urban Studies**, v. 35, n. 12, p. 2197-2219, 1998.

WESTHEAD, Paul. R&D 'inputs' and 'outputs' of technology-based firms located on and off Science Parks. **R&D Management**, v. 27, n. 1, p. 45-62, 1997.

WINTER, Sidney G.; NELSON, Richard R. **An evolutionary theory of economic change.** University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship, 1982.

YANG, Chih-Hai; MOTOHASHI, Kazuyuki; CHEN, Jong-Rong. Are new technology-based firms located on science parks really more innovative?: Evidence from Taiwan. **Research policy**, v. 38, n. 1, p. 77-85, 2009.

ZOUAIN, Desiree Moraes; PLONSKI, Guilherme Ary. Science and Technology Parks: laboratories of innovation for urban development-an approach from Brazil. **Triple Helix**, v. 2, n. 1, p. 1-22, 2015.

APÊNDICE A - COESÃO DAS SOLUÇÕES E GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS VARIÁVEIS

			Tamanho	Localidade		
Soluções	Quantidade de grupos	Coesão	Quantidade de empresas Inquilinas	Desenvolvimento econômico local	Concentração de capital humano	Distância média do parque até o Centro da cidade
1	4	0,4	0,27		0,2	
2	3	0,4	0,22		0,22	
3 (3a)	3	0,4	0,54			0,19
3b	4	0,4	0,29			0,09
4	3	0,4	0,19		0,11	
5	3	0,4	0,1		0,11	
6	4	0,4	0,1			0,09
7	3	0,4	0,2		0,09	
8	3	0,4	0,13		0,09	
9	4	0,4	0,23		0,13	
10	2	0,4	0,33		0,19	0,09
11	4	0,5	0,28		0,17	0,07
12	3	0,4	0,22		0,22	
13	3	0,4	0,43			0,03
14	3	0,4	0,37	0,03		
15	2	0,4	0,36		0,07	0,03
16	4	0,5	0,26		0,14	0,03
17	2	0,4	0,5		0,03	
18	3	0,4	0,21			0,03
19	3	0,4	0,23	0,03	0,06	
20	2	0,4	0,25			0,02

(Continua)

	Geradoras de conhecimento			Recursos Internos			
Soluções	Relação Formal com Universidade	Centros de Pesquisa	Empresa Âncora	Serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de negócios	Serviços e infraestrutura para o desenvolvimento de redes	Redes de networking nacionais e internacionai	Incubadora
1	0,13					0,77	
2	0,11	1			0,11		
3 (3a)		0,56				0,78	1
3b		0,3				1	0,58
4	0,35					0,8	1
5	0,11					0,54	
6			0,11			0,53	0,72
7	0,1				0,16	1	
8	0,11				0,49		1
9		0,23				1	0,55
10		1					1
11	0,21					1	
12		1	0,06		0,05		
13		0,48				0,8	1
14			0,04		0,16	0,86	
15		1				0,79	
16			0,05			1	
17		0,17			0,21	1	
18			0,12			1	
19	0,06					1	
20		1			0,02		

(Continua)

Gestão e Governança					
Soluções	Atores das quatro hélices no órgão gestor	Seleção de empresas	Alinhamento com as potencialidades científicas da cidade	Foco em setores	Mediana
1		1		0,86	0,77
2				0,49	0,22
3 (3a)				0,1	0,55
3b				0,05	0,295
4	0,1				0,35
5	0,21	1			0,21
6		1			0,53
7		0,64			0,2
8				0,22	0,22
9	0,08				0,23
10	0,07				0,33
11		0,58			0,28
12				0,7	0,22
13			0,16		0,48
14		1			0,37
15			0,05		0,36
16		0,7			0,26
17		0,16			0,21
18	0,1	0,28			0,21
19				0,08	0,08
20	0,14	0,09			0,14

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO BIC E AIC

Número de *clusters*	Critério Bayesiano de Schwarz (BIC)	Mudança de BIC*	Razão das mudanças de BIC**	Razão das Medidas de Distância***
1	428,845			
2	399,057	-29,787	1	1,249
3		-15,333	0,515	1,393
4	384,792	1,067	-0,036	1,902
5	405,656	20,863	-0,7	1,053
6	427,629	21,974	-0,738	1,137
7	452,11	24,481	-0,822	1,102
8	478,289	26,179	-0,879	1,251
9	507,799	29,51	-0,991	1

Número de *clusters*	Critério de Informações de Akaike (AIC)	Mudança de AIC*	Razão das mudanças de AIC**	Razão das Medidas de Distância***
1	408,035			
2	357,437	-50,597	1	1,249
3	321,295	-36,143	0,714	1,393
4	301,552	-19,743	0,39	1,902
5	301,605	0,053	-0,001	1,053
6	302,769	1,164	-0,023	1,137
7	306,44	3,67	-0,073	1,102
8	311,808	5,369	-0,106	1,251
9	320,509	8,7	-0,172	1

* As mudanças são do número anterior de *clusters* na tabela.

** As razões de mudanças são relativas à mudança da solução de dois *clusters*.

*** As razões das medidas de distância são baseadas no número atual de *clusters* versus o número anterior de *clusters*.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – RELAÇÃO ENTRE SETORES DOS PARQUES E CAMPOS DO *SCOPUS*

Grupo	Setores dos parques	Áreas do *Scopus*
1	Aeronáutico	*Engineering*
	Espacial	*Physics and Astronomy*
2	Agronegócio	*Agricultural and Biological Sciences*
	Biotecnologia	*Biochemistry, Genetics and Molecular Biology*
	Meio Ambiente	*Environmental Science*
3	Eletrônica	*Engineering*
		Chemistry
		Physics and Astronomy
4	Recursos Hídricos	*Energy*
		Environmental Science
5	Energia	*Energy*
6	Alimentos	*Agricultural and Biological Sciences*
		Biochemistry, Genetics and Molecular Biology
		Chemical Engineering
		Chemistry
		Environmental Science
7	Mineral	*Chemical Engineering*
	Petróleo e gás	*Chemistry*
	Química	*Materials Science*
8	Saúde Animal	*Health Professions*
	Saúde Humana	*Medicine*
		Neuroscience
		Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics
		Psychology
		Dentistry
		Immunology and Microbiology
9	Transporte aquaviário e construção naval	*Engineering*
	Transporte terreste e hidroviário	*Physics and Astronomy*
		Materials Science
10	Economia Criativa	*Computer Science*
	TI	
	Telecomunicações	

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D – TESTE DE HOMOGENEIDADE DE VARIÂNCIAS

Variáveis	Significância (Com base na média)
Foco em setores	0,901
Atores das hélices no órgão gestor	0,597
Desenvolvimento econômico local (ISDEL)	0,547
Distância média do parque até o centro da cidade	0,368
Presença de empresa âncora	0,274
Alinhamento científico	0,181
Presença de incubadora	0,13
Rede de conexões nacionais ou internacionais	0,126
Concentração de doutores	0,065
Faturamento (com base em mediana)	0,185
Empregos (com base em mediana)	0,169
Seleção de empresas	0,019
Diversidade de serviços e infraestrutura para desenvolvimento de negócios	0,015
Diversidade de serviços e infraestrutura para redes	0,007
Tamanho	0
Presença de centro de pesquisa	0
Relação formal com universidade	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE E - TESTE DE IGUALDADE DE MÉDIAS – ANOVA

Variáveis	Significância entre os grupos
Presença de empresa âncora	0,704
Foco em setores	0,614
Alinhamento científico	0,345
Atores das hélices no órgão gestor	0,264
Concentração de Doutores	0,413
Desenvolvimento econômico local (ISDEL)	0,262
Distância média do parque até o centro da cidade	0,036
Rede de conexões nacionais ou internacionais	0
Presença de incubadora	0
Faturamento	0,003
Empregos	0,025

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE F - TESTE DE IGUALDADE DE MÉDIAS - WELCH

Variáveis*	Significância entre os grupos
Seleção de empresas	0,36
Tamanho	0,05
Diversidade de serviços e infraestrutura para desenvolvimento de negócios	0,007
Diversidade de serviços e infraestrutura para redes	0
Presença de centro de pesquisa	.
Relação formal com universidade	.

* Os testes robustos de igualdade de médias não podem ser executados para *presença de centro de pesquisa* e *relação formal com universidade* e porque pelo menos um grupo tem variância 0.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE G - COMPARAÇÕES MÚLTIPLAS - GAMES-HOWELL

Variáveis	(I) Número de *cluster* de duas etapas	(J) Número de *cluster* de duas etapas	Sig.
Relação formal com universidade	1	2	0,456
		3	0,18
	2	1	0,456
		3	0,335
	3	1	0,18
		2	0,335
Presença de centro de pesquisa	1	2	0,042
		3	0,565
	2	1	0,042
		3	0,005
	3	1	0,565
		2	0,005

* A diferença média é significativa no nível 0.05.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE H – TESTE DE COMBINAÇÃO CAUSAL

	Ausência da variável para o teste	EpE (Com CH)	FpE (Com ISDEL)
1	Presença de todas as variáveis	I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*~D*Id*~AC: 1 (0.67,0.8) I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*D*Id*AC: 39 (0.6,1) I*RC*F*P*S&IC*S&IN*D*Id*AC: 7 (0.6,1)	
2	Alinhamento Científico (AC)	I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 45 (0.8,0.6), 1 (0.67,0.8), 39 (0.6,1) ~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*D*Id: 31 (0.6,1) I*RC*F*P*S&IC*S&IN*D*Id: 7 (0.6,1)	I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 1 (0.67,0.5), 39 (0.66,1), 45 (0.66,1) ~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 31 (0.67,1) I*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)
3	incubadora (I)	RC*~F*~P*S&IC*S&IN*~D*Id*~AC: 1 (0.67,0.8) RC*~F*~P*S&IC*S&IN*D*Id*AC: 39 (0.6,1) RC*F*P*S&IC*S&IN*D*Id*AC: 7 (0.6,1)	
4	Idade (Id)	I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*D*AC: 39 (0.66,1) I*RC*F*P*S&IC*S&IN*D*AC: 7 (0.6,1)	
5	Centro de Pesquisa (P)	I*RC*S&IC*S&IN*D*Id*AC: 7 (0.6,1), 39 (0.6,1) I*RC*~F*S&IC*S&IN*~D*Id*~AC: 1 (0.67,0.8)	
6	Redes de Conexão (RC)	~AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*~CH: 1 (0.67,0.8), 37 (0.66,0.8) AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*CH: 39 (0.66,1), 15 (0.66,1) AC*I*F*P*S&IC*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1)	AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*I*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)
7	Foco (F)	AC*I*RC*S&IC*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1), 39 (0.66,1) ~AC*I*RC*~P*S&IC*S&IN*Id*~CH: 1 (0.75,0.8)	
8	S&IC	~AC*I*~RC*F*~P*~S&IN*~Id*CH: 55 (0.66,0.8) ~AC*I*RC*~F*~P*S&IN*Id*~CH: 1 (0.67,0.8) AC*I*RC*~F*~P*S&IN*Id*CH: 39 (0.66,1) AC*I*RC*F*P*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1)	
9	S&IN	~AC*I*RC*~F*~P*S&IC*Id*~CH: 1 (0.67,0.8) AC*I*RC*~F*~P*S&IC*Id*CH: 39 (0.66,1)	

		AC*I*RC*F*P*S&IC*Id*CH: 7 (0.75,1)	
		EpE (Com ISDEL)	FpE (Com CH)
1	Presença de todas as variáveis	AC*I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*I*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	
2	Alinhamento Científico (AC)	I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 1 (0.67,0.8), 39 (0.66,1), 45 (0.66,0.6) ~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 31 (0.67,1) I*~RC*~F*~P*S&IC*S&IN*~Id*ISDEL: 37 (0.66,0.8) I*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	
3	Incubadora (I)	AC*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	
4	Idade (Id)	AC*I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*I*RC*F*P*S&IC*S&IN*ISDEL: 7 (0.66,1)	
5	Centro de Pesquisa (P)	AC*I*RC*~F*S&IC*S&IN*Id*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*I*RC*F*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	
6	Redes de Conexão (RC)	AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*~Id*ISDEL: 15 (0.66,1) ~AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 24 (0.66,0.2) AC*I*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	
7	Foco (F)	AC*I*RC*~P*S&IC*S&IN*Id*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*I*RC*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	
8	S&IC	AC*I*RC*~F*~P*S&IN*Id*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*I*RC*F*P*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	
9	S&IN	AC*I*RC*~F*~P*S&IC*Id*~ISDEL: 39 (0.66,1) AC*I*RC*F*P*S&IC*Id*ISDEL: 7 (0.75,1)	

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE I – TESTES COM ADICIONAL DE 0,001

	Ausência da variável para o teste	EpE (Com CH)	FpE (Com ISDEL)
1	Presença de todas as variáveis	AC*I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*CH: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) AC*~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 31 (0.501,1) ~AC*I*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 55 (0.501,0.8) AC*I*~RC*~F*P*S&IC*S&IN*~Id*~CH: 9 (0.501,0.4) ~AC*I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*~CH: 1 (0.67,0.8) AC*I*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1)	
2	Alinhamento Científico (AC)	I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 1 (0.67,0.8), 39 (0.66,1), 45 (0.66,0.6), 24 (0.501,0.2) ~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 31 (0.67,1) I*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 55 (0.501,0.8) I*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1)	
3	incubadora (I)	~AC*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 1 (0.67,0.8), 24 (0.501,0.2) AC*RC*~F*~P*S&IC*~Id*CH: 31 (0.501,1), 15 (0.501,1) ~AC*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 55 (0.501,0.8) AC*~RC*~F*P*S&IC*S&IN*~Id*~CH: 9 (0.501,0.4) AC*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1) AC*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*CH: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1)	
4	Idade (Id)	AC*~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*CH: 31 (0.501,1) ~AC*I*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*CH: 55 (0.501,0.8) AC*I*~RC*~F*P*S&IC*S&IN*~CH: 9 (0.501,0.4) AC*I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*CH: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) AC*I*RC*F*P*S&IC*S&IN*CH: 7 (0.66,1)	
5	Centro de Pesquisa (P)	AC*I*RC*~F*S&IC*S&IN*CH: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) AC*I*RC*S&IC*S&IN*Id*CH: 39 (0.66,1), 7 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) AC*I*~RC*~F*S&IC*S&IN*~Id*~CH: 9 (0.501,0.4)	

		AC*~I*RC*~F*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 31 (0.501,1) ~AC*I*~RC*F*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 55 (0.501,0.8) ~AC*I*RC*~F*S&IC*S&IN*Id*~CH: 1 (0.67,0.8)	
6	Redes de Conexão (RC)	~AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*~CH: 1 (0.67,0.8), 37 (0.66,0.8) AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*CH: 39 (0.66,1), 15 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) AC*~I*~F*~P*S&IC*~S&IN*~I*CH: 31 (0.501,1) ~AC*I*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 55 (0.501,0.8) AC*I*~F*P*S&IC*S&IN*~Id*~CH: 9 (0.501,0.4) AC*I*F*P*S&IC*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1) I*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*CH: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6), 24 (0.501,0.2)	
7	Foco (F)	AC*I*RC*~P*S&IC*S&IN*CH: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) AL*I*RC*S&IC*S&IN*Id*CH: 39 (0.66,1), 7 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) AC*~I*RC*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 31 (0.501,1) AC*I*~RC*P*S&IC*S&IN*~Id*~CH: 9 (0.501,0.4) ~AC*I*RC*~P*S&IC*S&IN*Id*~CH: 1 (0.749,0.8)	
8	S&IC	AC*I*RC*~F*~P*S&IN*CH: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) AC*~I*RC*~F*~P*~S&IN*~Id*CH: 31 (0.501,1) ~AC*I*~RC*F*~P*~S&IN*~Id*CH: 55 (0.66,0.8) AC*I*~RC*~F*P*S&IN*~Id*~CH: 9 (0.501,0.4) ~AC*I*RC*~F*~P*S&IN*Id*~CH: 1 (0.67,0.8) AC*I*RC*F*P*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1)	
9	S&IN	AC*RC*~F*~P*S&IC*~Id*CH: 31 (0.501,1), 15 (0.501,1) AC*I*RC*~F*~P*S&IC*CH: 39 (0.751,1), 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) AC*I*~RC*~F*P*S&IC*~Id*~CH: 9 (0.501,0.4) ~AC*I*RC*~F*~P*S&IC*Id*~CH: 1 (0.67,0.8) AC*I*RC*F*P*S&IC*Id*CH: 7 (0.751,1)	
		EpE (Com ISDEL)	FpE (Com CH)
1	Presença de todas as variáveis	AC*I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6)	

		AC*I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*ISDEL: 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 45 (0.66,0.6), 1 (0.501,0.8), 24 (0.501,0.2) AC*~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 31 (0.501,1) ~AC*I*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 55 (0.501,0.8) AC*I*~RC*~F*P*S&IC*S&IN*~Id*ISDEL: 9 (0.501,0.4) AC*I*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	
2	Alinhamento Científico (AC)	I*~RC*~F*S&IC*S&IN*~Id*ISDEL: 37 (0.66,0.8), 9 (0.501,0.4) I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 1 (0.67,0.8), 39 (0.66,1), 45 (0.66,0.6), 24 (0.501,0.2) ~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 31 (0.67,1) I*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 55 (0.501,0.8) I*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 1 (0.67,0.8), 39 (0.66,1), 45 (0.66,1), 24 (0.501,0.2) I*RC*~P*S&IC*S&IN*~Id*CH: 19 (0.501,1), 15 (0.501,0.4), 23 (0.501,0.2) ~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 31 (0.67,1) I*~RC*~F*P*S&IC*S&IN*~Id*~CH: 9 (0.66,1) I*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*CH: 55 (0.501,0.4)
3	incubadora (I)	AC*RC*~F*~P*S&IC*~Id*ISDEL: 31 (0.501,1), 15 (0.501,1) AC*RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) RC*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 45 (0.66,0.6), 1 (0.501,0.8), 24 (0.501,0.2) ~AC*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 55 (0.501,0.8) AC*~RC*~F*P*S&IC*S&IN*~Id*ISDEL: 9 (0.501,0.4) AC*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)	I*RC*F*P*S&IC*S&IN*Id*CH: 7 (0.66,1)
4	Idade (Id)	AC*I*RC*~F*~P*S&IC*S&IN: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) AC*~I*RC*~F*~P*S&IC*~S&IN*ISDEL: 31 (0.501,1) ~AC*I*~RC*F*~P*S&IC*~S&IN*ISDEL: 55 (0.501,0.8) AC*I*~RC*~F*P*S&IC*S&IN*ISDEL: 9 (0.501,0.4) AC*I*RC*F*P*S&IC*S&IN*ISDEL: 7 (0.66,1	
5	Centro de Pesquisa (P)	AC*I*~F*S&IC*S&IN*~Id*ISDEL: 15 (0.66,1), 9 (0.501,0.4) AC*I*RC*~F*S&IC*S&IN*Id: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) AC*I*RC*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1), 45 (0.501,0.6)	

		AC*~I*RC*~F*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 31 (0.501,1) ~AC*I*~RC*F*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 55 (0.501,0.8)
6	Redes de Conexão (RC)	AC*I*~F*~P*S&IC*S&IN*Id: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) AC*I*~F*S&IC*S&IN*~Id*ISDEL: 15 (0.66,1), 9 (0.501,0.4) I*~F*~P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 45 (0.66,0.6), 24 (0.66,0.2), 1 (0.501,0.8) AC*~I*~F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 31 (0.501,1) ~AC*I*F*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 55 (0.501,0.8) AC*I*F*P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)
7	Foco (F)	AC*I*RC*~P*S&IC*S&IN*Id: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) AC*I*RC*~P*S&IC*S&IN*ISDEL: 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) I*RC*~P*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 45 (0.66,0.6), 1 (0.501,0.8), 24 (0.501,0.2) AC*I*RC*S&IC*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) ~AC*I*~RC*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 55 (0.501,0.8) AC*~I*RC*~P*S&IC*~S&IN*~Id*ISDEL: 31 (0.501,1) AC*I*~RC*P*S&IC*S&IN*~Id*ISDEL: 9 (0.501,0.4)
8	S&IC	AC*I*RC*~F*~P*S&IN*Id: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) AC*I*RC*~F*~P*S&IN*ISDEL: 45 (0.501,0.6), 15 (0.501,1) I*RC*~F*~P*S&IN*Id*ISDEL: 45 (0.66,0.6), 1 (0.501,0.8), 24 (0.501,0.2) AC*~I*RC*~F*~P*~S&IN*~Id*ISDEL: 31 (0.501,1) ~AC*I*~RC*F*~P*~S&IN*~Id*ISDEL: 55 (0.501,0.8) AC*I*~RC*~F*P*S&IN*~Id*ISDEL: 9 (0.501,0.4) AC*I*RC*F*P*S&IN*Id*ISDEL: 7 (0.66,1)
9	S&IN	AC*RC*~F*~P*S&IC*~Id*ISDEL: 31 (0.501,1), 15 (0.501,1) AC*I*RC*~F*~P*S&IC*Id: 39 (0.66,1), 45 (0.501,0.6) I*RC*~F*~P*S&IC*Id*ISDEL: 45 (0.66,0.6), 1 (0.501,0.8), 24 (0.501,0.2) ~AC*I*~RC*F*~P*S&IC*~Id*ISDEL: 55 (0.501,0.8)

AC*I*~RC*~F*P*S&IC*~Id*ISDEL: 9
(0.501,0.4)
AC*I*RC*F*P*S&IC*Id*ISDEL: 7 (0.751,1)

Fonte: Elaborado pelo autor.