

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

MARIANA PAES DA FONSECA

**A GESTÃO E A GOVERNANÇA DO CONHECIMENTO EM SISTEMAS
REGIONAIS DE INOVAÇÃO: O CASO DA ZONA DA MATA MINEIRA SOB A
ÓTICA DAS INSTITUIÇÕES**

RIO DE JANEIRO

2019

Mariana Paes da Fonseca

**A gestão e a governança do conhecimento em sistemas regionais de inovação: o caso da
Zona da Mata mineira sob a ótica das instituições**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Orientador (a): Profa. Dra. Rita Pinheiro-Machado

Coorientador (a): Profa. Dra. Ana Célia Castro

Rio de Janeiro

2019

Mariana Paes da Fonseca

**A gestão e a governança do conhecimento em sistemas regionais de inovação: o caso da
Zona da Mata mineira sob a ótica das instituições**

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora, ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Aprovada em 12 de fevereiro de 2019

Orientador (a): Profa. Dra. Rita Pinheiro-Machado
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Coorientador (a): Profa. Dra. Ana Célia Castro
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Banca Examinadora:
Prof. Dr. Celso Luiz Salgueiro Lage
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Prof. Dr. Dirceu Yoshikazu Teruya
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Profa. Dra. Marina Honório de Souza Szapiro
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Paulo Bastos Tigre
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Sérgio Medeiros Paulino de Carvalho
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Rio de Janeiro
2019

F676g Fonseca, Mariana Paes da.

A gestão e a governança do conhecimento em sistemas regionais de inovação: o caso da Zona da Mata mineira sob a ótica das instituições. / Mariana Paes da Fonseca. Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Academia de Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento, Divisão de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2019.

318 f.; il.; tab.; quadros.

Orientadora: Profa. Dra. Rita Pinheiro-Machado;
Coorientadora: Profa. Dra. Ana Célia Castro.

1. Gestão do conhecimento – Sistemas regionais de inovação. 2. Sistema regional de inovação – Minas Gerais. 3. Sistema regional de inovação – Zona da Mata (MG).
I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil).

CDU: 5/6:001.76(815.1)



MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
COORDENAÇÃO-GERAL DE DISSEMINAÇÃO PARA INOVAÇÃO
ACADEMIA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL, INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
DIVISÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E INOVAÇÃO

ATA DE DEFESA DE TESE Nº 001/19

Aos doze dias do mês de fevereiro de 2019, no horário de 14:00 às 16:55 horas, foi realizada, na cidade do Rio de Janeiro, na Sala 08 do 17º andar da Rua Mayrink Veiga, nº 09, a defesa pública de tese de doutorado de **Mariana Paes da Fonseca Maia**, intitulada “**A Gestão e a Governança do Conhecimento em Sistemas Regionais de Inovação: o caso da Zona da Mata mineira sob a ótica das instituições**”.

A Banca Examinadora, constituída pelas professoras orientadoras, Dra. Rita de Cássia Pinheiro Machado, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial e Dra. Ana Célia Castro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro; pelo Dr. Celso Luiz Salgueiro Lage, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial; pelo Dr. Sergio Medeiros Paulino de Carvalho, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial; pelo Dr. Dirceu Yoshikazu Teruya, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial; pelo Dr. Paulo Bastos Tigre, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e pela Dra. Marina Honório de Souza Szapiro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro emitiu o seguinte parecer:

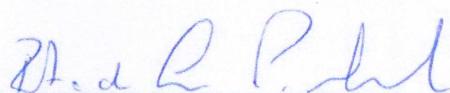
Resultado final para obtenção do título de Doutora em Propriedade Intelectual e Inovação:

- Aprovado(a)
 Aprovado(a), devendo atender às recomendações dos membros da Banca
 Reprovado(a)

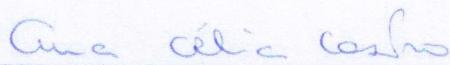
Considerações:

95
Ass
Acc
Met
CC
WJ

Nós, Rita de Cássia Pinheiro Machado e Ana Célia Castro, presidentes desta banca, lavramos a presente Ata que segue por nós assinada e pelos demais membros da Banca Examinadora.



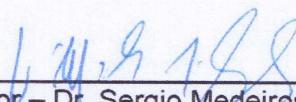
Orientadora – Dra. Rita de Cássia Pinheiro Machado



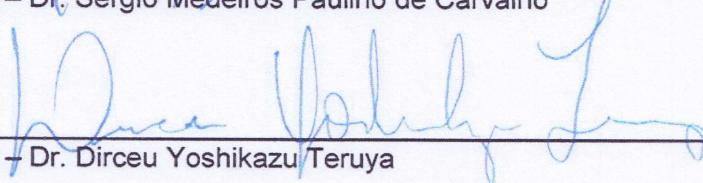
Orientadora – Dra. Ana Célia Castro



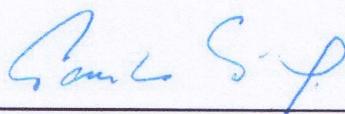
1^a Examinador – Dr. Celso Luiz Salgueiro Lage



2^o Examinador – Dr. Sergio Medeiros Paulino de Carvalho



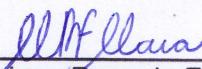
3^o Examinador – Dr. Dirceu Yoshikazu Teruya



4^o Examinador – Dr. Paulo Bastos Tigre



5^a Examinadora – Dra. Marina Honório de Souza Szapiro



Aluna – Mariana Paes da Fonseca Maia

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Elena e José, pela vida, e à minha amada filha Ana Laura, pela razão de viver.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela enorme força que me deu especialmente nestes últimos quatro anos. E por nunca ter me desamparado nos incontáveis obstáculos do caminho.

À minha filha Ana Laura, fonte inesgotável de inspiração e motivação. Pelo seu apoio diário e sua compreensão nos tantos momentos de ausência física e afetiva. Pelo seu generoso perdão por isso.

Aos meus pais, Elena e José, por terem possibilitado TUDO, à custa de tanto sacrifício. Por terem confiado cegamente nas minhas escolhas. Pelo espelho de esforço e honestidade. E pelas mais sinceras orações.

À família Maia, em especial à Solange e ao Douglas, pelo apoio cotidiano indispensável. Por terem tornado cada degrau possível.

Às melhores orientadoras do universo, Rita e Ana Célia. Pelo acolhimento, os tantos conselhos e apontamentos valiosos, pela real presença e contribuição ao longo de todo o processo. Pelo exemplo pessoal e profissional que eu pretendo seguir para sempre. A todos os professores e funcionários da Academia do INPI, pelos ensinamentos e suporte.

Aos tantos amigos, os quais infelizmente é impossível nomear individualmente, mas que eu sei que saberão se reconhecer. Aos de longa data, por jamais terem me abandonado e pela infinita paciência nos episódios de desespero. Aos mais recentes, por terem tornado tudo mais suave, saudável e divertido.

À UFJF e aos meus colegas do Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica, por terem permitido o necessário afastamento para a operacionalização da etapa final. Ao Bruno Milanez e ao Carlos Renato Pagotto, por tudo o que cabe aos amigos no parágrafo acima, além de todo suporte adicional. Aos da turma de doutorado, pela prazerosa companhia nesta intensa jornada.

Aos entrevistados e respondentes dos questionários, pela confiança e prestatividade. Por terem me ajudado muito além do que eu esperava.

GRATIDÃO!

RESUMO

FONSECA, Mariana Paes da. **A gestão e a governança do conhecimento em Sistemas Regionais de Inovação: o caso da Zona da Mata mineira sob a ótica das instituições.** 2019. 318 f. Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2019.

A importância dos ativos de conhecimento e do seu emprego para o desenvolvimento de inovações é amplamente reconhecida na literatura. Ao mesmo tempo, é crescente o interesse sobre a influência dos fatores territoriais nos regimes nacionais e regionais de inovação. Os conceitos de gestão e governança do conhecimento são ainda pouco explorados no âmbito sistêmico, que envolvem as instituições de ensino e pesquisa, apoio, fomento e intermediação atuando na geração, difusão e proteção destes ativos. O presente estudo busca identificar como os dois conceitos, gestão e governança, são e podem ser melhor empregados no contexto do Sistema Regional de Inovação (SRI) de Minas Gerais, e mais propriamente no do território da Zona da Mata. A abordagem metodológica empregada dividiu-se em três estágios de pesquisa: o primeiro, de cunho exploratório, buscou por meio de um levantamento bibliográfico esclarecer os temas e organizá-los em um modelo estruturado inédito que compreende a avaliação das capacidades estatais, dinâmicas e cognitivas presentes em um sistema genérico; o segundo, de caráter descritivo, dedicou-se ao aprofundamento das particularidades do SRI mineiro focalizando suas políticas correlatas e estrutura institucional formalizadas, além do panorama acerca dos ativos e fluxos de conhecimento provenientes das suas instituições de ensino e pesquisa públicas e principais cadeias produtivas; o terceiro, de natureza explicativa, compreendeu o uso do modelo proposto para identificar em campo, com emprego de entrevistas e questionários, os fatores que contribuem e impactam no desenvolvimento econômico da Zona da Mata, sob a ótica das instituições. Com a conclusão destas etapas, foi possível constatar que os temas governança do conhecimento e sistemas de inovação, quando experimentados na prática, trazem a tona a subjetividade e complexidade inerentes às relações pessoais e fenômenos sociais que os fundamentam. Em resumo, sua aderência é expressivamente influenciada pelo fator humano e sua historicidade. Além disso, os resultados confirmam a relevância de uma missão e estratégia clara, de longo prazo, compartilhada pelas instituições em todos os seus níveis, que busquem minimizar os conflitos de interesse e vaidades comuns nesses sistemas e garantir a continuidade das ações a despeito das mudanças de gestão e de governos.

Palavras-chave: Gestão e Governança do Conhecimento. Sistemas Regionais de Inovação.

Minas Gerais. Zona da Mata.

ABSTRACT

FONSECA, Mariana Paes da. **The management and governance of knowledge in Regional Innovation Systems:** the case of Zona da Mata mineira from the institutions perspective. 2019. 318 p. Thesis (Doctorate in Intellectual Property and Innovation) - National Institute of Industrial Property, Rio de Janeiro, 2019.

The importance of knowledge assets and their use for the development of innovations is widely recognized in the literature. At the same time, there is growing interest in the influence of territorial factors on national and regional innovation regimes. The concepts of knowledge management and governance are still little explored at the systemic level, which involve teaching and research, support, promotion and intermediation institutions acting in the generation, diffusion and protection of these assets. The present study seeks to identify how the two concepts, management and governance, are and can be better used in the context of the Regional Innovation System (RIS) of Minas Gerais, and more precisely in the territory of Zona da Mata. The methodological approach used was divided into three stages of research: the first one, exploratory, sought through a bibliographic survey to clarify the themes and organize them into an unpublished structured model that includes the evaluation of state, dynamic and cognitive capacities present in a generic system; the second one, of a descriptive nature, was devoted to the deepening of this RIS particularities, focusing on its related policies and institutional structure, as well as the panorama about the assets and knowledge flows from its public teaching and research institutions and main productive chains; the third one, of an explanatory nature, included the use of the proposed model to identify in the field, using interviews and questionnaires, the factors that contribute to and impact on the economic development of Zona da Mata, from the perspective of institutions. With the conclusion of these steps, it was possible to verify that the subjects knowledge governance and innovation systems, when experienced in practice, bring to the fore the subjectivity and complexity inherent in the personal relations and social phenomena that underlie them. In short, its adherence is expressively influenced by the human factor and its historicity. In addition, the results confirm the relevance of a clear and long-term mission and strategy shared by institutions at all levels that seek to minimize conflicts of interest and vanities common in these systems and to ensure continuity of actions in spite of governments and management changes.

Keywords: Knowledge Management and Governance. Regional Innovation Systems. Minas Gerais. Zona da Mata.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa das 12 mesorregiões do estado de Minas Gerais	28
Figura 2 – Mapa dos 17 territórios de desenvolvimento do estado de Minas Gerais.....	28
Figura 3 – Estrutura da Tese e Questões da Pesquisa	36
Figura 4 – Espiral de SECI.....	45
Figura 5 – Ciclo KDCA	52
Figura 6 – Dimensões do Método OKA.....	53
Figura 7 – Modelo Unificado para análise da Gestão do Conhecimento institucional	58
Figura 8 – Contextualização das práticas de governança territorial.....	61
Figura 9 – A evolução da cadeia lógica do conceito de capacidades dinâmicas.....	82
Figura 10 – Fundamentos das capacidades dinâmicas e <i>performance</i> de negócios	85
Figura 11 – Etapas e atividades do ciclo de evolução do conhecimento.....	86
Figura 12 – Capacidades como antecedentes para a Vantagem Competitiva	87
Figura 13 – Modelo analítico para avaliação de capacidades estatais.....	95
Figura 14 – Modelo Teórico Unificado.....	96
Figura 15 – Gráficos tridimensional e bidimensional que correlacionam o desenvolvimento econômico de países <i>versus</i> sua produção científica e tecnológica	110
Figura 16 – Regimes de classificação de países menos desenvolvidos aos mais desenvolvidos	111
Figura 17 – Fluxos tecnológicos em uma economia subdesenvolvida do tipo avançado	112
Figura 18 – Modelo de Sistemas Nacionais de Inovação.....	114
Figura 19 – Quadro conceitual da inovação orientada por processos em Sistemas Nacionais de Inovação	116
Figura 20 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias avançadas	120
Figura 21 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias de renda média I.....	121
Figura 22 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias de renda média II	121
Figura 23 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias de renda média III.....	121
Figura 24 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias menos desenvolvidas	122
Figura 25 – Representação da interação entre competências e SNI.....	124
Figura 26 – Principais barreiras à inovação dos diferentes tipos de regiões	131
Figura 27 - Dimensões de análise para estruturas de governança em SRI.....	134
Figura 28- Subsistemas de um Sistema Regional de Inovação	137
Figura 29- Participação dos territórios de Minas Gerais no PIB do estado.....	141
Figura 30 - Evolução do % de dispêndios em C&T de MG em relação à receita do estado em comparação a evolução média no Brasil (2000-2016)	143
Figura 31 - Localização das incubadoras de empresas e parques tecnológicos de Minas Gerais	147
Figura 32- Percentual de execução de recursos financeiros pela FAPEMIG entre 2006 e 2016	153
Figura 33 – Variação da proporção investida pela FAPEMIG por Câmara, entre 2005 e 2015	154
Figura 34 - Mapa da distribuição das publicações científicas de universidades públicas federais de Minas Gerais, 2000 a 2015.....	156

Figura 35 - Distribuição das publicações de MG na área de Agricultura, por universidade federal (2000 a 2015).....	157
Figura 36 - Distribuição das publicações de MG na área de Química – por universidade federal (2000 a 2015).....	158
Figura 37 - Distribuição das publicações de MG na área de Física – por universidade federal (2000 a 2015)	160
Figura 38 - Distribuição das publicações de MG na área de Engenharia – por universidade federal (2000 a 2015)	161
Figura 39 - Distribuição das publicações de MG na área de Ciências Veterinárias – por universidade federal (2000 a 2015)	161
Figura 40 - Distribuição das publicações por área e universidades mineiras (2000 a 2015)	163
Figura 41 - Evolução dos depósitos de patentes das universidades federais de MG – 2000 a 2014....	163
Figura 42 - Classificação dos depósitos de patentes das universidades federais mineiras por seção do IPC (2000 a 2014).....	164
Figura 43 – Comparação do percentual de depósitos de patentes com cotitularidade e sem cotitularidade da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais entre 2000 e 2014, dividido por universidades públicas federais mineiras.....	166
Figura 44 – Depósitos de patente por seção da classificação internacional de patentes dividido por instituições de ensino superior públicas federais mineiras, 2000 a 2014.....	166
Figura 45 – Percentual de crescimento anual dos depósitos de patentes por instituição de ensino superior pública federal, 2000 a 2014	167
Figura 46 - Variação em volume do valor adicionado bruto das atividades produtivas de MG (2015)	169
Figura 47 - Mapa da distribuição das aglomerações produtivas nos territórios mineiros (2000)	172
Figura 48 – Percentual de respondentes por instituição de ensino e pesquisa da Zona da Mata.....	252
Figura 49 – Distribuição das áreas dos pesquisadores respondentes	252
Figura 50 – Distribuição dos respondentes por tempo de atuação no cargo	253
Figura 51 – (a) Principais motivações para escolha da área de pesquisa; (b) Motivações para escolha da área de pesquisa distribuídas pela área de atuação.....	254
Figura 52 – Tempo de atuação <i>versus</i> motivações para escolha da área.....	255
Figura 53 – Percepção das principais atividades econômicas da Zona da Mata pelos respondentes...	256
Figura 54 – Razões da baixa representatividade da instituição para as atividades da Zona da Mata (UFJF) segundo seus pesquisadores.....	257
Figura 55 – Distribuição dos tipos de ativos de PI resultantes das pesquisas	258
Figura 56 – Distribuição das titularidades dos ativos entre as instituições e os pesquisadores.....	259
Figura 57 – Percentual de ativos de propriedade intelectual transferidos	260
Figura 58 – Principais dificuldades para a transferência dos ativos de PI na perspectiva dos pesquisadores	261
Figura 59 – Principais meios usados pelos pesquisadores para acessar informação/conhecimento na instituição.....	262
Figura 60 – Meios usados pelos pesquisadores para acessar informação/conhecimento fora da instituição.....	263
Figura 61 – Instrumentos usados pelos pesquisadores para identificar parceiros de P&D dentro da instituição.....	264
Figura 62 – Instrumentos usados pelos pesquisadores para identificar parceiros de P&D dentro da instituição.....	265
Figura 63 – Instrumentos usados pelos pesquisadores para identificar parceiros de P&D em IES externas	266

Figura 64 – Motivações para parcerias com outras IES	267
Figura 65 – Percentual de pesquisadores que estabeleceram parcerias com empresas	267
Figura 66 – Características das parcerias entre pesquisadores e empresas	269
Figura 67 – Como se estabelece o primeiro contato entre o pesquisador e a empresa?	269
Figura 68 – Propriedade Intelectual nas parcerias com IES.....	270
Figura 69 – Propriedade Intelectual nas parcerias entre pesquisadores e empresas.....	270
Figura 70 – Mecanismos de incentivo para parcerias de P&D e transferência de conhecimento e tecnologias, na percepção dos pesquisadores.....	271
Figura 71 – Critérios apontados pelos pesquisadores para avaliação da efetividade das parcerias e qualidade do conhecimento desenvolvido	272

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Variáveis e indicadores do grupo “Fontes de Inovação” (dispêndios).....	31
Quadro 2 - Variáveis e indicadores do grupo “Tipos de Conhecimento e Formas de Aprendizado” (relevância).....	31
Quadro 3 - Variáveis e indicadores do grupo “Foco da Trajetória Tecnológica” (relevância)	32
Quadro 4 - Variáveis e indicadores do grupo “Tipos de resultado de inovação”	32
Quadro 5 - Variáveis e indicadores do grupo “Variáveis de estrutura e desempenho”.....	32
Quadro 6 – Lista de Entrevistados (Capacidades Estatais)	34
Quadro 7 – Lista de Entrevistados (Capacidades Dinâmicas).....	35
Quadro 8 - Etapas do processo de gestão do conhecimento científico em comunidades acadêmicas ...	49
Quadro 9 - Métricas das dimensões do Método OKA	54
Quadro 10 - Visão geral das abordagens de medição do conhecimento	55
Quadro 11 – Microfundamentos para o desenvolvimento de capacidades dinâmicas	83
Quadro 12 – Tipos de Capacidades Dinâmicas Baseadas no Conhecimento com foco interno	89
Quadro 13 - Tipos de Capacidades Dinâmicas Baseadas no Conhecimento com foco externo.....	90
Quadro 14 - Categorias de países de acordo com o grau de construção de seus SNI	103
Quadro 15 - Fatores de análise do Modelo de Sistemas Nacionais de Inovação	115
Quadro 16 – Indicadores de desempenho referentes à capacidade inovativa e capacidade de absorção	119
Quadro 17 – Dimensões dos principais problemas relacionados aos tipos de regiões.....	130
Quadro 18 – Abordagens das políticas de inovação propostas para cada tipo de região	132
Quadro 19 - Condicionantes para o alto e baixo potencial de sistemas regionais de inovação.....	135
Quadro 20 - Modalidades de apoio à pesquisa oferecida pela FAPEMIG.....	151
Quadro 21 - Programas de apoio à inovação tecnológica coordenados pela FAPEMIG	152
Quadro 22 – Distribuição das patentes depositadas pelas universidades federais mineiras por seção, classe e subclasse do CIP (2000 a 2014).....	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Potencial de aplicação do conhecimento/tecnologia produzidos pelo pesquisador na região, sob a sua ótica	257
Tabela 2 – Influência dos NIT e/ou Diretorias de Inovação sobre as decisões de pesquisa sob a ótica do pesquisador.....	258
Tabela 3 – Percentual de apropriação de ativos por área	259
Tabela 4 – Perfil das parcerias de P&D estabelecidas pelos pesquisadores, por área.....	262

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	PROBLEMA, JUSTIFICATIVAS E HIPÓTESES.....	21
1.2	OBJETIVOS	24
1.3	METODOLOGIA DA PESQUISA	25
1.3.1	Abordagem Metodológica	26
1.3.2	Objetos e Escopo da pesquisa	27
1.3.3	Estratégia de Coleta e Análise de Dados	28
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	35
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	37
2.1	O CONHECIMENTO: UMA ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA	39
2.2	GESTÃO DE ATIVOS DE CONHECIMENTO AO NÍVEL INSTITUCIONAL	45
2.3	GOVERNANÇA DO CONHECIMENTO MACRO.....	59
2.3.1	Custos de Transação, Direitos de Propriedade e Contratos	71
2.3.2	Visão Baseada em Recursos e Capacidades Dinâmicas	77
2.3.3	Capacidades Estatais.....	91
2.4	SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO (SNI)	97
2.5	SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO (SRI)	126
2.6	CONSIDERAÇÕES SOBRE A TEORIA	138
3.	O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DE MINAS GERAIS	141
3.1.	ESTRUTURA INSTITUCIONAL E PRINCIPAIS DIRETRIZES ESTRATÉGICAS	144
3.2.	O SUBSISTEMA DE GERAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO: PORTFÓLIOS CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS	155
3.3.	O SUBSISTEMA DE APLICAÇÃO E EXPLORAÇÃO DO CONHECIMENTO: AS ORGANIZAÇÕES.....	169
4.	A GESTÃO E GOVERNANÇA DO CONHECIMENTO NO ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO DO TERRITÓRIO DA ZONA DA MATA SOB A ÓTICA DAS INSTITUIÇÕES.....	177
4.1.	CAPACIDADES ESTATAIS (INSTITUIÇÕES DE APOIO, FOMENTO, INTERMEDIAÇÃO E ATORES DOS GOVERNOS).....	177
4.1.1.	Capacidades Técnico-administrativas.....	178
4.1.2.	Capacidades Político-relacionais	205
4.2.	CAPACIDADES DINÂMICAS (INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PESQUISA).....	222

4.2.1.	Capacidade de identificação de oportunidades	234
4.2.2.	Capacidade de apreensão de oportunidades.....	240
4.2.3.	Capacidade de gerenciamento de ameaças e reconfiguração.....	249
4.3.	CAPACIDADES COGNITIVAS (PESQUISADORES)	251
5.	CONCLUSÃO.....	273
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		287
ANEXO I		304
ANEXO II		307
ANEXO III.....		309

1. INTRODUÇÃO

Um tema relevante que corrobora a discussão acerca das possíveis estratégias de crescimento de países em desenvolvimento se refere ao valor atribuído às indústrias baseadas na ciência, também conhecidas como “portadoras de futuro”. Isto porque essas indústrias tendem a induzir uma abordagem mais sistêmica sobre as políticas públicas direcionadas às inovações, uma vez que dependem de expressiva integração com instituições de pesquisa e com outras empresas do setor, inclusive as pequenas e emergentes. Estas últimas, por sua vez, são costumeiramente mais ligadas a tecnologias fluidas, ou seja, atuam em trajetórias tecnológicas cujo projeto dominante não se encontra definido. Essa característica, como consequência natural, permite o acesso a numerosas janelas de oportunidade e combinações científicas e tecnológicas, diferente do que habitualmente ocorre em grandes empresas, mais engessadas pela dependência da trajetória até então predominante (*path dependence*).

O papel da ciência no caso de países em desenvolvimento apresenta certas peculiaridades: tende a ampliar esforços para a criação de capacidades internas de absorção e aprendizado; demarca linhas de desenvolvimento tecnológico factíveis, reduz custos de entrada às indústrias; e, aproxima a agenda de pesquisa às necessidades locais, como observado no caso da saúde e agricultura no Brasil (ALBUQUERQUE et al., 2009).

Também de acordo com Albuquerque et al (2009), economias bem sucedidas são impulsionadas pela interação entre a ciência e a inovação, ou mais precisamente das instituições de ciência e tecnologia com as empresas, de forma dinâmica e não linear. Por outro lado, indústrias com baixa propensão a inovação costumam funcionar como inibidoras do processo de desenvolvimento científico que, por sua vez, torna-se incapaz de estimular inovações no âmbito industrial, conformando assim um círculo vicioso ao crescimento.

No entanto, evidencia-se no Brasil uma infraestrutura científica que, ainda que concentrada geograficamente, é capaz de estabelecer vínculos com centros de pesquisa em todo mundo e com isso acompanhar e monitorar avanços tecnológicos importantes. As patentes acadêmicas, cuja titularidade pertence a uma instituição de ensino superior (IES), ou que ao menos um dos inventores é um pesquisador a ela vinculado, respondem por aproximadamente 19,5% das patentes depositadas via PCT (*Patent Cooperation Treaty*) com prioridade brasileira (SILVA et al., 2014). Ainda mais importante, as tecnologias

envolvidas indicam um padrão de especialização tecnológica diferente do observado nas empresas, o que sugere, a princípio, o potencial dessas instituições em renovar a base tecnológica nacional.

A despeito desses progressos, acredita-se que as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) ainda tendem a manter um padrão de produção de conhecimento dissociado dos interesses do setor produtivo com o intuito de gerar resultados correspondentes às métricas que lhes são impostas, essencialmente: a produção científica por meio de publicações que incluem, até mesmo, o simples depósito de patentes ou de outros ativos de propriedade intelectual (PI¹).

Um dos gargalos mais apontados como impeditivo à integração entre a iniciativa privada e instituições de pesquisa, principalmente públicas, refere-se à insegurança jurídica acerca dos procedimentos da gestão da inovação. As interpretações das leis que regulamentam as políticas explícitas de incentivo se demonstram demasiadamente subjetivas, o que resulta em modos de operacionalização díspares entre essas instituições. Especificamente quanto às fundações de apoio, responsáveis pela captação de recursos financeiros extraorçamentários e contratação de mão de obra temporária para projetos de pesquisa cooperativos, observam-se conflitos entre estas e seus respectivos órgãos de controle, a exemplo da Controladoria Geral da União (CGU) e do Tribunal de Contas da União (TCU). Isso ocorre, em geral, porque as atividades previstas nos regramentos sobrepõem-se a outros normativos que, embora possuam objetivos comuns, apresentam formas de condução divergentes (RAUEN, 2016).

A promulgação da Lei 13.243/2016² (BRASIL, 2016), regulamentada pelo Decreto 9.283 (2018) busca contornar esse e outros problemas quando altera os textos das leis 10.973 (2004)³, 6.815 (1980)⁴, 8666 (1993)⁵, 12.462 (2011)⁶, 8.745 (1993)⁷, 8.958 (1994)⁸, 8.010 (1990)⁹, 8.032 (1990)¹⁰ e 12.772 (2012)¹¹, corrigindo incompatibilidades verificadas na legitimação das relações entre o meio acadêmico e a iniciativa privada, principalmente.

¹ Em acordo com a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, 2018), Propriedade Intelectual (PI) refere-se a criações da mente, como invenções; obras literárias e artísticas; desenhos; e símbolos, nomes e imagens usados no comércio.

² Conhecida como Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação.

³ Conhecida como Lei da Inovação, dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e suas providências.

⁴ Define a situação jurídica do estrangeiro no país.

⁵ Institui as normas para as licitações e contratos na Administração Pública, e suas providências.

⁶ Institui o regime diferenciado de contratações públicas.

⁷ Dispõe sobre as contratações temporárias por órgãos públicos.

⁸ Dispõe sobre as relações entre instituições federais de ensino superior e pesquisa com fundações de apoio.

⁹ Dispõe sobre as importações de bens destinados à pesquisa científica e tecnológica, e suas providências.

As mudanças enfatizam o papel dos governos federal, estadual e municipal no apoio à: colaboração não apenas no desenvolvimento de produtos, mas também nos contratos de transferência de tecnologia; capacitação de recursos humanos qualificados; promoção da autonomia dos parques, polos e incubadoras de base científica e tecnológica quanto ao fomento, concepção e desenvolvimento de projetos; cessão de imóveis para a instalação e consolidação de ambientes de inovação; participação desses governos na criação e governança das entidades gestoras de tais ambientes; estímulo à atração de centros de pesquisa e desenvolvimento de empresas estrangeiras por meio da cooperação com instituições nacionais e acesso a instrumentos de fomento; e, promoção de programas específicos para as microempresas e empresas de pequeno porte.

A motivação central desses esforços, não obstante a evolução nos sistemas e tecnologias de informação verificadas nas últimas décadas, repousa nas tantas evidências empíricas de que a difusão e a apropriação do conhecimento, inerentes ao processo de inovar, continuam, invariavelmente, alicerçadas na aproximação de pessoas. Da mesma forma que as nações, algumas regiões em todo mundo, diante de tal percepção, experimentam o compartilhamento orgânico do conhecimento e a criação de ambientes inovadores capazes de gerar valor e competitividade em longo prazo.

O crescente interesse acerca da dinâmica desses ambientes resultou em abordagens conceituais orientadas à análise da importância dos fatores territoriais na organização de atividades produtivas e tecnológicas, como distritos e *clusters*¹² industriais, *milieu* inovativo, sistemas nacionais e regionais de inovação, entre outros (VARGAS, 2002). Tais conceitos buscam levantar a importância da diversidade de arranjos institucionais e produtivos na localização do aprendizado, opondo-se aos argumentos que acreditam na desterritorialização da economia provocada pela globalização (AMIN, 1993¹³ *apud* VARGAS, 2002).

O que se defende é que tais ambientes demonstram-se globais quando capazes de “transportar o universo ao local” (baseado na lógica de funcionamento vertical do espaço geográfico contemporâneo, ou seja, sua inserção na cadeia de valor global), mas, por outro

¹⁰ Dispõe sobre a isenção ou redução de impostos de importação, e suas providências.

¹¹ Dispõe sobre a estruturação dos planos de carreira do magistério, de alguns institutos de pesquisa e dos técnicos administrativos em educação, além da contratação de professores.

¹² Vargas (2002) defende a diferença conceitual entre distritos industriais e *clusters* industriais, sendo esses segundos caracterizados por aglomerações de empresas cujo desempenho competitivo se encontra atrelado à eficiência coletiva (ganhos associados à interação em nível local)

¹³ AMIN, A. The globalization of the economy: an erosion of regional networks? In: GRABHER, G. (Org.). **The embedded firm: on the socio-economics of industrial networks**. Londres: Routledge, 1993. p. 278-295.

lado, traduzem localmente as condições técnicas determinadas por essa divisão do trabalho. A efetividade dessa contribuição para o mundo depende essencialmente das oportunidades oferecidas por esses territórios. De acordo com Santos (2006, p. 339):

“A ordem global é “desterritorializada”, no sentido de que separa o centro da ação e a sede da ação. Seu espaço movediço e inconstante é formado de pontos, cuja existência funcional é dependente de fatores externos. A ordem local, que “reterritorializa”, é a do espaço banal, espaço irredutível (...) porque reúne numa mesma lógica interna todos os seus elementos: homens, empresas, instituições, formas sociais e jurídicas e formas geográficas”.

A pré-existência desses elementos reconhecida como fundamental nesses ambientes – a exemplo dos da iniciativa privada, universidades e instituições de pesquisa, agências de apoio e fomento públicas e privadas, governo, entre outros – não determina o fluxo de conhecimento entre eles. E, principalmente, não garante o aprendizado. Algumas condicionantes intangíveis são apontadas como igualmente essenciais, a saber: ativos de conhecimento pré-existentes, predisposição empreendedora (inclusive por parte das ICT) e capacidade e cultura inovadoras que garantam a esses ambientes a construção e manutenção de suas competências distintivas (DOLOREUX e PARTO, 2005).

Naturalmente, a confiança e a sinergia entre esses atores, bem como a real intenção de compartilhamento também são aspectos importantes. Nesse sentido, a expressão “Economia do Aprendizado” parece mais apropriada que “Economia do Conhecimento”, uma vez que o que realmente é importante para o desempenho competitivo é a habilidade para o aprendizado, assim como para o esquecimento, dos agentes econômicos, e não o estoque de conhecimento em si (VARGAS, 2002).

A identificação dos fluxos de conhecimento, bem como o mapeamento de seus ativos, no entanto, são capazes de orientar políticas públicas explícitas e específicas, no âmbito local e regional, e, só assim, atrair mão de obra qualificada, centros de pesquisa e organizações inovadoras. Nota-se, dessa vez, uma espécie de círculo virtuoso quando os ativos e fluxos impulsionam diretrizes regionais e essas, quando bem implementadas por suas instituições, permitem novos fluxos, novas apropriações e, sobretudo, o aprendizado orgânico.

Nesse sentido emerge o conceito de governança¹⁴, em um caráter mais amplo do que o verificado em seu emprego habitual, que inclui apenas os mecanismos tradicionais de articulação de interesses (traduzidos nas políticas mencionadas), mas nesse caso, inclui também redes sociais e associações informais de diversos tipos. Configura, dessa maneira, um padrão de atuação e cooperação entre organizações e instituições capaz de regular as transações dentro e através das fronteiras do sistema em que se inserem.

Os estudos sobre o *milieu* inovativo¹⁵ apontam que as relações presentes nesses ambientes estruturam-se em três espaços funcionais, a saber: de produção, de mercado e de apoio. Os últimos, nesse contexto, determinam o equilíbrio entre as atividades inovativas das firmas e o desenvolvimento local (VARGAS, 2002). Já os modelos de sistemas regionais de inovação (SRI) buscam complementar esses estudos centrando-se na relação entre a inovação e o aprendizado, em uma abordagem de “processo mais do que estrutura” (*process rather than structure* – PRTS), concentrada em três dimensões analíticas de interação, destacadas pelo autor: espaço cognitivo (padrões neurais de aprendizado e desenho único da rede), capacidade de absorção das empresas (exploração das bases de conhecimento e de novas trajetórias de aprendizado, muito influenciada pelo contexto institucional) e coordenação de práticas comunitárias (conjunto de valores comuns) (VARGAS, 2002).

O mapeamento de fluxos e ativos, por si só, não é fácil. Somado a isso, encontra-se o fato de que estes devem ser dinâmicos e flexíveis. As redes de conhecimento formais, informais e sociais coexistem, porém não necessariamente coevoluem. Por isso, a coordenação dessas redes envolve, normalmente, mudanças estruturais profundas e contínuas a nível econômico e social.

Ademais, uma região *per se* não se torna automaticamente um espaço de aprendizado coletivo sem que contenha uma representação de ideias e valores compartilhados, traduzidos em estratégias e normas comuns. Sob esse enfoque o presente estudo se debruça. Além de analisar os fluxos de conhecimento de/para instituições e organizações, dedica-se a explorar a ampliação do conceito de governança que envolve atores institucionais essenciais para a disseminação e coordenação de diretrizes e,

¹⁴ O termo governança, nesse contexto, é compreendido pela forma no qual o poder é exercido na administração desejavelmente estratégica dos recursos sociais e econômicos, como exposto em um dos primeiros documentos sobre o tema, “Governance and Development” (BANCO MUNDIAL, 1992).

¹⁵ De acordo com Lastres e Cassiolato (2003), *milieu* inovador pode ser definido como “o local ou a complexa rede de relações sociais em uma área geográfica limitada que intensifica a capacidade inovativa local através de processo de aprendizado sinergético e coletivo”.

evidentemente, a própria governança praticada por estas instituições do sistema isoladamente.

1.1 PROBLEMA, JUSTIFICATIVAS E HIPÓTESES

A principal motivação deste estudo se liga ao particular interesse por parte da autora em compreender o funcionamento do sistema de inovação onde atua profissionalmente (como professora do curso de engenharia de produção na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), única universidade federal situada no território de desenvolvimento¹⁶ da Zona da Mata). Adicionalmente, por ministrar nessa instituição e curso as disciplinas de Gestão da Inovação e Empreendedorismo.

As justificativas deste estudo partem da compreensão de que, assim como o Brasil é um país de dimensões continentais, com as mesmas razões, o estado de Minas Gerais (MG) pode ser enxergado como um estado de grandeza nacional (tendo a quarta maior área territorial do país, correspondente a 586.521,235 Km²) (IBGE, 2018). Por este motivo, os entraves ao desenvolvimento percebidos no primeiro escopo podem ser estendidos, guardando as devidas proporções, ao segundo, a exemplo das suas expressivas desigualdades econômicas e da desarticulação das políticas públicas explicitamente e indiretamente dedicadas à inovação.

O estado que figura como macro objeto deste estudo possui o terceiro maior Produto Interno Bruto (PIB) do país (FJP, 2018), porém 68,1% dele encontra-se concentrado em quatro de seus 17 territórios de desenvolvimento, a saber: Região Metropolitana de Belo Horizonte, Sul, Triângulo Norte e Zona da Mata (FJP, 2013). Apenas o primeiro território detém 44% desse indicador e, não por acaso, também concentra os principais serviços e indústrias de alto valor agregado.

Apesar disso, MG exporta, principalmente, produtos de baixo conteúdo tecnológico ligados à sua tradicional matriz produtiva, sendo estes minérios e *commodities* agrícolas. Cabe destacar que as exportações de produtos intensivos em conhecimento se reduziram nos últimos anos de modo mais acelerado do que o verificado no cenário nacional, fazendo

¹⁶ As diferenças da segmentação do estado em territórios de desenvolvimento (governo do Estado) e mesorregiões (IBGE) serão explanadas na subseção referente aos Objetos do Estudo. Para o momento, destaca-se que o território de desenvolvimento escolhido compreende os microterritórios de Além Paraíba, Carangola, Cataguases, Juiz de Fora, Lima Duarte, Muriaé, Santos Dumont, São João Nepomuceno e Ubá.

com que sua participação no valor das vendas externas brasileiras caísse de 13% em 2014 para 11,5%, em 2015 (FJP, 2015).

Ademais, conforme detalhado na Seção 3, as modalidades de produtos tecnologicamente sofisticados do estado ainda não se encontram, ao menos formalmente, completamente alinhadas ao portfólio científico e tecnológico levantado (seus ativos de conhecimento) em suas instituições de pesquisa, a exemplo do que ocorre nas áreas de TI, automotiva, aeroespacial e ferroviária, e apenas com clara exceção dos produtos biotecnológicos e biocombustíveis.

Paralelamente as motivações evidentes nas suas últimas políticas explícitas de inovação, detalhadas adiante, observa-se em MG uma enraizada especialização científica na maior parte de suas onze IES alinhadas mais profundamente à sua matriz produtiva tradicional do que as direcionadas às indústrias situadas na fronteira tecnológica nacional e global. Tais resultados sugerem o potencial para agregar valor aos produtos e serviços por essas indústrias.

Por outro lado, as indústrias tradicionais ainda apresentam dificuldades estruturais para sustentar o seu crescimento econômico por dois motivos essenciais: pautam-se na racionalização de custos e na especialização regressiva¹⁷, beneficiada por cada vez menores vantagens comparativas, e pelo uso de recursos naturais. Alguns dados da última PINTEC¹⁸ (IBGE, 2016a) reforçam esses argumentos, quando demonstram seus altos investimentos em inovações em processos, assim como ocorre em nível nacional, porém ainda concentrados na aquisição de máquinas e equipamentos.

A PINTEC destaca que as indústrias mineiras estabelecem, em geral, poucas atividades de cooperação com universidades brasileiras (4,9% do total das empresas identificadas como inovadoras), mas fazem significativo uso delas como fontes de informação (30,7% das empresas mineiras, enquanto o percentual nacional é de 26,2%). Dentre os principais obstáculos à cooperação formal encontram-se os custos elevados, a falta de pessoal qualificado, os riscos econômicos inerentes e a escassez de fontes apropriadas de financiamento. Ou seja, comprehende a inexistência ou ineficácia de instituições capazes de fazer fluir os ativos de conhecimento das IES para as empresas que os demandam, bem como de induzir seus efeitos retro-alimentadores, reduzindo assim seus

¹⁷ Entende-se por especialização regressiva aquela motivada por condições externas favoráveis que condicionam um país ou região a priorizar exportações de produtos de baixo conteúdo tecnológico, sobretudo bens primários, comprometendo assim seu desenvolvimento sustentável em longo prazo.

¹⁸ Pesquisa de inovação realizada pelo IBGE e com apoio da FINEP e do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Telecomunicações para a construção de indicadores de inovação das empresas brasileiras.

custos de transação. Essas iniciativas, em uma perspectiva holística, serão denominadas aqui por gestão e governança.

O conceito de governança, já comum no escopo empresarial (subsistema de uso e aplicação do conhecimento¹⁹), ainda é pouco explorado na literatura sob a ótica das instituições de pesquisa e instituições de apoio, fomento e intermediação (subsistema de geração e difusão do conhecimento²⁰). Nesse contexto, a presente pesquisa busca responder as seguintes questões:

- a) Como os elementos e condicionantes regionais afetam o desenho de Sistemas Regionais de Inovação (SRI)? Como os conceitos de Gestão e Governança do Conhecimento podem ser incorporados por esses sistemas?
- b) Qual a arquitetura institucional do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais, atualmente?
- c) Como a Gestão e a Governança do Conhecimento ocorrem nas instituições de pesquisa públicas do território da Zona da Mata mineira, atualmente? Como se dá a Governança do Conhecimento nas demais instituições (de apoio, fomento e intermediação)?
- d) Qual o papel do território da Zona da Mata mineira no SRI do estado e, consequentemente, no SNI brasileiro?
- e) Como melhores práticas de Gestão e Governança do Conhecimento podem ampliar a efetividade desse papel nas instituições pesquisadas?

A escassez de evidências empíricas e de modelos para aplicação dessa forma de governança (institucional) configura a principal premissa desse estudo. Outras premissas também podem ser destacadas especificamente quanto ao SRI de Minas Gerais:

- a) Este sistema é impactado pelas características do Sistema Nacional de Inovação brasileiro e também de diferentes maneiras pelos seus territórios de desenvolvimento.
- b) As expressivas discrepâncias econômicas entre esses territórios são diretamente influenciadas pelos perfis intrínsecos de suas cadeias produtivas principais e indiretamente pela má distribuição de seus ativos de conhecimento e tecnológicos.

¹⁹ Terminologia empregada por Autio (1998) para designar as empresas e suas relações horizontais e verticais, a saber: com empresas clientes, fornecedoras e concorrentes.

²⁰ Sugerida também por Autio (1998), refere-se às instituições de ensino, pesquisa, fomento e intermediação que garantem a criação do conhecimento, bem como sua disseminação.

- c) A proposição de políticas de inovação que abrangem indistintamente todo o estado, e que por esse motivo desconsideram as especificidades dos territórios metropolitanos, periféricos e dominados por indústrias tradicionais (em termos de demandas e ofertas) pode, além de não gerar resultados econômicos efetivos, aumentar suas diferenças.

Diante de tais premissas, e das justificativas anteriormente citadas, algumas hipóteses referentes ao SRI de Minas Gerais podem ser destacadas:

- a) As ICT de Minas Gerais contam com um portfólio científico, embora concentrado geograficamente, capaz de suprir importantes demandas de conhecimento das suas indústrias, porém subutilizado.
- b) Isso ocorre porque as práticas de governança, em geral, focam mais na indústria como potencial demandante do que nessas instituições como potenciais ofertantes de conhecimento.
- c) Não há clareza sobre quais são as instituições (de pesquisa, fomento, apoio e intermediação) encarregadas de garantir que a coordenação mais assertiva ocorra.
- d) Coexiste a descontinuidade na definição dos papéis de cada uma das instituições.

De modo a responder as questões e validar as hipóteses destacadas, foram traçados os objetivos que seguem.

1.2 OBJETIVOS

Essa pesquisa busca trazer à luz as discussões referentes à gestão e governança do conhecimento nos níveis institucional e regional. É válido destacar, desde o princípio, que o conceito de região praticado aqui é estritamente teórico, definido pelo lugar onde um conjunto de atores se encontra integrado permanentemente, ou seja, limita-se funcionalmente pela frequência e intensidade de suas interações econômicas. Sob a luz das contribuições de Storper (1994), as atividades produtivas chave, em especial aquelas que envolvem alto conteúdo tecnológico e conhecimento, são fortemente enraizadas nos

territórios, porém também inseridas em redes que envolvem outros territórios, bem como partes desterritorializadas do seu sistema de produção e *marketing*.

Tal enfoque é particularmente importante para o caso de MG, uma vez que o seu sistema de inovação se apresenta, na prática, subdividido em diversos sistemas menores. Outra questão, ainda em consolidação, diz respeito às diferenças conceituais entre gestão e governança, nesse escopo, o que será discorrido nas seções 2.2 e 2.3., porém sem a pretensão de restringir as possíveis definições dos termos.

Nesse sentido, o objetivo geral do estudo é *identificar empiricamente como as práticas de gestão e governança do conhecimento são e deveriam ser empregadas na Zona da Mata mineira (sob a ótica das instituições de apoio, fomento, intermediação e ICT), de modo a revelar e ampliar o seu papel potencial dentro do SRI do estado e no SNI brasileiro*.

Como objetivos específicos, destacam-se:

- a) Identificar os diferentes tipos de regiões presentes no SRI mineiro por meio do mapeamento dos ativos e fluxos de conhecimento (formais) das suas instituições de ensino e pesquisa públicas, bem como do perfil industrial dos seus territórios de desenvolvimento. Em maior detalhe, as características da Zona da Mata mineira.
- b) Descrever o histórico das políticas explícitas e implícitas²¹ de inovação específicas do estado e analisar sua efetividade e continuidade, além do papel legitimado das principais instituições de apoio, fomento e intermediação formalmente envolvidas.
- c) Propor um modelo de análise de gestão e governança do conhecimento em territórios passível de adaptação a outros territórios de natureza semelhante.

Os procedimentos metodológicos empregados para atingir tais objetivos são discriminados a seguir.

1.3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia adotada no presente estudo e apresentada nesta seção está fundamentada, principalmente, na estrutura proposta por Gil (2010) e compreende as

²¹ A exemplo das de educação, trabalho e infraestrutura

seguintes informações: abordagem metodológica, definição dos objetos e escopo da pesquisa e a estratégia de coleta e análise de dados.

1.3.1 Abordagem Metodológica

Quanto às suas características, a pesquisa compreendida por esta tese possui natureza aplicada, uma vez que é dirigida a um problema real e específico e que envolve interesses limitados localmente. Para tal, a abordagem desse problema, diante de sua complexidade, mesclará pesquisas de natureza quantitativa e qualitativa. As primeiras buscarão conformar um diagnóstico do sistema de inovação mineiro baseado em dados e informações passíveis de tabulação extraídos de fontes secundárias e primárias (com a análise dos questionários apresentada na Seção 4.3). Esses resultados, *per se*, não são plenamente suficientes para explicar fenômenos permeados por tantas variáveis, como é o caso dos sociais e políticos. Por esta razão, funcionam como importante insumo para a segunda abordagem, mais adequada às respostas subjetivas e influenciadas pelo meio.

Ao longo de cada etapa de desenvolvimento, o estudo assumirá três objetivos metodológicos distintos. O primeiro, apresentado na Seção 2, consiste em uma pesquisa exploratória. Essa abordagem “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (GIL, 2010, p. 41). Contou, para tal, essencialmente com pesquisas bibliográficas.

O segundo objetivo metodológico, apresentado na Seção 3, compreende uma pesquisa descritiva que “tem por objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2010, p. 42). Fundamenta-se, dessa maneira, na coleta e tratamento de dados extraídos de fontes secundárias.

Por fim, o último objetivo será alcançado com uma pesquisa explicativa, que buscará identificar os fatores que contribuem ou impactam os fenômenos descritos na etapa anterior. Dessa maneira, os procedimentos técnicos empregados envolvem entrevistas e observação direta (GIL, 2010), cujos resultados são detalhados na Seção 4.

1.3.2 Objetos e Escopo da pesquisa

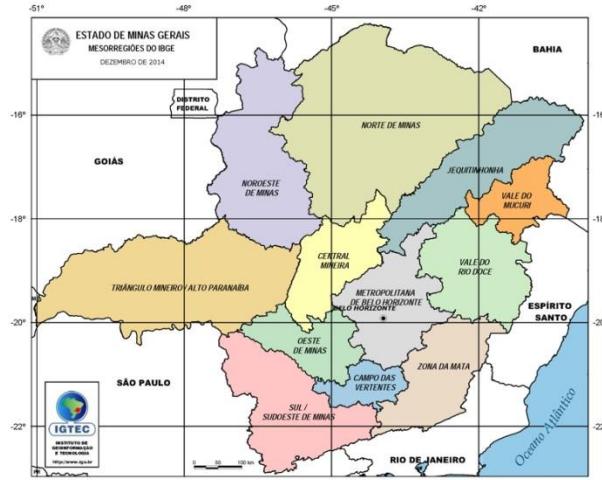
O macro objeto do estudo comprehende o SRI de Minas Gerais. Porém, como já enfatizado anteriormente, os sistemas regionais de modo geral são, ou ao menos deveriam ser, continuamente influenciados pelas características do SNI onde estão inseridos. Da mesma forma, as diferenças estruturais identificadas entre os territórios neles comprehendidos sugerem práticas de gestão e governança específicas. Ou seja, é esperado que aquelas direcionadas às regiões com redes de inovação enraizadas sejam diferentes das voltadas às mais empobrecidas nesse sentido.

Sendo assim, o objeto da pesquisa explicativa restringe-se ao território da Zona da Mata Mineira, mas, para garantir a consistência da análise, o estudo parte do levantamento das características do SRI mineiro pertinentes ao escopo do trabalho. Entende-se como inseridos nesses sistemas seus subsistemas de aplicação e exploração do conhecimento (empresas e suas relações com contratantes, fornecedores e concorrentes) e, principalmente, os de geração e difusão do conhecimento (suas instituições de ensino e pesquisa, apoio, fomento e intermediação).

Uma importante observação quanto ao escopo geográfico deve ser aqui destacada. A divisão do estado em territórios de desenvolvimento (empregada pelo governo estadual) difere da sua classificação em mesorregiões, proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1990). Essa distinção torna-se imperativa para o território de desenvolvimento que será analisado, Zona da Mata. Como pode ser observado na Figura 1, o IBGE divide o estado de Minas Gerais em 12 mesorregiões, com a da Zona da Mata comprehendendo as microrregiões de Cataguases, Juiz de Fora, Manhuaçu, Muriaé, Ponte Nova, Ubá e Viçosa.

Já a classificação usada pelo governo do estado, e adotada neste estudo, divide-o em 17 territórios de desenvolvimento, como ilustrado na Figura 2. Para este caso, o território da Zona da Mata comprehende os microterritórios de Além Paraíba, Carangola, Cataguases, Juiz de Fora, Lima Duarte, Muriaé, Santos Dumont, São João Nepomuceno e Ubá.

Figura 1 – Mapa das 12 mesorregiões do estado de Minas Gerais



Fonte: MINAS GERAIS (2016).

Figura 2 – Mapa dos 17 territórios de desenvolvimento do estado de Minas Gerais



Fonte: Fóruns Regionais (2017).

1.3.3 Estratégia de Coleta e Análise de Dados

A pesquisa exploratória compreendeu a revisão bibliográfica acerca dos conceitos de Conhecimento (Seção 2.1); Gestão do Conhecimento, enfocando sua perspectiva institucional (Seção 2.2); Governança do Conhecimento (Seção 2.3); Sistemas Nacionais de Inovação (Seção 2.4) e Sistemas Regionais de Inovação (Seção 2.5).

A pesquisa descritiva, por sua vez, contou com três etapas. A primeira delas, apresentada na Seção 3.1, compreende a revisão bibliográfica e documental acerca do histórico das políticas explícitas de inovação, diretrizes estratégicas, bem como das

principais instituições de apoio, fomento e intermediação presentes no SRI de Minas Gerais, com base em relatórios oficiais do governo do estado, fundações e das próprias instituições analisadas.

Já a segunda etapa corresponde ao levantamento e análise dos dados referentes ao portfólio científico e tecnológico das onze instituições de ensino superior e pesquisa públicas e federais do estado, de uma instituição de ensino superior privada e de uma instituição de ensino superior estadual (essas duas últimas em função da representatividade para os seus territórios e do volume de publicações), a saber: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS) e Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). A extração dos dados referentes à produção científica das instituições de pesquisa aplicada foi desconsiderada devido ao baixo volume, mas as coautoriais dos pesquisadores dessas instituições com os das IES acima citadas puderam ser devidamente identificadas.

Tal portfólio fundamentou-se em todas as publicações dessas instituições indexadas na base *Web of Science*²² no período entre 2000 e 2015 (considerado satisfatório para análise das características recentes dessa produção). Posteriormente, a análise dessas publicações foi feita com o uso do software *Vantage Point*²³, em função do alto volume de publicações coletadas e também devido ao interesse pela realização de estudos prospectivos avançados.

Para tal foram obedecidos os seguintes passos: busca avançada das publicações de cada IES na base com emprego do operador booleano OG=(Nome da IES por extenso), considerando todos os tipos de publicações e línguas; extração dessas publicações por meio da opção de salvamento “Salvar em outros formatos de arquivo” e gravação do “Registro Completo” em formato de “Texto sem Formatação”; importação de todos os registros

²² *Web of Science* é a designação dada a um conjunto de bases de dados conhecidas como *Science Citation Indexes* (*Science Citation Index*, *Social Science Citation Index* e *Arts and Humanities Citation Index*), compiladas pelo ISI (*Institute for Scientific Information*).

²³ *VantagePoint* é uma ferramenta de mineração de texto para descobrir conhecimento em resultados de busca de bancos de dados de patentes e literatura. Disponível via <https://www.thevantagepoint.com/>.

extraídos para o *software* selecionando-se nele o filtro ISI – WOS (referente a base escolhida). As análises resultantes correspondem à distribuição das publicações pelas IES, distribuição por grande área de conhecimento, evolução das publicações ao longo do período analisado, perfil das coautorias por IES, por área e subárea. O resultado é apresentado na Seção 3.2.

Também na Seção 3.2 é apresentado o levantamento das características dos depósitos de patentes realizados entre o período de 2000 e 2014 que apresentavam ao menos uma das IES públicas e federais analisadas no portfólio científico como seus titulares²⁴ (não incluindo na análise, portanto, a PUC MINAS e a UNIMONTES). Apesar das patentes concedidas conformarem indicadores de análise mais coerentes (uma vez que já passaram pelo exame do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI), optou-se pela análise dos depósitos, por conta da demora verificada nessas concessões pelo instituto, o que inviabilizaria a análise comparativa entre o portfólio científico e tecnológico. É possível que os depósitos oriundos dos resultados de pesquisas acadêmicas ocorram concomitantemente às publicações, o que permite verificar aproximadamente suas compatibilidades. A desconsideração dos anos de 2015 e 2016 se deu em função dos atrasos das publicações dos depósitos no sistema, o que fez com que algumas dessas ainda não tivessem ocorrido na ocasião da análise. Do mesmo modo, 16 depósitos foram desconsiderados em algumas estratificações, o que é sinalizado quando pertinente, por se encontrarem incompletos na base. A análise dos dados compreendeu a evolução quantitativa dos depósitos; a distribuição geral e por IES das seções, classes e subclasses, em acordo com a Classificação Internacional de Patentes (INPI, 2017); e, o perfil das cotitularidades.

Também compreendida na pesquisa descritiva, por fim foi realizado o levantamento das principais aglomerações produtivas do estado distribuídas em seus dezessete territórios de desenvolvimento e seu desempenho econômico (Seção 3.3), com base em estudos acadêmicos anteriores, atualizados pelas informações disponibilizadas no portal Datapedia²⁵ (aba “Potencial Econômico”).

Nesta mesma seção é realizada a análise do perfil inovador da indústria no estado. Para tal, foram empregados os dados extraídos da PINTEC 2014 (2016a) referentes às empresas de MG, agrupados nos seguintes indicadores: fontes de inovação; tipos de

²⁴ Tais dados não foram coletados na busca por patentes do site do INPI, mas por levantamento interno na instituição, de modo a garantir a consideração de todas as variantes possível nos nomes dos titulares, por exemplo: UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Univ. Fed. De Minas Gerais, entre outros.

²⁵ Disponibilizado em: <https://www.datapedia.info/public/>

conhecimento e formas de aprendizado empregados; foco da trajetória tecnológica; tipos de resultado de inovação; e, variáveis de estrutura e desempenho. O cálculo desses indicadores foi realizado em acordo com a metodologia similar adotada por Campos e Ruiz (2008) e adaptada, conforme as mudanças dos indicadores apresentados nos relatórios de 2013 e 2016. Estes são apresentados nos Quadros 1, 2, 3, 4 e 5.

A análise de *clusters* empregada trata-se de uma das técnicas de análise multivariada utilizada para formar agrupamentos que contemplem o maior número de informações similares. Tal técnica, aplicada ao contexto analisado, assegura maior robustez na conformação da taxonomia. A medida de similaridade escolhida foi a distância euclidiana quadrática e o procedimento para a definição do número de *clusters* restringiu-se ao método hierárquico, comprovadamente mais apropriado por não exigir suposições iniciais quanto a esse número. As análises foram realizadas empregando o *software* estatístico *Minitab* 17 e o método de análise das distâncias adotado foi o de centroides, com a ligação de medianas.

Quadro 1- Variáveis e indicadores do grupo “Fontes de Inovação” (dispêndios)

Variável	Indicador
P&D	P&D (R\$)/ Receita Líquida de Vendas
D&E	Projetos industriais/preparações técnicas (R\$)/ Receita Líquida de Vendas
Treinamento	Treinamentos/ Receita Líquida de Vendas
Marketing	Introdução de inovações no mercado/ Receita Líquida de Vendas
P&D Externo	Aquisição externa de P&D/ Receita Líquida de Vendas
Conhecimento Externo	Aquisições de outros conhecimentos/ <i>Softwares</i> / Receita Líquida de Vendas
Máquinas/Equipamentos	Aquisição/ Receita Líquida de Vendas

Fonte: adaptado de Campos e Ruiz (2008).

Quadro 2 - Variáveis e indicadores do grupo “Tipos de Conhecimento e Formas de Aprendizado” (relevância)

Variável	Indicador
Conhecimento Tácito	Contato com outras empresas do grupo, clientes, fornecedores, consumidores, feiras, concorrentes e outros.
Conhecimento Codificado	Fontes formais como centros de capacitação profissional e assistência técnica, instituições de testes/ensaios e similares.
Pesquisa	Departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
Interação	Interação com redes de interfirmas e com outras empresas (informatizadas).
Subcontratação	Empresas de consultoria para inovação
Interação Universidades	Interação com universidades e centros de pesquisa.

Fonte: adaptado de Campos e Ruiz (2008).

Quadro 3 - Variáveis e indicadores do grupo “Foco da Trajetória Tecnológica” (relevância)

Variável	Indicador
Redução de Custos	Inovações que reduzem custos de produção
Melhoria de produtos	Inovações que melhoram a qualidade e ampliam a gama de produtos
Diversificação	Inovações que visam ampliar a gama de produtos ofertados
Competitividade	Inovações que visam manter ou ampliar a participação da empresa no mercado
Mudança dimensional da produção	Inovações que aumentam a capacidade produtiva.
Flexibilização da produção	Inovações que melhoram a flexibilidade produtiva.
Novos mercados	Inovações para abertura de novos mercados.
Redução de Impacto Ambiental	Inovações que reduzem impactos no meio ambiente.
Enquadramento regulação	Inovações que permitem a adaptação a normas reguladoras no país ou no exterior.

Fonte: adaptado de Campos e Ruiz (2008).

Quadro 4 - Variáveis e indicadores do grupo “Tipos de resultado de inovação”

Variável	Indicador
Inovação/Produto	Proporção de firmas do setor que inovaram em produtos novos para ela ou para o mercado.
Inovação/Processo	Proporção de firmas do setor que inovaram em processos novos para ela ou para o mercado.
Inovação em produto para o mercado Nacional	Proporção de firmas do setor que inovaram com produtos novos para o mercado nacional
Inovação em produto para o mercado Mundial	Proporção de firmas do setor que inovaram com produtos novos para o mercado mundial
Inovação em processo para o mercado Nacional	Proporção de firmas do setor que inovaram com processos novos para o mercado nacional
Inovação em processo para o mercado Mundial	Proporção de firmas do setor que inovaram com processos novos para o mercado mundial
Inovação Incremental em produtos	Proporção de firmas do setor que inovaram com produtos novos para a empresa, mas já existente no mercado nacional.
Inovação Incremental em processos	Proporção de firmas do setor que inovaram com processos novos para a empresa, mas já existente no mercado nacional.

Fonte: adaptado de Campos e Ruiz (2008).

Quadro 5 - Variáveis e indicadores do grupo “Variáveis de estrutura e desempenho”

Variável	Indicador
Mão de obra em P&D	% de pessoas ocupadas nas atividades internas de P&D (dedicação exclusiva)
Qualificação da mão de obra	% de pesquisadores graduados e pós-graduados
Fontes de financiamento público e estrangeiro	Proporção de firmas do setor que receberam investimento estrangeiro e público para P&D interno

Fonte: adaptado de Campos e Ruiz (2008).

De posse desse segundo conjunto de informações (pesquisa descritiva), a pesquisa explicativa contou com uma pesquisa de campo, apresentada nas seções 4.1, 4.2 e 4.3, estruturadas em acordo com o modelo teórico proposto ao final da Seção 2.

A análise correspondente às Capacidades Estatais compreendeu dezenove entrevistas presenciais com representantes das principais instituições do estado e do território, ligadas direta ou indiretamente, com o seu ecossistema de inovação, discriminados no Quadro 6. É importante ressaltar que o conceito “Capacidade Estatal”, melhor detalhado na seção 2.3.3 é aqui empregado para descrever de uma forma mais ampla o arranjo institucional efetivamente disponível, bem como suas conexões. Não se restringe, dessa maneira, apenas aos atores de governo, mas a todos aqueles que, ainda que privados, possuam claramente um papel de apoio, intermediação ou fomento nesse sentido (papel este identificado por meio dos relatórios oficiais analisados na pesquisa descritiva). Especificamente para o caso da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER), em função da sua capilaridade e gestão distribuída, optou-se por entrevistar os três gestores que atuam no território separadamente. O roteiro empregado nas entrevistas desse grupo é apresentado no Anexo I e foi previamente enviado a todos os entrevistados, que autorizaram o uso das informações fornecidas em Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apropriado. Especificamente nesta seção, a identidade dos entrevistados foi mantida em sigilo, de modo que suas falas pudessem ser usadas integralmente sem prejuízos às suas imagens.

Do mesmo modo, a análise referente às Capacidades Dinâmicas contou com oito entrevistas, realizadas com pelo menos um dos responsáveis pela área de inovação e transferência de tecnologia de todas as instituições de ensino e pesquisa presentes no território da Zona da Mata, discriminados no Quadro 7. O roteiro da entrevista realizada com esse grupo de entrevistados é apresentado no Anexo II. A autorização para uso das informações fornecidas também conta com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos participantes.

É importante ressaltar que no caso do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IFSudeste) e da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), o setor procurado encontra-se centralizado nas cidades de Juiz de Fora e Belo Horizonte, respectivamente. Por essa razão, não foram realizadas entrevistas nos seus *campi* individualmente, uma vez que os mesmos não contam até o momento com setores ou pessoas dedicadas às funções relacionadas à inovação. Embora o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET) também conte com a gestão da área centralizada em Belo Horizonte, possui um NIT e responsável capaz de contribuir com a pesquisa e, por esse motivo, optou-se por entrevistá-lo.

Quadro 6 – Lista de Entrevistados (Capacidades Estatais)

Instituição	Cargo	Tempo no cargo	Nível
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTES)	Superintendente de Inovação Tecnológica	3 anos e 8 meses	Estadual
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTES)	Coordenador do Portal SIMI	6 anos (na coordenação há 2 anos e 6 meses)	Estadual
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTES)	Coordenador do Hub Minas Digital	1 ano	Estadual
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)	Presidente	3 anos e 6 meses	Estadual
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)	Coordenadora do SIMI	7 anos (na função, há 1 semana)	Estadual
Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG)	Presidente	3 anos e 6 meses	Estadual
Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (INDI)	Vice-presidente	3 anos e 1 mês	Estadual
Secretaria de Desenvolvimento Integrado e Fóruns Regionais de Governo	Subsecretário dos Fóruns Regionais de Governo	3 anos e 6 meses	Estadual
Rede Mineira de Inovação (RMI)	Presidente	6 anos	Estadual
Secretaria de Desenvolvimento Integrado e Fóruns Regionais de Governo	Secretário Executivo na Zona da Mata	3 anos	Regional
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTES)	Agente de Inovação – Zona da Mata	8 meses	Regional
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais (SEBRAE MINAS)	Gerente regional da Zona da Mata e Vertentes	11 anos	Regional
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais (SEBRAE MINAS)	Analista – Juiz de Fora	3 anos	Regional
Agência de Desenvolvimento de Juiz de Fora e Região (ADJFR)	Presidente	3 meses	Regional
Prefeitura de Juiz de Fora (PJF)	Secretário de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Turismo	4 meses	Regional
Agência de Inovação de Leite e Derivados (Polo do Leite)	Gerente executivo	Na agência, há 3 anos e meio. No polo, há 11 anos.	Regional
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER)	Gerente Regional - Muriaé	23 anos	Regional
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER)	Gerente Regional - Cataguases	10 anos	Regional
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER)	Gerente Regional – Juiz de Fora	5 anos e 6 meses	Regional

A última etapa da pesquisa explicativa (Capacidades Cognitivas) se deu com o envio de um questionário *online* a todos os pesquisadores atuantes nas mesmas instituições de ensino e/ou pesquisa mencionadas no Quadro 7. De cerca de 900 questionários enviados, obteve-se 103 retornos. As perguntas do questionário se encontram descritas no Anexo III.

Quadro 7 – Lista de Entrevistados (Capacidades Dinâmicas)

Instituição	Cargo	Tempo no cargo
UFJF	Diretor de Inovação	1 ano e cinco meses
UFJF	Gerente de Inovação e Transferência de Tecnologia – CRITT (Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia)	3 anos (no CRITT a 10 anos)
IFSudeste	Diretora de Inovação/ NITTEC (Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia)	5 anos
IFSudeste	Pró-reitor de Pesquisa e Inovação	1 ano e três meses
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Gado de Leite)	Chefe-adjunto de Transferência de Tecnologia	4 anos
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG - Instituto Cândido Tostes)	Coordenador de Transferência e Difusão de Tecnologia	2 anos
UEMG	Coordenador Geral do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT)	7 meses
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET Leopoldina)	Coordenador de Inovação Tecnológica/ CIT	7 anos

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho se divide em quatro seções, além das suas conclusões, referências bibliográficas e os anexos I, II e III.

A seção 1 é compreendida pela introdução; problema da pesquisa, justificativas e hipóteses; objetivos; metodologia; e estrutura do trabalho.

A seção 2 apresenta o referencial teórico que a fundamentou, subdividido em quatro subseções, a saber:

- O conhecimento: uma abordagem epistemológica (2.1)
- Gestão de ativos de conhecimento ao nível institucional (2.2);
- Governança do Conhecimento Macro (2.3); subdividida em discussões acerca de Custos de Transação, Direitos de Propriedade e Contratos; Visão Baseada em Recursos e Capacidades Dinâmicas; e, Capacidades Estatais.
- Sistemas Nacionais de Inovação - SNI (2.4)
- Sistemas Regionais de Inovação – SRI (2.5)

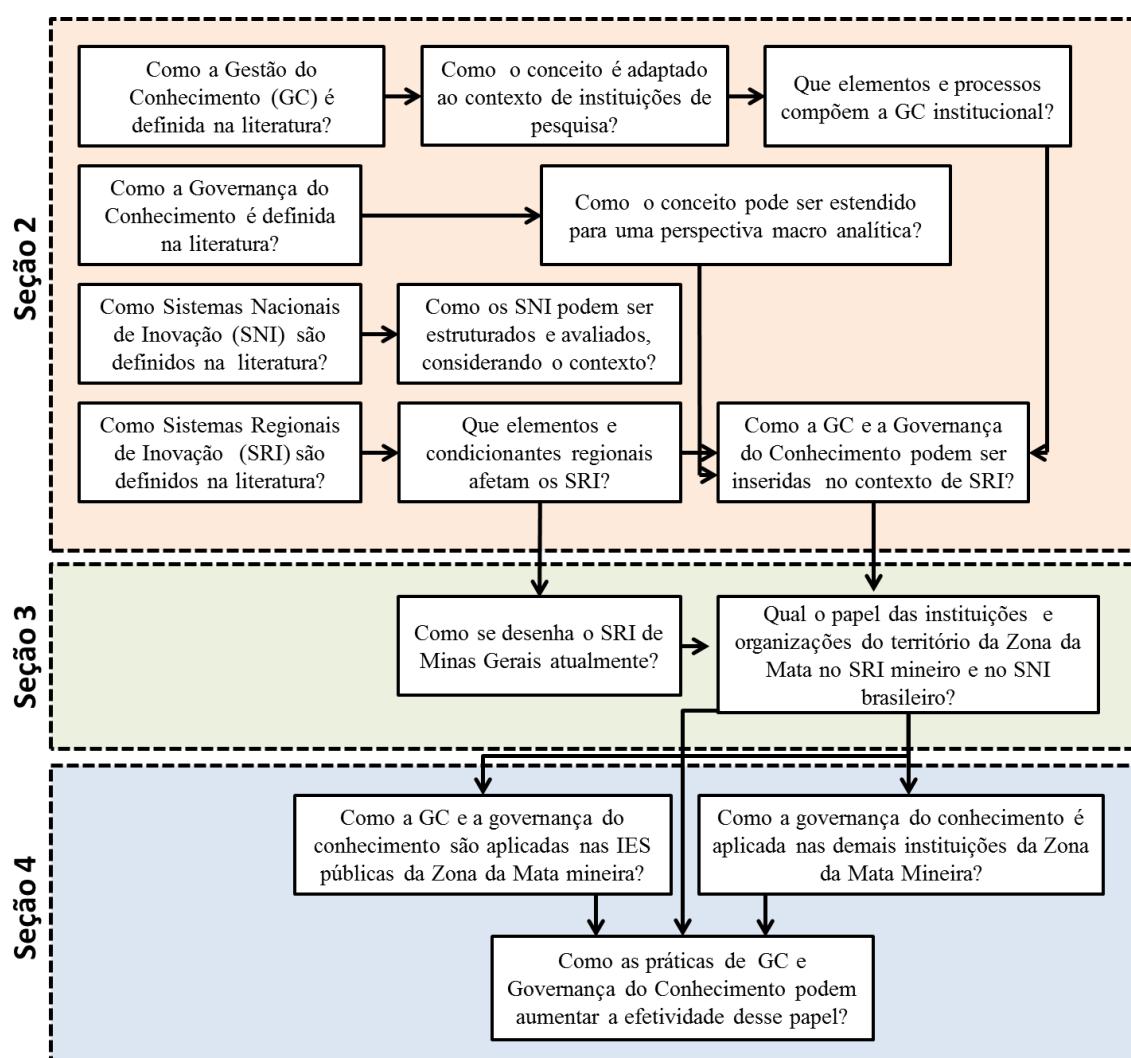
A seção 3 aborda, com base na análise de dados extraídos de fontes secundárias, as características do SRI mineiro (em acordo com a metodologia escolhida para a pesquisa

descritiva). Na subseção 3.1 são apresentadas a estrutura institucional e as principais diretrizes estratégicas do estado. Na subseção 3.2 o levantamento acerca do subsistema de geração e difusão do conhecimento (portfólio científico e tecnológico das IES federais). E, na subseção 3.3 o subsistema de aplicação e exploração do conhecimento (setores tradicionais e principais aglomerações industriais).

Por fim, a seção 4 detalha o desenvolvimento da pesquisa de campo compreendendo a análise das informações coletadas nas entrevistas e nas observações diretas realizadas nas instituições de apoio, fomento e intermediação selecionadas (4.1), nas IES e de pesquisa aplicada (4.2); e, nos questionários enviados aos pesquisadores dessas últimas instituições (4.3).

Um esquema relacionando a estrutura da tese e as questões da pesquisa é apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Estrutura da Tese e Questões da Pesquisa



2. REFERENCIAL TEÓRICO

É entendido por senso comum que a facilidade no acesso aos dados e informações resulta em inúmeros benefícios às empresas e às pessoas. Porém, e paradoxalmente, a quantidade avassaladora em que se encontram disponíveis representa, atualmente, um dos maiores desafios enfrentados na busca pelo seu uso útil. Choo (2003, p. 27) defende que quando falta “uma clara compreensão dos processos organizacionais e humanos pelos quais a informação se transforma em percepção, conhecimento e ação, as empresas não são capazes de perceber a importância de suas fontes e tecnologias de informação”.

A informação restringe-se a coleção de fatos que, ao serem organizados, transcendem em valor os próprios fatos isolados. Já o conhecimento é um fruto específico do contexto e da situação, sendo criado dinamicamente por meio das interações (FREIRE, 2012). A capacidade de inovar, inventar e construir, por sua vez, envolve o uso e compartilhamento dos conhecimentos existentes, compreendendo centralmente o aprendizado. Por esse motivo, a orientação dessas interações carece de gestão e governança e, ainda mais intrinsicamente, de estratégia. A criação e o uso estratégico da informação ocorrem essencialmente por três motivações distintas: dar sentido às mudanças do ambiente externo; gerar novos conhecimentos e capacidades por meio do aprendizado; e, suportar a tomada de decisões importantes (CHOO, 2003).

Essas duas expressões, gestão e governança, são conhecidas pela literatura empresarial, onde se observa pouca dificuldade em distingui-las. De um modo geral, a primeira compreende a condução eficaz de recursos e processos (tangíveis e intangíveis) pelas pessoas de uma empresa, enquanto a segunda dedica-se à coordenação de seus relacionamentos externos e internos a fim de garantir o equilíbrio no atendimento dos objetivos de todas as partes interessadas (funcionários, clientes, acionistas, comunidades afetadas, entre outros). A abordagem desses conceitos em uma perspectiva mais abrangente, ou seja, compreendendo as especificidades de outros atores além das próprias empresas, bem como a direção e intensidade das relações entre elas e as instituições que a cercam, e entre essas instituições, faz-se necessária uma vez que podem determinar consideravelmente a eficácia e eficiência de sistemas nacionais e regionais de inovação²⁶.

²⁶ Os conceitos de SNI e SRI são detalhados nas seções 2.4 e 2.5 deste estudo. Cabe para o momento destacar que são compreendidos aqui como as construções institucionais que intencionam promover o progresso tecnológico de países e regiões.

Cooke et al (2000) destacam a importância de se distinguir os termos “organização” e “instituição”. Em resumo, as instituições são entendidas como elementos responsáveis pela definição das “regras do jogo”, enquanto as organizações consistem nos times que jogam tal jogo. Enquanto as primeiras são conformadas pelo conjunto de normas e leis (formais), assim como hábitos e comportamentos (informais) comuns usados para regular as interações que ocorrem entre elas e também com as organizações; as segundas constituem-se por estruturas formais criadas conscientemente e com propósitos específicos. Porém, na perspectiva evolucionista²⁷, tanto organizações quanto instituições impactam-se mutuamente e, como consequência, modificam as regras o tempo todo.

Complementarmente, Hodgson (2006) defende as organizações como um tipo especial de instituição, porém com recursos adicionais. Envolve, por essa razão: critérios para o estabelecimento de limites e distinção de membros e não membros; princípios claros de soberania sobre quem está no comando; e, cadeias de comando que delineiam as responsabilidades internamente. Desse modo, suaviza as interpretações de diversos autores quando definem as organizações como meros jogadores. Organizações também envolvem estruturas ou redes, que necessitam de regras claras de comunicação, associação e soberania, como as instituições.

A revisão teórica apresentada a seguir traz à luz discussões referentes ao aprofundamento do conceito de conhecimento, sua gestão e governança nessa perspectiva amplificada, assim como sobre SNI e o desdobramento desse tema em SRI pela literatura vigente. Faz-se imperativo destacar que tanto a gestão quanto a governança na abordagem aqui trabalhada ocorrem sobre os ativos de conhecimento (incorporados pelas organizações e instituições) e não sobre o conhecimento em si (iniciado nas pessoas, e por isso ingovernável e irrequieta). Do mesmo modo, o estudo também defende o território como o *lócus* dessas organizações e instituições, que reflete assim seus recursos em potencial, ou seja, os ativos que continuam incorporados e materializados pelas mesmas.

²⁷ Relacionada às concepções neo-schumpeterianas, detalhadas na subseção 2.3.1, que entendem as mudanças tecnológicas como as principais propulsoras do desenvolvimento econômico.

2.1 O CONHECIMENTO: UMA ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA

Segundo Bombassaro (1992), na epistemologia moderna (ou teoria racional do conhecimento), a solução para o problema da fundamentação do conhecimento oscila entre a racionalidade e a historicidade, por vezes vistas como antagônicas. Sob a ótica analítica (prática), a historicidade não deveria figurar como objeto de análise, enquanto que na ótica histórica (teórica), a racionalidade poderia ser considerada como a derivação dos aspectos históricos inerentes à investigação.

De acordo com Bunge²⁸ (1985) *apud* Bombassaro (1992), existem sete tipos de racionalidade: conceitual, lógica, metodológica, gnosiológica, ontológica, axiológica e prática. A conceitual ocupa-se de minimizar a imprecisão dos conceitos, a lógica por evitar as contradições e a metodológica por questionar e justificar, conformando-se as três rationalidades teóricas. Já a racionalidade gnosiológica caracteriza-se por analisar o apoio empírico e evitar incompatibilidades com o corpo do conhecimento científico e tecnológico, porém sem postular a experiência como sua única fonte. A racionalidade ontológica adota a concepção de um mundo coerente com a ciência e tecnologia da época, bem como do conhecimento disponível acerca do mundo natural e social. A racionalidade axiológica, por sua vez, determina as metas alcançáveis e relevantes. Por fim, a racionalidade prática se ocupa dos meios necessários para alcançar tais metas.

As discussões acerca da teoria da racionalidade, no entanto, demonstravam que o desenvolvimento da racionalidade científica, estimulada pelo progresso científico e tecnológico, punha de lado o âmbito da ação humana e da ética (APEL, 1985). Por um lado, defende que o julgamento do que é ou não racional depende mais propriamente de normas e critérios institucionalizados (concepção criterial). Em contraponto a esta última, se argumenta que a ciência nem sempre se utiliza da justificação racional para validar suas pretensões, mas também é influenciada pela capacidade de persuasão das comunidades científicas, a despeito de quaisquer critérios (concepção não-criterial).

A concepção criterial da racionalidade apoia-se, principalmente, nas contribuições do Positivismo Lógico e Neopositivismo. Segundo Castaño (2007), o Positivismo Lógico fundamenta-se no princípio da verificação, ou seja, nele só têm sentido as proposições que podem ser verificadas empiricamente. Assim, estipula os critérios pelos quais a verdade ou

²⁸ BUNGE, M. **Racionalidad y Realism**. Madrid: Alianza Editorial, 1985. 191 p.

falsidade de uma proposição pode ser averiguada sob determinadas condições. Mais importante para a presente discussão, identificou a racionalidade como um conjunto de algoritmos, que supostamente dispensariam o investigador da incumbência de decidir (o que seria notadamente falível) (BOMBASSARO, 1992).

Para Putnam (1988), a concepção criterial determinada pelo Positivismo Lógico é autorefutada, pois seus próprios enunciados são desprovidos de demonstração racional. No entanto, a proposta de racionalidade criterial foi alvo de uma posterior discussão por meio da epistemologia do Racionalismo Crítico inaugurada por Popper (1975)²⁹ *apud* Castañon (2007). Popper, contrariando o princípio da verificabilidade prescrito pelos positivistas, dedica-se à crítica ao método indutivo e à observação, apontando a importância da abstração e especulação que independem da experiência observacional por meio do critério da falsificabilidade (que também distinguiria a ciência da não-ciência) (BARBOSA, 1993).

Para Popper, segundo Castañon (2007), a observação pura, livre de pressupostos e hipóteses é um mito filosófico. Por outro lado, a ideia psicológica defendida pelo autor determina que as teorias e expectativas, por vezes inconscientes, acerca da realidade orientam o que será destacado como relevante para a observação. Porém, qual critério de cientificidade justificaria uma ideia como conhecimento? Para Popper, o que faz uma hipótese ser integrada ou não ao conhecimento científico é o fato de gerar ou não consequências passíveis de falsificação. Porém, para Lakatos e Musgrave (1979)³⁰ *apud* Bombassaro (1992), a metodologia defendida por Popper também se apoia no convencionalismo, uma vez que para existir precisa reconhecer a institucionalização dos métodos, ou seja, qualquer que fosse o meio de criação da hipótese, este seria institucionalizado.

Uma das principais críticas ao Racionalismo Crítico, de acordo com Castañon (2007), reside no fato de que a construção do conhecimento por parte dos cientistas não ocorre apenas por meio da validação das suas teorias, mas, ainda mais propriamente na sua falsificação, ou seja, uma teoria científica só pode ser considerada como tal quando é passível de ser falseável (princípio da falseabilidade ou refutabilidade). A verdade é o ideal regulador da ciência, mas jamais se tem certeza de tê-la alcançado definitivamente.

Já a concepção não-criterial aproxima-se da ótica histórica, anteriormente mencionada, e pode inclusive ser apontada como o tipo de racionalidade aceitável pelos

²⁹ POPPER, K. (1975). *A Lógica da Investigação Científica*. São Paulo: Abril Cultural.

³⁰ LAKATOS, I. e MUSGRAVE, A (Org.). *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge, Cambridge University Press, 1970, trad. De Octavio M. Cajado, *A crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento*. São Paulo, Cultrix/EDUSP. 1979.

autores que a defendem. Kuhn (1974)³¹ apud Castañon (2007), um de seus mais expressivos defensores, introduz o termo *paradigma*, com o sentido de conjunto de conquistas científicas e pressupostos universalmente aceitos e compartilhados, que fornecem um modelo de problemas e soluções aceitáveis à um tipo de pesquisa específica (CASTAÑON, 2007).

Para Kuhn (1991), a ciência normal é determinada pelas práticas teóricas e experimentais aceitas pelo *paradigma* vigente, dotado de regras convencionais ou arbitrárias, inconscientes. Naturalmente, a persistência do *paradigma* depende das habilidades da comunidade científica em sustentá-lo. Porém, quando o conteúdo informativo visto como anômalo abala a solidez de um *paradigma*, um novo conjunto de teorias surge como candidata a novo *paradigma* por ser capaz de explicá-las (ciência extraordinária). Tal termo aproxima-se, não por acaso, à curva S de Foster (1986), acerca dos *paradigmas* tecnológicos, nesse caso, dividindo as fases em fluidas e dominantes.

O pensamento de Kuhn caracteriza-se por não-criterial, por acreditar nos critérios apenas em sua forma instrumental em relação ao *paradigma* vigente, mas enumera motivos em função dos quais emerge um novo *paradigma*: reorganização gestáltica do quadro conceitual e factual, interesses, pressões políticas e até mesmo fé. Porém, não é totalmente historicista, uma vez que defende a incomensurabilidade dos *paradigmas*. Ou seja, é impossível compará-los racionalmente. Dada tal impossibilidade, o filósofo acredita que a escolha entre dois *paradigmas* é majoritariamente impactada por fatores políticos ou propagandísticos do momento.

Putnan (1988), diante dos dois pontos de vista (criterial e não-criterial), conclui que ambos são insustentáveis: acreditar em princípios fixos e imutáveis ou demonstrar que a racionalidade não existe podem ser consideradas abordagens igualmente equivocadas. Mas destaca que a científicidade não deve ser vista como sinônimo de racionalidade, visto que a ciência pode representar, no máximo, uma das múltiplas vozes da razão. No entanto, ao aceitar que os valores são pré-condições para o conhecimento, o que supostamente o aproxima da concepção não-criterial, esses mesmos valores podem ser apontados como critérios possíveis, ou seja, nesses se baseariam o que deve ou não se deve acreditar, coletivamente. Para além, se a incomensurabilidade de todo existisse, não haveria como traduzir a linguagem empregada em outras épocas nas seguintes. Por outro lado, um ponto

³¹ KUHN, T. *Reflections on my Critics*. In: Lakatos & Musgrave (ed.). **Criticism and the Growth of Knowledge**. Cambridge: Cambridge University Press. p. 231-278, 1974.

de equilíbrio razoável pode ser identificado quando a reunião de interesses e propósitos de pessoas reais, precondições para o conhecimento, põe a relevância como critério aceitável.

Já a historicidade, que emerge principalmente a partir do século XX, vista aqui mais como complementar à racionalidade que excludente, também pode ser discutida com o propósito de se estudar o conhecimento produzido pela ciência. Bombassaro (1992) defende que a sua presença pode ser verificada de dois modos: compreendendo-se a ciência como produção (processo contínuo de compreensão e explicação do lugar em que se situa o homem) e como produto (conjunto de enunciados sobre esse lugar). Contudo, a historicidade também pode ser percebida em um terceiro modo, o do produtor, ou seja, a historicidade do conhecimento compreende a historicidade do próprio homem.

Segundo Feyerabend (1977, p. 88):

“O material que o cientista realmente dispõe – as leis, os resultados experimentais, as técnicas matemáticas, os preconceitos epistemológicos, a atitude frente às absurdas consequências das teorias que aceita – é, sob muitos aspectos, indeterminado, ambíguo e jamais se acha totalmente desvinculado de sua história”.

Desse modo, faz-se imperativo distinguir os limites de interação entre o contexto da descoberta e o contexto de justificação para o avanço da ciência. Paradoxalmente, na pesquisa científica subsiste uma “tensão essencial”, que de certo modo obriga o cientista a ser ao mesmo tempo tradicionalista e iconoclasta.

De acordo com Lakatos e Marconi (1991), convém distinguir a história interna da história externa para fins de descrever os distintos âmbitos que permeiam a historiografia. No primeiro caso, o desenvolvimento da ciência resulta dos conhecimentos consolidados. Já o segundo caso o descreve como resultado da estrutura social em que os pesquisadores se inserem, novamente, configurando fatores residuais não racionais.

Atualmente, as discussões pertinentes ao relativismo concentram-se mais no âmbito da Sociologia do Conhecimento do que da Filosofia da Ciência, como o Construtivismo Social. A principal reivindicação dessa teoria é de que a “realidade” é construída socialmente. Dentre suas características destacam-se: renúncia de um critério de científicidade, que demarque ciência de não ciência; rejeição da subordinação do teórico ao observacional; crença dos resultados da ciência como fruto da interação social; concessão de primazia à história da ciência para julgá-la; entendimento da sociologia como campo capaz de explicar a ciência; adoção da incomensurabilidade de paradigmas; e, rejeição da superioridade epistêmica da ciência.

Habermas (1973), complementarmente, levanta a possibilidade de uma teoria da sociedade, composta por duas esferas, a do mundo vivido, lugar do conhecimento tácito, e a do mundo sistêmico, composto pelas ações que existem independentemente do processo comunicativo. A segunda esfera é permeada pela personalidade, sociedade e cultura, e caracteriza-se pela racionalidade instrumental. Posteriormente, tal conceito estendeu-se para racionalidade comunicativa (a razão como resultado do discurso), onde ao menos dois sujeitos, fazendo uso da linguagem, invocam proposições referentes ao seu mundo das coisas, mundo das normas, mundo das vivências e das emoções.

Machado (2007) discute a produção do conhecimento na contemporaneidade sugerindo a negação da construção sobre o real como produto da racionalidade. O pressuposto de que o conhecimento humano é determinado subjetivamente destaca a ênfase na prioridade da experiência prática, como uma construção contextual e reflexiva. A realidade, vista como um universo aberto molda-se pela ação das crenças, explicada pela linguagem, deliberada pelo discurso, satisfeita pela prática e adequada às prioridades da época.

A concepção do conhecimento científico abordada pela epistemologia moderna (dividida em racionalidade e historicidade) afastava a verdade sobre a linguagem capaz de informar os vínculos sociais. Por isso, na perspectiva contemporânea, as influências culturais, os aspectos da organização social e suas formas de relações, a linguagem e a tecnologia servem como pano de fundo para legitimar o conhecimento. Para além, emerge e dá sentido a expressão “conhecimento tácito” proposta por Michael Polanyi (1958).

Polanyi (1958) estrutura o conceito de conhecimento fundamentado em três pressupostos, a saber: 1) descobertas não podem ser explicadas por regras e algoritmos; 2) antes de público, o conhecimento é pessoal e construído por indivíduos, o que engloba suas emoções; e, 3) o saber que antecede o conhecimento explícito (racional, objetivo e mensurável) é primário, uma vez que todo ele é fundamentalmente tácito (pessoal, técnico e cognitivo).

Posteriormente, o mesmo autor (1966) debruça-se sobre a discussão acerca desse conhecimento tácito que comprehende, em definição, um entendimento que existe sem ser constatado. Sua concepção contrasta-se com uma premissa comum da ciência, supostamente pautada pelo conhecimento impessoal, objetivo e rigoroso. Isso porque sugere que as descobertas científicas são expressivamente influenciadas pelos valores dos indivíduos nelas envolvidos. Adicionalmente, ignorar tal envolvimento pessoal implica na destruição do próprio conhecimento já que é na sua vertente tácita que reside o potencial

para alternativas estáveis à objetividade até então absoluta. Em outras palavras, cabe ao saber tácito, a incumbência pelas inovações fundamentais, uma vez que o ser humano se vê confrontado com sua mente e munido constantemente de novas compreensões do mundo.

Para Linde (2001), o conhecimento tácito é particularmente problemático para a gestão do conhecimento, uma vez que é difícil representá-lo por meio de regras. Embora indescritível, pode ser parcialmente representado pela narrativa. Por essa razão, ao propor uma taxonomia para os tipos de conhecimento tácito, enfatiza o conhecimento tácito social. Essa distinção é pertinente para a presente discussão uma vez que o conhecimento social se mantém e é transmitido de maneiras distintas das demais formas de conhecimento.

Castañon (2007) defende que uma das principais características do conhecimento é que pode ser transmitido. Tal discussão é relevante, porque essa premissa também o distingue da crença pessoal intransferível, e o valida apenas quando passível de alguma verificação técnica. Porém, a noção de crença verdadeira justificada perpassa a compreensão do que é verdade. Para além, realidade e verdade não são sinônimos, uma vez que a primeira existe sem que se pense ou deseje. A verdade, por outro lado, trata-se de uma declaração adequada sobre o real. Desse modo, conhecimento, e mais propriamente seus ativos, podem ser definidos como a verdade justificada, mesmo que imbuída de crenças (com exceção dos conhecimentos filosóficos, religiosos e do senso comum).

A criação do conhecimento vista como algo inconsciente, e por isso parcialmente ingovernável, opõe-se ao conceito de gestão do conhecimento popularizado no início da década de 90, que previa, genericamente, a sistematização desse processo em etapas e modelos. Não por acaso, as abordagens iniciais dedicavam-se a gestão do conhecimento explícito, teoricamente dissociável do indivíduo que o cria, utiliza e dissemina, e concentrada na sua categorização, acessibilidade e percepção de relevância.

A compreensão do valor do conhecimento tácito não altera de todo a sistematização em si, mas foca nos próprios indivíduos como eficazes meios de armazenamento e disseminação. Ao envolver complexos modelos mentais e crenças, o estímulo à conversão do tácito para o explícito é um processo de articulação de visões e mudanças de comportamentos em diferentes esferas. Ainda mais importante, as reflexões resgatadas neste capítulo demonstram ser impossível a gestão do conhecimento em si, mas sim dos seus ativos, ou seja, do conhecimento tácito ou explícito, passíveis de difusão.

2.2 GESTÃO DE ATIVOS DE CONHECIMENTO AO NÍVEL INSTITUCIONAL

A gestão do conhecimento (GC) é um assunto relativamente recente. Sua tratativa além das fronteiras das organizações se deu, não por acaso, com o início da compreensão de que a inovação, bem como o conhecimento, não são fenômenos meramente endógenos e lineares, mas podem e devem ser construídos multidirecionalmente. Apoia-se em fluxos formais e informais, atuando também no âmbito do “não-apropriável”. Pode compreender fatores como valores, crenças, experiências, hábitos, educação, dentre outros. E depende, por consequência, de reflexão, síntese e contexto (TAKEUCHI e NONAKA, 2008).

Os mesmos autores, por meio de uma abordagem evolucionária, defendem que o conhecimento não é apenas explícito ou tácito, pois estes se complementam. Em outras palavras, existe um conhecimento tácito em todo explícito, e vice-versa. Um é a tese, outro a antítese, da sua síntese. E nesse sentido, propuseram a espiral de SECI (Socialização-Externalização-Combinação-Internalização) que sugere que esse ciclo gira continuamente e seus resultados e abrangência tendem a se ampliar ao longo do tempo (Figura 4).

Figura 4 – Espiral de SECI
Conhecimento tácito para Conhecimento explícito



Fonte: adaptado de Takeuchi e Nonaka (2008).

A espiral já se encontra adaptada do âmbito corporativo para o sistêmico, existindo quatro formas de conversão do conhecimento, do nível individual para o coletivo:

- a) Socialização (tácito para tácito): de indivíduo para indivíduo. É mais associada à observação e experiência do que a linguagem, já que a mera transferência de

informação possui pouco efeito quando abstraída das emoções e contextos a ela relacionados.

- b) Externalização (tácito para explícito): do indivíduo para o coletivo. Consequência da convergência de um grupo em torno de um mesmo conhecimento, ainda tácito, e que culmina na sua externalização por meio de conceitos, hipóteses ou modelos.
- c) Combinação (de explícito para explícito): do grupo para o meio. Disponibilização do conhecimento já explícito para demais grupos que, posteriormente, o combinarão com outros conhecimentos explícitos.
- d) Internalização (de explícito para tácito): do meio para o indivíduo. Assimilação e incorporação, por parte de cada indivíduo, do conhecimento que se encontra a sua disposição, ao seu conhecimento tácito.

Nota-se que tal classificação mantém a figura do indivíduo como criador inicial do conhecimento e entende o meio como amplificador. Já os grupos, parte intrínseca dos meios, quanto mais autônomos e diversificados, melhor o sintetizam. Na tentativa de situar a espiral do aprendizado no contexto de SRI, o primeiro indivíduo, apenas a princípio, corresponde ao pesquisador típico, cujo papel é socializar o conhecimento em aulas, palestras, consultorias e entrevistas; e externalizá-lo em publicações ou eventuais patentes.

É importante verificar, no entanto, que a externalização apenas ocorre quando outros indivíduos, em geral oriundos de organizações e instituições de ensino, demonstram interesse e afinidade pelo conhecimento ali explicitado. Ainda assim, isso não implica diretamente na sua incorporação por estes. O coletivo é tido como uma pequena parcela do meio, sendo este segundo entendido aqui como a sociedade em geral.

A esse grupo menor, exposto a uma diversidade de conhecimentos explicitados e capaz de absorver ao menos parte deles, cabe combiná-los ainda de maneira explícita. Para o caso das instituições de pesquisa, isso resulta na maior parte dos casos em novas publicações e em novas patentes, que continuam por não atingir o meio diretamente, mas apenas o coletivo. Já nas empresas, podem ser efetivamente incorporados em seus produtos, processos e serviços, e assim destinados ao meio (sociedade). Os indivíduos do meio, então, munidos de diversificados níveis de educação, crenças e histórias podem ou não ser capazes de absorver o conhecimento ali incorporado e se desenvolver a partir daí.

Essa adaptação da espiral, do âmbito corporativo para o sistêmico, aparentemente simples, demonstra-se também rasa. Atualmente, é pretensioso imaginar que apenas a

academia é capaz de criar conhecimento. O coletivo (aqui compreendendo organizações e instituições) e o meio (a sociedade em si) também o faz o tempo todo. A espiral, nesse caso, não é cíclica. Outro exemplo pode ser verificado quanto à abrangência dos efeitos da socialização, significativamente maior do que os da externalização. O conhecimento tácito transmitido por um professor/pesquisador em sala de aula ou palestra pode atingir locais impensáveis, por intermédio de um ouvinte e de suas aplicações particulares. Pode alcançar famílias, comunidades remotas e grupos sociais sem acesso formal a educação, feito esse que publicações em geral, e patentes *per se*, não conseguem acessar. O sentido oposto também pode ser verificado com alguma intensidade quando, por exemplo, comunidades e grupos figuram como elemento essencial de geração do conhecimento para pesquisadores.

Regiões intensivas em conhecimento podem então ser definidas por aquelas que criam conhecimento consistentemente, e em todos esses sentidos, conseguem o disseminar e incorporá-lo em produtos e serviços. Cumprindo tais requisitos, criam vantagens competitivas sustentáveis, possivelmente raras e inimitáveis, já que se encontram enraizadas nas pessoas, e não em seus demais recursos (a exemplo dos naturais), em geral inflexíveis e comuns.

Uma significativa barreira estrutural refere-se à falta de uma linguagem legítima de compartilhamento, ou seja, aceitável e compreensível por todos os potencialmente envolvidos (FREIRE, 2012). Outra barreira corresponde à história de cada indivíduo, coletivo e meio, uma vez que a memória permite que esses regulem seus próprios comportamentos, inclusive de formas divergentes. Do mesmo modo, os padrões de relacionamento e atuação, ao mesmo tempo em que explicitam, catalogam e sistematizam os comportamentos entendidos como bem sucedidos, também podem fixar e reforçar paradigmas paralisantes.

O tratamento analítico de tais questões implica em desafios, alguns deles sugeridos por Terra (2000) e mais restritos ao contexto empresarial, além de alguns outros, a saber: Diante da falta de um ciclo lógico, como mapear o conhecimento? Como permitir e estimular os efeitos abrangentes da socialização? Como efetivamente reter o conhecimento em uma região ao invés de simplesmente acelerar o seu fluxo de informações? Quais sistemas, políticas e processos precisam ser implementados para estimular comportamentos de inovação e aprendizado? Como harmonizar os trabalhos coletivo e individual, bem como as iniciativas multidisciplinares com a necessária especialização?

Especificamente quanto às instituições acadêmicas, são poucos os estudos sobre o tema que consideram suas particularidades, sendo algumas delas destacadas por Leite e

Costa (2007): os processos de comunicação científica, a natureza da produção do conhecimento científico, a estrutura e comportamento das comunidades científicas e a cultura verificada no ambiente acadêmico; que se influenciam mutuamente.

Segundo os mesmos autores (2007, p. 93), a comunicação científica é entendida como um conjunto de “esforços, facilidades, processos dinâmicos e complexos, consensual e socialmente compartilhados, por meio dos quais o conhecimento científico – em sua vertente tácita e explícita – é criado, compartilhado e utilizado”. É naturalmente indissociável da sua produção, já que os esforços de um pesquisador partem de tudo o que foi construído e divulgado anteriormente. No entanto, constatam que a comunicação informal é a que mais contribui para o fluxo de conhecimento nesse ambiente, embora os meios formais sejam mais apropriados para o compartilhamento em sua vertente explícita.

Já as comunidades científicas e epistêmicas, entendidas como as que dominam um campo de conhecimento específico, ao nível internacional, influenciam substancialmente os processos de comunicação científica dos ambientes acadêmicos. A cultura e o contexto da ciência e do conhecimento gerado configuram a dinâmica das interações dessas comunidades, legitimando comportamentos, práticas e processos (LEITE e COSTA, 2007). Haas (1992) acrescenta que a lógica causal, presente em comunidades epistêmicas, permeia a representação de processos sociais ou físicos, suas inter-relações com outros processos e a consequência das ações que implicam na aplicação do conhecimento científico e técnico. Por isso, é invariavelmente produto da interpretação humana sobre fenômenos sociais e físicos, não se atendo apenas a interpretação de dados brutos, ou seja, do conhecimento majoritariamente tácito.

Leite e Costa (2007) ainda enfatizam que a GC, no âmbito acadêmico, deve ser estudada nessas duas perspectivas distintas: a vertical (correspondente às comunidades científicas e epistêmicas) e a horizontal (correspondente às comunidades acadêmicas). As comunidades científicas e as epistêmicas vêm ao encontro do conceito de redes, caracterizadas por um interesse básico comum entre seus membros e relações baseadas em trocas de caráter mais disciplinar que institucional, sem fronteiras. Já as comunidades acadêmicas constituem-se pelo agrupamento de membros de uma instituição ligados a atividades de ensino e pesquisa, que compartilham ou não interesses comuns.

Ambas as abordagens não são excludentes, por duas razões: os membros de comunidades científicas, via de regra, compõem as instituições de ensino e pesquisa (que materializam as comunidades acadêmicas); e, pesquisadores de comunidades acadêmicas pertencem, individualmente, a comunidades científicas de suas respectivas áreas de

atuação. Dessa maneira, a produção científica de uma instituição constitui, concomitantemente, a produção científica de diferentes comunidades científicas.

O processo decorrente da gestão do conhecimento científico em comunidades acadêmicas, portanto, pode ser dividido em cinco partes, segundo Leite e Costa (2007), que se encontram detalhadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Etapas do processo de gestão do conhecimento científico em comunidades acadêmicas

Identificação (mapeamento)	Mapeamento do conhecimento interno prévio para determinação do mapeamento externo (localização das fontes relacionadas com as competências verificadas na comunidade acadêmica).
Aquisição	Quanto ao conhecimento explícito, por meio de serviços bibliotecários, periódicos científicos, base de dados, internet, repositórios institucionais e temáticos, entre outros. Quanto ao conhecimento tácito, pelo apoio a participação dos pesquisadores em eventos nacionais e internacionais, estágio pós-doutoral, intercâmbio de pesquisadores e estudantes, entre outros. Em ambos os casos, a efetividade é atrelada a política institucional de estímulo ao compartilhamento interno.
Organização/ Armazenagem	Pressupõe uma arquitetura que potencializa a organização e armazenagem de conteúdos e recuperação rápida e ampla.
Compartilhamento	Na vertente tácita (interações sociais e comunicação informal); por meio das publicações formais; na forma de arquivos abertos e do movimento do acesso livre (garantindo assim a interoperabilidade, acessibilidade e visibilidade).
Criação	Novo conhecimento criado a partir da interação entre os estoques de conhecimento e das habilidades e competências dos pesquisadores.

Fonte: adaptado de Leite e Costa (2007).

É importante ressaltar que o modelo proposto pelos autores não considera a expressiva influência de outros elementos sobre a gestão do conhecimento científico, tais como, a sociedade, a popularização desse conhecimento para segmentos sociais específicos, a influência das agências de fomento, sua gestão como um todo e as relações estabelecidas com a indústria, dentre outros. Além disso, o cerne das discussões que defendem a importância desse tipo de gestão reside no fato de que, atualmente, trata-se da principal maneira de garantir vantagens competitivas sustentáveis. No entanto, sob a ótica das instituições de forma geral, o que pode ser considerado uma vantagem competitiva?

Rubenstein-Montano et al. (2001) buscam compreender as questões que envolvem a GC por meio do pensamento sistêmico, ou seja, de uma estrutura conceitual para resolução de problemas que os considerem em sua totalidade, examinando todas as partes do sistema e suas relações. As fronteiras são definidas com o intuito de distinguir o que está contido nele e que partes, por outro lado, são consideradas o seu ambiente influenciador. Os autores ressaltam que o *framework* atual acerca da GC não é consistente

com o pensamento sistêmico, pois negligencia elementos críticos como os objetivos estratégicos e o contexto cultural.

As recomendações de Rubenstein-Montano et al (2001) vão de encontro com a espiral de Nonaka e Takeuchi (2008) quando enfatizam que, quaisquer que sejam as estruturas de aplicação, essa gestão é um processo de melhoria e evolução incremental, e não de um conjunto de esforços pontuais. Para tal, faz-se necessária a criação de múltiplos *loops* de realimentação, além de várias atividades simultâneas, resultando em aprendizado de fato. O conceito de pensamento sistêmico, dessa maneira, demonstra-se especialmente interessante para o caso das instituições, sobretudo as de ensino e pesquisa, mas também as de apoio, fomento e intermediação, uma vez que seus objetivos estratégicos devem contemplar interesses múltiplos, por vezes divergentes, oriundos do meio que as cercam.

Heisig (2009), com base na análise de 160 modelos de GC, defende que seus processos comuns (identificar, criar, armazenar compartilhar e aplicar conhecimento), bem como suas dimensões humanas (cultura, pessoas e liderança), da organização (estruturas e processos), e da tecnologia e gestão de processos (estratégia e controle), são relevantes tanto para as organizações privadas quanto para as públicas (aqui também estendidas para as instituições). Isso ocorre porque da mesma forma buscam, ou ao menos deveriam buscar, atrair e manter capital humano qualificado, promover o capital social, criar e usar o capital estrutural, compartilhar processos, melhores práticas e estimular a colaboração.

No entanto, Batista (2012) julga ser necessária a criação de um modelo específico para a GC no setor público. Isso se deve, principalmente, porque a inovação nas organizações e instituições públicas costuma se voltar para o aumento da eficiência e melhorias da qualidade dos serviços prestados à população, a despeito de qualquer motivação competitiva. O autor propõe um modelo de gestão do conhecimento direcionado à administração pública brasileira, dividido em seis componentes, a saber:

- a) Direcionadores estratégicos da organização (ou instituição), sendo eles: visão, missão, objetivos estratégicos, estratégias e metas. A visão compreende o que a instituição almeja ser no futuro, incorporando suas ambições. Já a missão declara o que essa instituição é, sua razão de ser. Por fim, os objetivos estratégicos, estratégias e metas buscam traduzir a visão e a missão de forma objetiva e mensurável.
- b) Fatores críticos de sucesso, divididos nas categorias: liderança, tecnologia, pessoas e processos. Compete à liderança estabelecer a estrutura organizacional que formalize tal gestão, alocar recursos para viabilizá-la, definir a política de

proteção e instituir um sistema de reconhecimento e recompensa baseado em resultados. Especialmente nas organizações e instituições públicas, a descontinuidade administrativa pode gerar impactos negativos sobre esse aspecto. As práticas relacionadas à tecnologia, que incluem suas ferramentas e técnicas, compreendem mecanismos de busca, repositórios de conhecimento, intranet, extranet e instrumentos que facilitem a comunicação, colaboração e compartilhamento nos níveis formal e informal, desde que alinhados às estratégias. Inclui ainda, em um estágio mais maduro, sistemas de *workflow*³², gestão de conteúdo, gestão eletrônica de documentos (GED)³³, data warehouse³⁴ e data mining³⁵. As práticas destinadas às pessoas podem compreender fóruns e listas de discussão, comunidades de prática ou de conhecimento, educação corporativa, mentoring e coaching³⁶, para promover a aprendizagem contínua e ativa dos colaboradores. As ações vinculadas aos processos constituem-se, dentre outras, por: definição das competências organizacionais essenciais e seu alinhamento com os objetivos estratégicos definidos; modelagem dos sistemas de trabalho e processos de apoio e finalísticos principais; um sistema de gerenciamento de riscos que assegure a continuidade das operações, prevenção e correção; gerenciamento, avaliação e melhoria contínua dos processos identificados. Como práticas recomendadas mencionam-se a documentação e disseminação de melhores práticas, benchmarking³⁷ interno e externo, memória organizacional, sistemas de inteligência, mapeamento e auditoria de conhecimento, sistemas de gestão por competências, bancos de competências e gestão do capital intelectual.

- c) Processo de GC que inclui ao menos cinco atividades principais, similares às de Leite e Costa (2007): identificar, criar, armazenar, compartilhar e aplicar, lançando mão para tal dos fatores críticos anteriormente citados.

³² Refere-se a um conjunto de ferramentas de TI para intermediar eficientemente e de forma planejada as relações entre as etapas de algum processo.

³³ Conjunto de tecnologias dedicado ao gerenciamento de documentos, e suas alterações, de forma digital.

³⁴ Depósito de dados e informações digitais para organização em relatórios usados nas tomadas de decisão.

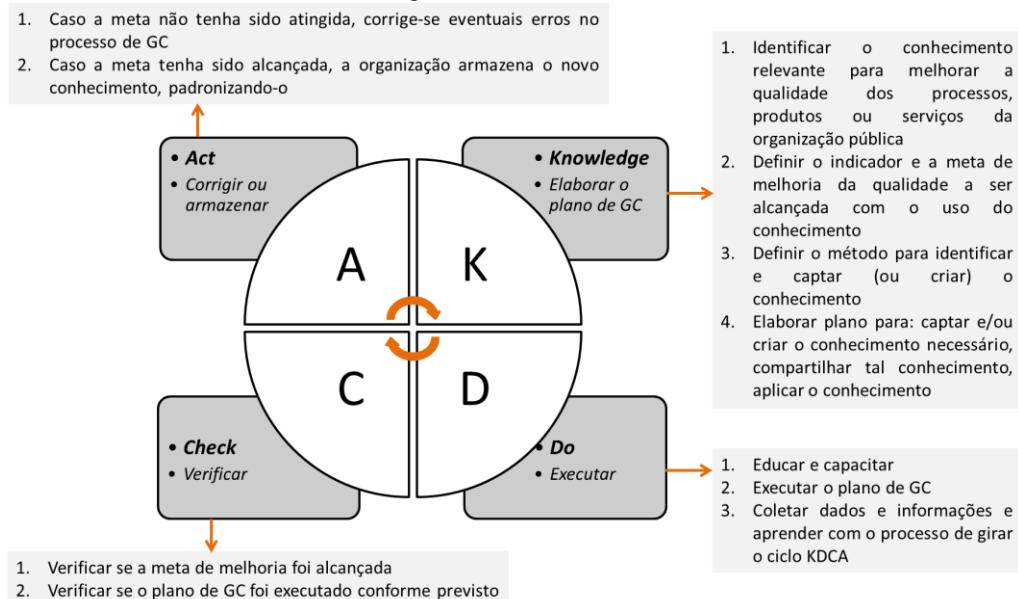
³⁵ Evolução do *data warehouse*, organiza dados e informações, conforme padrões e associações sistemáticos.

³⁶ Embora costumeiramente tratados como sinônimos, o *mentoring* associa-se ao compartilhamento de experiências e conhecimentos técnicos, enquanto o *coaching* enfoca o crescimento pessoal e profissional de forma genérica e abrangente.

³⁷ Nesse contexto entendido como o processo de comparação de boas práticas dentre e entre as instituições.

- d) Ciclo KDCA (Knowledge-Do-Check-Action), baseado no ciclo PDCA³⁸ (Plan-Do-Check-Action) (Figura 5). Busca atribuir uso aos conhecimentos identificados de forma sistematizada, além de controlar tal uso.

Figura 5 – Ciclo KDCA



Fonte: adaptado de Batista (2012).

- e) Resultados, que podem ser divididos em imediatos e finais. Os resultados imediatos se referem à aprendizagem e a inovação, além do consequente incremento da capacidade de realização ao nível individual, da equipe, da organização e da sociedade. Já os finais, que decorrem dos imediatos, correspondem finalmente aos ganhos de qualidade, efetividade, legalidade, imprevisibilidade e moralidade.
- f) Diz respeito às partes interessadas, o cidadão-usuário e a sociedade.

De acordo com o Centro Canadense para o Desenvolvimento da Gestão (CCMD, 2001), há de se considerar que o tamanho de boa parte das organizações e instituições públicas dificulta a administração de mudanças de forma mais abrangente. Ademais, a maneira de gerenciar o conhecimento, em geral, não se encontra claramente definida, bem como é falha a percepção de existência de um cliente e das necessidades do usuário final.

Fresneda e Goulart (2007) apontam problemas relevantes oriundos da má gestão do conhecimento nesses tipos de organizações e instituições: a existência de quantidade

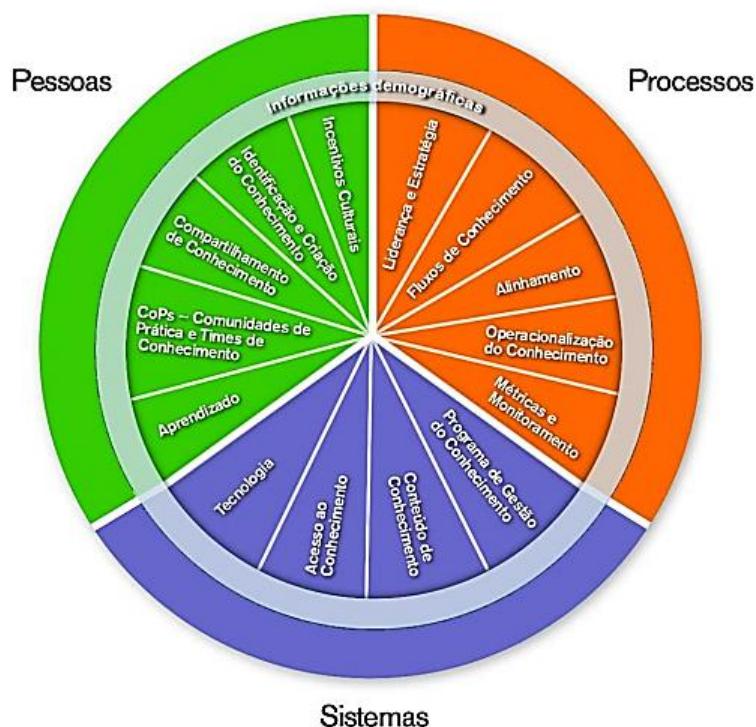
³⁸ Método interativo de gestão para melhoria contínua popularizado na literatura sobre Gestão e Controle da Qualidade.

significativa de informações estratégicas não tratadas ou não disseminadas para os tomadores de decisões governamentais; competências (individuais ou coletivas) inexploradas; insuficiente colaboração interorganizacional; baixa utilização do trabalho em grupo, colaborativo e virtual; e, dificuldade em promover o aprendizado coletivo.

Fresneda et al (2008) também apresentam uma proposta de modelo de GC aplicado a organizações e instituições públicas, construído a partir das experiências do Comitê Técnico de Gestão do Conhecimento e da Informação Estratégica (CT-GCIE) e baseado no método *Organizational Knowledge Assessment – OKA* (Avaliação do Conhecimento Organizacional), elaborado pelo Banco Mundial.

O método OKA apoia-se em três elementos: pessoas, processos e sistemas. Esses elementos são constituídos por dimensões do conhecimento (Figura 6), caracterizadas por métricas traduzidas em 205 questões que compõem o instrumento de coleta de dados do modelo. As descrições de cada dimensão realizadas por Papa (2008) são sintetizadas e apresentadas no Quadro 9, aqui já ampliando sua compreensão para além da restrita às organizações (prescrita no modelo original).

Figura 6 – Dimensões do Método OKA



Fonte: Fresneda et al (2008) traduzido de Fonseca (2006).

Quadro 9 - Métricas das dimensões do Método OKA

Incentivos Culturais	Grau de recompensa das políticas da organização/instituição às atividades ligadas ao conhecimento; tolerância aos riscos das ações de inovação; apoio e oferta de atividades ligadas à aprendizagem; receptividade a mudanças de carreira dos colaboradores; participação destes na melhoria de desempenho; receptividade a ideias externas.
Identificação e Criação do Conhecimento	Receptividade a novas informações que estruturem novos conhecimentos; habilidade dos colaboradores em criar conhecimento; investimento e otimização do capital humano; esforços de captura de informações relevantes.
Compartilhamento do conhecimento	Estruturas organizacionais favoráveis; suporte as atividades de compartilhamento de conhecimento tácito e explícito; grau de conversão de conhecimento tácito em explícito e vice versa; qualidade do compartilhamento para terceiros (externas).
Comunidades de prática e equipes de conhecimento	Suporte à criação de nichos e grupos de conhecimento em uma área; natureza e efetividade das comunidades de prática; capacidade de catalisar times para resolver problemas e suportar os objetivos.
Aprendizado	Abordagens para construção de capital humano; treinamentos voltados a mudanças comportamentais; inserção de processos de conhecimento nos processos de trabalho; utilização e reutilização do <i>know-how</i> , grau de incorporação de informações externas.
Liderança e Estratégia	Percepção da GC como um valor; interferência das gerências na arquitetura organizacional, nos processos e nas políticas; patrocínio dos programas de GC; flexibilidade a mudanças de dinâmica e estrutura; qualidade e natureza dos relacionamentos entre a alta administração e os demais membros; grau de incorporação pela média gerência.
Fluxo do Conhecimento	Natureza e efetividade da captura, armazenamento, transformação, disseminação e fluxo do conhecimento.
Operacionalização do conhecimento	Estrutura para absorção e integração do conhecimento aos processos operacionais; grau com que as práticas permitem e favorecem mudanças; grau de documentação e acessibilidade dos processos; proveitos dos empregados da integração e aplicação do conhecimento.
Alinhamento	Aptidão na articulação e concretização de objetivos; conhecimento que suporte as estratégias e objetivos; o quanto as atividades de GC e o conhecimento existente se alinham aos objetivos; impacto nas respostas e resultados.
Métrica e Monitoramento	Aptidão na identificação, avaliação e aperfeiçoamento da operação interna; grau de avaliação dos programas de GC; efetividade dos elementos de infraestrutura relacionados; monitoramento e interação com parceiros; identificação e assimilação de informações externas sobre si; medição de desempenho das pessoas.
Tecnologia	Softwares, aplicações e ambientes de comunicação de suporte a GC; natureza e capacidade da infraestrutura tecnológica; medição dos seus resultados e uso.
Infraestrutura de acesso ao conhecimento	Natureza do processo e facilidade de acesso ao conhecimento implícito; natureza e efetividade dos mecanismos de busca, medição de resultados e uso do conteúdo.
Conteúdo do conhecimento	Grau de informação sobre suas necessidades; abrangência, qualidade e tipo do conteúdo que possui.
Infraestrutura ambiental para a GC	Infraestrutura do ambiente/programa de GC; natureza dos papéis associados a essa infraestrutura; balanceamento dos seus aspectos formais e informais; existência de laços de realimentação (<i>feedback</i>)

Fonte: Papa (2008).

Fresneda et al (2008) defendem que embora as organizações e instituições públicas apresentem algumas dimensões semelhantes as das privadas, em outras evidenciam-se comportamentos distintos relacionados à disseminação e compartilhamento de conhecimento. Dentre as mais importantes, destacam-se o menor incentivo ao compartilhamento e pouca importância atribuída à geração de inovações voltadas para uso

direto. Também aponta a falta de um cliente definido e da necessidade de lucro, o que culmina na quase ausência de sistematização dos processos internos e do contato adequado com os usuários finais, sendo estes os cidadãos e a sociedade como um todo. As adaptações realizadas pelos autores no método original e a elaboração do *software* de apoio *SysOKA* possibilitaram o início do seu emprego em organizações e instituições públicas do país para diagnóstico do nível de maturidade de seus programas de GC.

Raub e Sthapit (2001) enfatizam que as tentativas de medição do conhecimento em uma organização ou instituição são encaradas na literatura sob dois pontos de vista distintos: o daqueles que acreditam que medir e gerenciar o conhecimento pode ser tão intangível quanto o próprio conhecimento em si, e o daqueles que defendem a necessidade de se incorporar medidas relacionadas a este ponto no gerenciamento tradicional, sobretudo em sua contabilidade. Os autores apresentam um quadro classificando quatro categorias diferentes de abordagens para o tema, resumidas no Quadro 10.

Quadro 10 - Visão geral das abordagens de medição do conhecimento

	Foco no <i>Benchmarking</i>	Foco no Desempenho	Foco no Capital Intelectual	Foco no Valor
Ideias	Compara as atividades de GC interna e externamente, com olhar para os processos de conhecimento e seus capacitadores.	Combina indicadores financeiros e não financeiros, a exemplo de indicadores de processos e clientes. Traduz as estratégias em medidas de fácil compreensão	Combina o Capital Intelectual que consiste no capital humano, estrutural e relacional. Seu crescimento é medido por um conjunto de indicadores, a exemplo do nível de educação formal, propriedade intelectual, investimentos em tecnologia da informação e número de parcerias estratégicas.	Orienta e avalia os esforços de reengenharia dos processos O valor de um processo é definido pelo conhecimento a ele adicionado
Pontos Fortes	Rápida avaliação das práticas atuais	Perspectiva equilibrada de desempenho	Foco mais claro no conhecimento	Metodologia sistematizada
Pontos Fracos	Não mede verdadeiramente o conhecimento organizacional	Não apresenta uma medida direta de conhecimento	Indicadores precisam de refinamento	Limitado ao passado da organização

Fonte: adaptado de Raub e Sthapit (2001).

Outros modelos de maturidade em GC já são empregados por organizações e instituições públicas do Brasil, a exemplo do *Road Map for Knowledge Management Results*³⁹ (*American Productivity and Quality Center*), o Instrumento para Avaliação da

³⁹ Guia de boas práticas que conduz a institucionalização da GC. Para mais informações consultar: BATISTA, F. F. **Governo que aprende:** Gestão do Conhecimento em Organizações do Executivo Federal. Brasília: IPEA, 2004.

Gestão Pública – GesPública⁴⁰ (Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização), o modelo da *Asian Productivity Organization*, o do Fórum Europeu de Gestão do Conhecimento e a Metodologia do Prêmio *Make – Most Admired Knowledge Enterprise* (BATISTA, 2012). Todos esses modelos apresentam como prescrições comuns a definição de uma estratégia alinhada aos processos operacionais da organização/instituição, emprego de tecnologias de suporte, papel de destaque da liderança e foco em resultados e aprendizagem.

A terceira abordagem parece mais adequada para mensurar o conhecimento em si e sua gestão, sobretudo em instituições que não visam o lucro diretamente. Muitas classificações propõem-se a organizar os diferentes componentes do capital intelectual em categorias. Sveiby (1997) sugere a divisão em três elementos: capital humano (que inclui *know-how*, capacidades, competências e experiências); capital estrutural ou organizacional (que inclui sistemas, redes, políticas, cultura, canais de distribuição, dentre outras capacidades coletivas); e, capital relacional (que inclui as conexões com terceiros).

Já a distinção sugerida por Brooking (2010) discrimina o capital intelectual nos seguintes ativos: de mercado (como marcas, clientes, fidelização, canais de distribuição, entre outros); recursos centrados no ser humano (*expertise*, habilidades na resolução de problemas, habilidades de liderança, entre outros), propriedade intelectual (marcas, patentes, desenhos industriais, entre outros); e, de infraestrutura (como tecnologias, processos e metodologias). Porém, os métodos apresentados na literatura que buscam medir o capital intelectual, segundo o autor, não são adaptáveis ao contexto das instituições, pois se baseiam em valores contábeis de custo, de mercado e na concorrência. Os esforços nesse sentido, e por esse motivo, concentram-se em medidas pontuais e temporalmente comparativas, como evolução do volume de ativos de PI ou de parcerias, possivelmente superficiais perante a densidade de conhecimento que os respaldam, direta ou indiretamente.

Segundo Sveiby (1997), a metodologia mais aproximada é o *Intangible Asset Monitor* (IAM), no qual três medidas pontuais são acompanhadas temporalmente: a estrutura externa (relacionada aos ativos referentes aos relacionamentos, como imagem da organização/instituição e parcerias com clientes e fornecedores); estrutura interna (que pode incluir ativos de PI, manuais, processos sistematizados, sistemas informatizados e

⁴⁰ Para mais informações consultar: BRASIL. **GESPÚBLICA**: Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização. Brasília: MP-SEGEPE, 2015. Disponível em: http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/gagp-250_pontos_novo.pdf.

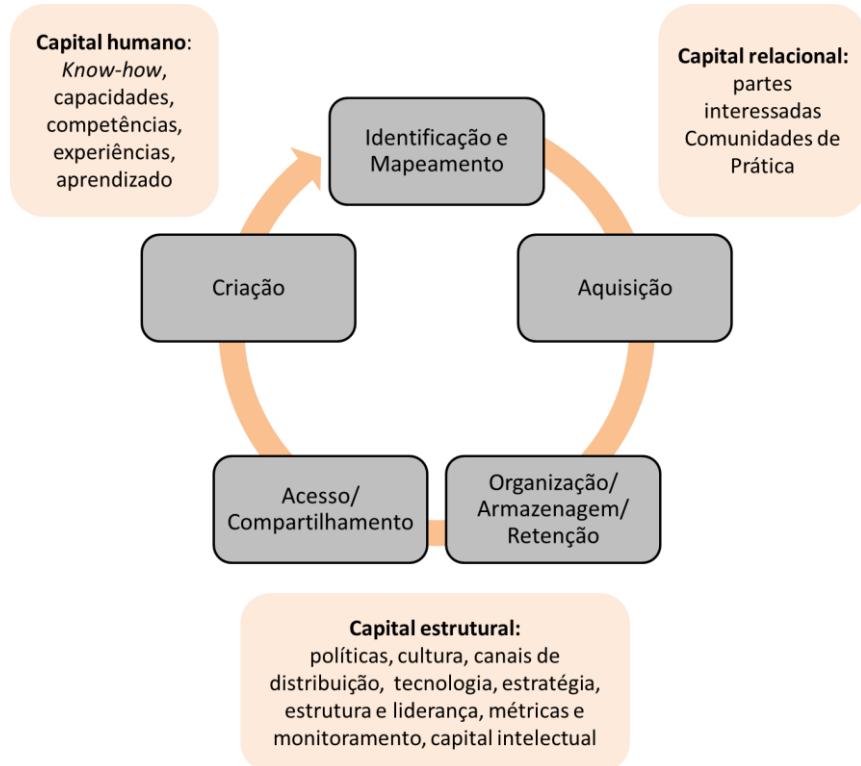
administrativos); e, competência dos colaboradores (instrução, habilidades e experiência). Tais medidas buscam monitorar, com indicadores mais apropriados, a mudança de valor dos ativos intangíveis ao longo do tempo, em termos de crescimento, renovação, eficiência e estabilidade. Cada uma dessas dimensões também é avaliada quanto aos valores financeiro, do cliente, organizacional e de competência, para ter uma clara visão da direção em que esses valores se desenvolvem.

Já o modelo de GC proposto por Probst et al (2002) divide-se em seis processos gerenciais e dois estratégicos, estes últimos acrescentando ao esqueleto de modelos similares a perspectiva de metas e avaliação do conhecimento. Esses elementos são desdobrados em 39 questões objetivas e encontram-se brevemente descritos a seguir:

- a) Identificação: clareza e fácil localização das habilidades, informações e dados internos e externos necessários.
- b) Aquisição: por meio de parcerias ou compra direta.
- c) Desenvolvimento: foca no desenvolvimento de novas habilidades, conhecimentos, ideias e processos, incluindo esforços conscientes de atualização.
- d) Partilha/distribuição: reprodução rápida do conhecimento, proteção e compartilhamento de aprendizado prévio, troca simultânea de saberes.
- e) Utilização: aplicação produtiva do conhecimento em benefício da própria organização/instituição e, no caso das instituições, também do meio.
- f) Retenção: seleção, armazenamento e atualização, por meio do emprego eficiente de meios de armazenagem.
- g) Metas: definição das habilidades que devem ser desenvolvidas e em que nível. Podem ser divididas em três tipos: normativas (relacionadas à criação da cultura de desenvolvimento e compartilhamento), estratégicas (conhecimento essencial e habilidades futuras) e operacionais (desdobramento das duas anteriores em objetivos concretos e imediatos).
- h) Avaliação: avaliação dos próprios objetivos e atividades ligadas ao conhecimento e a sua gestão.

De modo a unificar os modelos acima analisados, o esquema ilustrado na Figura 7 busca demonstrar quais aspectos serão considerados na análise que a presente tese propõe.

Figura 7 – Modelo Unificado para análise da Gestão do Conhecimento institucional



Fonte: a autora.

Alguns pontos comuns a esses modelos referem-se à importância de uma perspectiva estratégica coerente com o conhecimento criado, compartilhado e usado. Tal perspectiva, sob a ótica das instituições, envolve sistemas geralmente mais complexos e abrangentes que os verificados nas organizações, onde o escopo de impacto é mais facilmente estimado, bem como as suas motivações. Conforme já mencionado, essas instituições devem buscar resultados que efetivamente melhorem o seu desempenho, mas também o de organizações, outras instituições e da sociedade como um todo. Por esse motivo, cresce também em relevância a discussão sobre a governança do conhecimento por parte desses atores, o que será abordado na seção seguinte, majoritariamente sob o ponto de vista regional, de especial interesse para o estudo.

2.3 GOVERNANÇA DO CONHECIMENTO MACRO

Importantes mudanças ocorreram na economia do conhecimento ao longo dos últimos anos, em especial aquelas relacionadas à caracterização desse ativo como um bem público. Para Stiglitz (1999), este é determinado por duas propriedades distintas: de consumo não rival, ou seja, o consumo de um indivíduo não impede o consumo por outro; e, não exclusivo, sendo impossível excluir alguém da apreciação desse bem. Diante dessas características, é admissível entender o conhecimento como bem público global, porém impuro, visto que para adquiri-lo e usá-lo, pode haver dispêndio de recursos diversos.

O conceito de mercadoria fictícia criado por Karl Polanyi (2011), direcionado originalmente ao trabalho, à terra e ao dinheiro, pode ser também transposto para a realidade dos bens intangíveis, como o conhecimento e os ativos de PI. Assim como o ocorrido nas expropriações oriundas dos cercamentos de terra na Inglaterra, os sistemas de PI, de acordo com Boyle (2003) transformariam o conhecimento em propriedade privada. Para o autor, esse aspecto, ao invés de estimular a inovação, a desaceleraria por conta do monopólio gerado.

Embora remeta aos ativos de PI a garantia de algum retorno ao conhecimento desenvolvido, ainda assim esses bens não se tornam de todo exclusivos, podendo ser acessados por meio das características dos produtos e serviços por eles originados, na postura do proprietário diante do mercado e na publicação de patentes. Stiglitz (1999) sugere caber ao Estado e aos seus agentes, desempenhar algum papel no fornecimento público dos ativos de conhecimento já que, na ótica das empresas principalmente, uma vez que não podem se apropriar completamente dos retornos oriundos da sua produção, não serão motivadas a desenvolvê-lo e disseminá-lo voluntariamente. As discussões acerca da intervenção estatal nesse sentido são controversas na literatura, e sua relação com os aspectos ligados à governança será discutida adiante.

Essa intervenção estatal, na ótica de Stiglitz (1999), pode ocorrer essencialmente por duas maneiras: pelo aumento do grau de apropriabilidade do conhecimento e pelo fornecimento de subsídios à pesquisa básica. A primeira é dificultada pela impossibilidade de se estimar o quanto dos retornos produzidos é oriundo do uso de bens comuns globais ou locais. Ou seja, o conteúdo estratégico da intervenção constitui-se inclusive da compreensão de que parte desse *continuum* se originou, de fato, em uma região.

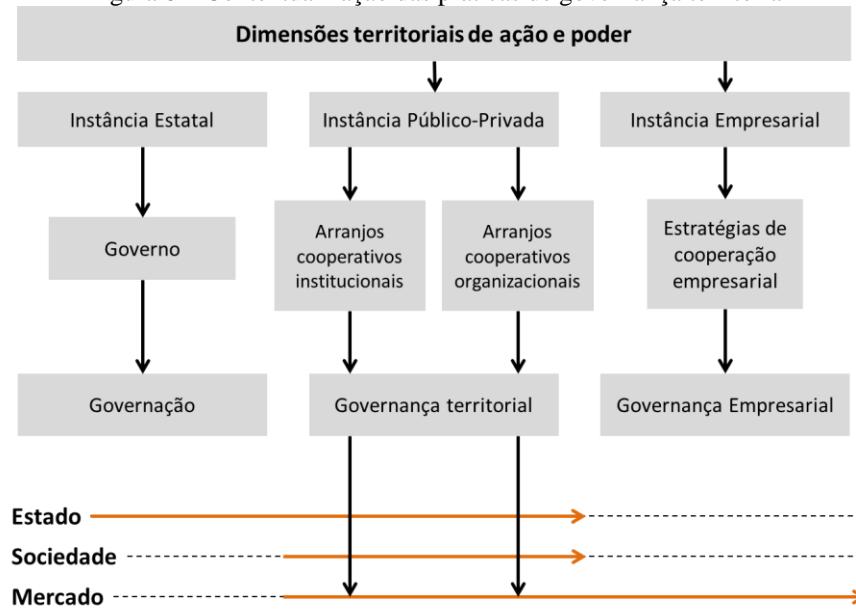
Tão importante quanto à criação e adaptação de novos conhecimentos é a disseminação destes por um território de interesse. Tal movimento encontra-se atrelado, inevitavelmente, à eficácia de seu sistema de comunicações. A revolução das comunicações, além de facilitá-las dentro de países e regiões, aumenta a capacidade daqueles menos desenvolvidos de usufruir do *pool* de conhecimento global. Por outro lado, a incapacidade de partilhar e adquirir conhecimento por esses meios pode alargar suas desvantagens. A criação de uma infraestrutura de conhecimento compreende também o aprender a aprender, ou seja, o saber identificar e preencher as lacunas peculiares diante de um imensurável conjunto de informações.

De acordo com Foss (2006), as abordagens sobre a governança do conhecimento abrangem múltiplos domínios, como os da própria GC, estudos organizacionais, gestão estratégica e de recursos humanos. Compreendem a forma como uma série de mecanismos - em particular aqueles manipuláveis como estruturas organizacionais, a divisão do trabalho, os sistemas de recompensa, os sistemas de informação, dentre outros - podem influenciar a criação, a apropriação e o compartilhamento do conhecimento.

O mesmo autor (2006) explica que o conceito representa resumidamente uma tentativa sustentada de descobrir como as transações que envolvem conhecimento (e que diferem em suas características) e os mecanismos de governança (que diferem quanto à forma como lidam com os problemas transacionais) se combinam usando a eficiência econômica como motivador. Em grande parte, se utiliza dos conceitos da economia organizacional (sobretudo economia dos custos de transação), mas também reconhece a necessidade de ir além, em termos de motivação e cognição no nível de indivíduos.

Dallabrida (2015) representa, esquematicamente, as distintas situações-tipo das práticas de governança, ao nível territorial, a partir das dimensões de ação e poder prevalecentes, com base em três instâncias: estatal, público-privado e empresarial (Figura 8). Tal classificação vem ao encontro do recorte conceitual realizado no presente estudo. A instância estatal, por meio das ações do governo, concretiza o processo de governação (que diferente de governança, volta-se para as ações coordenadas nas instâncias nacional, estadual, regional ou municipal), impactando as demais instâncias por meio de regulamentações ou políticas verticalizadas. No outro extremo, da instância empresarial, emergem as estratégias empresariais e seus mecanismos de cooperação, visando na maioria dos casos, apenas benefícios econômico-financeiros.

Figura 8 – Contextualização das práticas de governança territorial



Fonte: adaptado de Dallabrida (2015).

Cabe ressaltar que esta seção, assim como todo o estudo, concentra-se nas práticas de governança territorial, que correspondem às parcerias entre atores públicos, semipúblicos, sociais e empresariais. Os arranjos cooperativos institucionais podem, por sua vez, ser coordenados por atores estatais (abrangendo o campo das políticas públicas) enquanto os arranjos cooperativos organizacionais são articulados pelos demais atores, mas com menor ou maior apoio estatal.

O crescente interesse sobre os mecanismos de governança em que a produção e a distribuição do conhecimento se baseiam resultou em transformações importantes no desenho da sua estrutura ao longo do tempo. Esse processo é descrito por Antonelli (2002) em três etapas. A primeira remete aos ingredientes do grande balanço de acumulação de conhecimentos públicos comuns à onda de privatizações e liberalizações.

A identificação do papel central do conhecimento externo na produção de novos conhecimentos marca a segunda etapa, onde a descoberta dos *trade off* permeados por escolhas, renúncias e compensações acentuaram o papel da governança em todas as suas interações e trocas. A compreensão da instabilidade inerente a essas interações, à produção e distribuição do conhecimento tecnológico abre caminho para uma terceira etapa, onde se identifica uma nova diretriz para as políticas econômicas ligadas a inovação: a capacidade de gerir questões de coordenação dinâmicas, o que será discutido em uma subseção adiante.

As contribuições seminais sobre a organização econômica em prol do fornecimento do conhecimento enxergavam o caráter tecnológico como dotado de altos níveis de indivisibilidade, não exclusividade, não negociabilidade e, portanto, não apropriabilidade (ANTONELLI, 2002). Neste contexto, os mercados eram vistos como incapazes de fornecer apropriados níveis de conhecimento pela falta de incentivos e oportunidades de implementação da divisão do trabalho, e consequente especialização. Por esses motivos, a provisão pública de conhecimento tecnológico, e especialmente, do científico, era considerada uma remediação básica para preencher as lacunas identificadas. O fornecimento público desses conhecimentos, desse modo, já se iniciava atrelado ao financiamento de universidades e outras instituições públicas direcionadas a pesquisa.

Outro elemento contextual promoveu uma ruptura paradigmática a partir da década de 70. O poder de mercado monopolista até então era defendido como o instrumento mais adequado para promover a acumulação de conhecimento tecnológico. Isso porque se via nas barreiras de entrada aos mercados a garantia de recursos financeiros para financiar eventuais despesas de P&D e reduzir riscos de imitação não controlados. Com a criação das leis de PI, complementarmente ao fornecimento público do conhecimento científico e tecnológico, puderam também ser consideradas configurações institucionais mais próximas da ideia de governança do conhecimento, já que supostamente minimizariam os problemas decorrentes do seu caráter público, que será discutido em seção específica.

As duas vertentes supracitadas contribuíram para os argumentos de uma nova hipótese que defende que a oferta e a demanda de conhecimento podem ser identificadas, a criação e implementação de mercados de conhecimento tecnológico são possíveis e os resultados das interações desses mercados são compatíveis com um sistema competitivo próximo de condições de equilíbrio (ANTONELLI, 2002). Essa nova abordagem induzia o patenteamento de seus inventos, e muitas vezes a adentrar os mercados de terceirização tecnológica de grandes corporações. Um olhar mais atento acerca do funcionamento dos bens públicos comuns e a necessidade de se colocar em escrutínio a produtividade dos recursos por eles despendidos, ao nível sistêmico e individual, também se fizeram oportunos.

Tal reflexão sobre a importância da apropriabilidade tornou possível a compreensão do papel chave das externalidades tecnológicas e dos efeitos positivos do seu transbordamento, além do âmbito restrito às transações dos mercados de conhecimento, mas também por meio das interações tecnológicas. Dessa maneira, a geração do conhecimento tecnológico torna-se diretamente implicada pela sua demanda, quando os

agentes envolvidos tendem a valorizar e acompanhar os níveis de uso de outros agentes sobre determinados bens.

Portanto, as reais chances de geração de novos conhecimentos relevantes para cada agente dependem dos seus níveis de acumulação de competências e *expertises*, educação e acesso a informação sobre os demais agentes de uma região. A governança deste *trade off* que compreende apropriabilidade e externalidade do conhecimento faz-se necessária, não apenas ao nível organizacional, mas ao nível sistêmico (MAZZOLENI e NELSON, 1998).

As organizações ainda são vistas nesse contexto como o *lócus* gerador de competências, uma vez que impulsionam as mudanças tecnológicas gerando e valorizando o conhecimento relevante para a ação econômica. Assim como o conhecimento, a competência é um ingrediente central da teoria baseada em recursos, definida não apenas pelo saber como fazer, mas também saber onde, quando e o que fazer. Mazzoleni e Nelson (1998) enfatizam que mais do que o verificado nas decisões sobre o fazer ou o comprar, novas opções surgem entre o fazer e o vender, onde o conhecimento nelas disponíveis é externalizado como um bem próprio, desencarnado dos seus produtos e serviços.

Naturalmente, diferentes mecanismos de governança emergem de acordo com os também diversos tipos de conhecimento tecnológico, podendo ser mais tácitos, articuláveis (interface entre conhecimento tácito e explícito) ou codificados. A materialização desses mecanismos pode ocorrer desde a contratação de serviços de pesquisa em universidades e centros de pesquisa até a aquisição de outras empresas. Por outro lado, quanto mais acumulável for um específico conhecimento tecnológico, maiores serão os incentivos para a internalização do conhecimento (MAZZOLENI e NELSON, 1998).

Nesse sentido, emerge o conceito de fungibilidade, ou seja, da possibilidade de consumo após seu uso. Segundo os autores supracitados, notoriamente, quanto maior a fungibilidade de um conhecimento tecnológico, maior o seu escopo de aplicação e recombinação e, por esse motivo, é interessante torná-lo mais acessível (do ponto de vista público). Do mesmo modo, os efeitos da interdependência utilitária e complementaridade devem ser mapeados em regiões bem definidas de modo a conceber a extensão real da cumulabilidade do conhecimento.

A compreensão dos níveis reais de cumulabilidade, fungibilidade e complementaridade do conhecimento tecnológico, tanto pelo lado da demanda quanto da oferta, permite a dinâmica de retornos crescentes ao nível agregado. Quanto maior o número de agentes detentores de partes relevantes dos conhecimentos complementares,

maior será a produção de conhecimento tecnológico e, eventualmente, de riqueza para todo o sistema (MAZZOLENI e NELSON, 1998).

As externalidades são apontadas por Antonelli (2002) como o motor dos retornos crescentes. Por sua vez, estes são circunscritos pelos limites dos módulos ou ativos de conhecimento dessas regiões. Novamente, essa abordagem induz a reflexão sobre os ativos de PI, sobretudo as patentes, como importantes dispositivos de informação. Sem eles, as organizações, e até mesmo as instituições, tendem a manter sob sigilo seus inventos, de modo a garantir alguma apropiabilidade, tornando assim mais difícil a identificação dos módulos relevantes e as próprias interações. A identificação de cada módulo de conhecimento, bem como dos agentes detentores dos mesmos e a avaliação de suas complementaridades torna-se uma ação imprescindível. Isso, em geral, é oneroso em termos de custos de busca e de oportunidade quando desempenhado por cada ator isoladamente.

Assim como as patentes, as publicações e demais instrumentos de sociabilidade científica configuram dispositivos que aumentam a transparência em mercados de conhecimento e facilitam suas transações, reduzindo seus custos. Isso porque a quantidade de conhecimento que cada agente pode gerar depende diretamente do conhecimento externo disponível, especialmente quando envolvido em projetos de pesquisa complementares. Tal conhecimento, por sua vez, cresce em função das condições de comunicação entre as fontes de conhecimento tecnológico (ANTONELLI, 2002).

Conforme enfatizado pelo autor, os mercados de conhecimento tecnológico são possíveis desde que mecanismos de governança adequados entrem em vigor, porém isso tende a ocorrer em níveis indeterminados, ou seja, em cada ponto do tempo qualquer solução pode ser encontrada, sem características padrões de estabilidade e replicabilidade. Isso ocorre, porque nesses mercados, a produção e a distribuição de conhecimento tecnológico são caracterizadas por múltiplos equilíbrios, sensíveis a pequenos choques econômicos não intencionais, a exemplo das políticas monetárias, mudanças estratégicas nas organizações e ações empreendedoras em geral. Dessa maneira, as questões de coordenação dinâmica entre agentes e instituições tornam-se imperativas na avaliação do efeito global de cada ação pontual ao longo do tempo.

A Governança do Conhecimento tratada em uma perspectiva sistêmica e territorial incute a discussão sobre o papel dos diversos tomadores de decisão, da cultura e das estruturas institucionais, do perfil das alianças, do contexto inovador, entre outros aspectos para a efetividade do uso do conhecimento. Ou seja, implica na coordenação de esforços

em muitos planos, estratégicos e operacionais, formais e informais. A perspectiva estratégica parte da definição das competências essenciais a serem desenvolvidas em uma região, por parte das instituições e organizações que ali se inserem e, igualmente, da redução dos custos de transação oriundos dos processos de conversão do conhecimento.

Tal perspectiva associa-se, invariavelmente, a mudanças estruturais traduzidas na reforma administrativa e, sobretudo, na reformulação das funções do Estado. Pereira (2013) destaca que a diferenciação vertical (entidades desconcentradas e descentralizadas ao nível regional e local) implica na readequação de suas atribuições e competências, ampliando a contribuição dessas entidades no desenho e execução das estratégias de desenvolvimento. Porém, nem sempre essa readequação vem acompanhada por estruturas de articulação robustas e procedimentos claros.

As estruturas de governança, embora se demonstrem conceitualmente atraentes, também evidenciam dificuldades de operacionalização em função da diversidade de atores afetados e da heterogeneidade de seus poderes de intervenção. De um lado, aponta-se a reconhecida crise de governabilidade oriunda da dificuldade de articulação entre seus níveis, e de outro, a diversidade de objetivos, interesses, estímulos, prioridades e agendas isoladas e decorrentes da pouca abertura à cooperação e corresponsabilidade. A divergência de interesses quando territorializada conduz a tensões e conflitos atrelados à disputa por recursos escassos e incompatibilidades entre metas de curto e longo prazo.

Pereira (2013) também aponta que a transição de atuações individuais para coletivas implica na adoção de um processo colaborativo, onde cada elemento extrai mais benefícios do que os que colocam a serviço do todo. Clarifica, assim, alguns requisitos indispensáveis à construção das soluções de governança: os objetivos já mencionados, resultados esperados claros, prazos e o valor das soluções em face da atuação isolada das partes.

Assim como ocorre na governança organizacional, esse processo carece de monitoramento, avaliação e divulgação constante de dados. Em síntese, esses esforços estimulam a formação de capital de três tipos: intelectual (ativos ou módulos de conhecimento), social (credibilidade e compreensão construída pela interação) e político (capacidade de agir coletivamente em prol do desenvolvimento de qualidades locais que possibilitam a atração de recursos externos).

Para criar o conhecimento de modo dinâmico e contínuo, nesse médio e longo prazo, um sistema precisa de uma visão que sincronize todos os seus elementos. Tal visão define a direção do processo, que pode ser identificada a partir das questões: O que somos?

O que devemos criar? Como podemos fazê-lo? Por que estamos fazendo isso? E, principalmente: Para onde estamos indo? Deve-se observar que os ativos ou módulos de conhecimento também podem impedir a criação de novos conhecimentos úteis, uma vez que os sistemas estão sujeitos à inércia e dificuldade de divergir dos percursos oriundos da acumulação de experiências anteriores.

Segundo Zhuge (2006), a eficácia de uma rede de conhecimento é alcançada quando os saberes que fluem em uma mesma cadeia de fluxo chegam às pessoas certas e são armazenados no espaço correto, ou seja, quando o fluxo ocorre a partir de nós com alta energia para aqueles de baixa energia (o que é proporcional ao número de fluxos de saída desses nós). Dessa forma, a governança também deve capacitar uma região a eliminar ou ao menos minimizar os fluxos incapazes de gerar valor, coordenando estrategicamente a eficiência logística dos mesmos, o que requer ampla compreensão não apenas de direção e intensidade, mas principalmente de prioridade (LABIAK JUNIOR, 2012).

Para Nonaka et al (2000), o processo específico de criação de conhecimento é específico do contexto (em termos de quem participa e como participa, podendo ser este cultural, social e histórico). Nesse entendimento, o conhecimento precisa de um contexto físico. Nomeiam esse lugar por “*ba*”, definido como o contexto compartilhado em que o conhecimento é partilhado, criado e utilizado. Fornece, assim, a energia, a qualidade e o território (físico, virtual e mental) para as conversões individuais e para o movimento ao longo da espiral mencionada anteriormente.

“*Ba*” é, então, o contexto compartilhado pelos atores que interagem e que, a partir daí evoluem por meio da autotranscedência para criar conhecimento. No entanto, as relações entre diversos “*ba*” não são necessariamente conhecidas a priori, pelo contrário, não são predeterminadas e claras. A coerência orgânica e interativa de vários “*ba*” e dos indivíduos que deles pertencem é apoiada pela confiança mútua e contínuo intercâmbio de modo a criar e fortalecer relações.

No que tange mais à governança que à gestão do conhecimento, Nonaka et al (2000) sugerem que tal contexto compartilhado deve ser energizado com elementos como autonomia, caos criativo, redundância e variedade de requisitos. Defendem que a autonomia aumenta a chance de exploração de informações valiosas e criação de novos conhecimentos, uma vez que sistemas autônomos são capazes de executar múltiplas funções e, desse modo, sublimam as perspectivas individuais para níveis mais elevados. Por sua vez, o caos criativo estimula as interações evocando, controladamente, visões ambíguas. Tornando o contexto capaz de romper velhos hábitos e estruturas cognitivas. Já

a redundância de informações pode acelerar o processo de criação do conhecimento de duas formas: promovendo a partilha de conhecimento tácito quando permite que indivíduos transcendam as fronteiras atribuídas para cooperar com diferentes pontos de vista; e, garantindo a consistência de direção. Mas, para lidar com tantas contingências, é necessário oferecer uma variedade de requisitos que garanta combinações diferentes, flexíveis e rápidas de informação (condizentes com os desafios impostos pelo ambiente). Para que isso ocorra de modo efetivo, no entanto, é imperativo garantir a simetria no acesso às informações de maneira que todos possam interagir em condições de igualdade.

Porém, nem sempre há condições ideais para que o fluxo de conhecimento entre os atores de uma região ocorra, o que em grande parte se deve à falta de perspectivas da sua própria criação (módulos e ativos prévios) e, principalmente, à incapacidade dos atores em cooperar, a fragmentação desse sistema em sistemas menores e a base tradicionalista de seus atores produtivos, conforme aponta Labiak Junior (2012).

Novas questões são sugeridas por Zhuge (2006) e estendidas aqui com o intuito de orientar a avaliação de um sistema de fluxos, sendo algumas: O conhecimento flui entre as partes interessadas e é armazenado corretamente? O repasse ocorre entre os nós de maior intensidade para os de menor intensidade? A composição dos atores é a ideal para o cumprimento da missão do sistema? Todos os atores são capazes de absorver esse conhecimento? O fluxo apenas ocorre onde é necessário ou são redundantes? Há confiança entre os atores? Como considerar e aprimorar os ativos e fluxos já existentes? Como, ainda assim, permitir o surgimento de novos e diferentes ativos? Quais fatores contribuem positiva e negativamente para esses fluxos?

Alguns conceitos complementares são pertinentes na tratativa da governança sob o enfoque regional proposto: governança territorial, redes de poder socioterritoriais, bloco socioterritorial, concertação social e pactos socioterritoriais. Dallabrida e Becker (2003) referem-se ao primeiro termo como resultado das relações de poder que se efetivam entre diferentes agentes nas diversas redes de poder socioterritoriais. Entendem que essas redes, baseadas nas contribuições de Paulillo (2000), referem-se a qualquer forma de ação articulada, quer seja em setores, ramos de atividade, no âmbito cultural, religioso, entre outros. Das redes de poder emerge a necessidade de constituição de um novo bloco socioterritorial (fruto das escolhas políticas por um modelo específico de desenvolvimento), ou seja, a definição de novos rumos de desenvolvimento para essa região, preferencialmente, mas nem sempre, é democrático-participativa.

As intervenções territoriais inteligentes dependem em diferentes intensidades da cultura cívica, do capital social – compreendendo as normas de reciprocidade, associativismo, hábitos de confiança e cooperação incorporados e relações entre segmentos variados – ou seja, da propensão à criação e sustentação de ações voluntárias (DALLABRIDA e BECKER, 2003), além da densidade e qualidade institucional acumulada. E o objetivo almejado pelos agentes democrático-participativos consiste em superar a dependente condição de “território-palco” para a de “território-ator”, por meio de um contínuo processo de concertação social que resulte em novos pactos socioterritoriais (entendimentos informais ou escritos, entre diferentes setores da sociedade, sobre a maneira mais adequada de conjugar interesses setoriais e gerais).

Os mesmos autores (2003, p. 77) também compilam a compreensão sobre governança territorial na literatura como o “complexo processo de tomada de decisão que antecipa e ultrapassa o governo”. Relaciona-se dessa forma à legitimidade do espaço público em constituição (físico, virtual e mental), a repartição do poder entre os que governam e são governados, os processos de negociação que desembocam ou não em sistemas alternativos de regulação, e a descentralização da autoridade e das funções do governar. Nessa compreensão, é possível inclusive considerar em um extremo a governança sem governo, onde as atividades não dependem, necessariamente, de um poder formal para que sejam aceitas e vençam resistências. Mas dependem da existência de interlocutores representativos legítimos dos diferentes segmentos da sociedade, com integral legitimidade. Por outro lado, alguns elementos desfavoráveis são mencionados como intervenientes do processo de concertação social: a inexistência de um marco administrativo-estatal que oportunize a autonomia regional; a grande área objeto de concertação, multiplicadora dos potenciais focos de conflito; a falta de dinamismo das instituições; e, a tradicional fragilidade de comunicação interinstitucional.

Dallabrida e Becker (2003) também sintetizam a contribuição de pesquisadores contemporâneos sobre o que parece fundamental ao desenvolvimento das regiões: estruturação das relações em rede, tanto econômicas como sociais e institucionais (redes de poder socioterritoriais); valorização, potencialização e construção de capital social; criação de locais de inovação que produzam conhecimento a partir de suas próprias capacidades e demandas; um projeto próprio de desenvolvimento, construído por todo o bloco socioterritorial; capacidade de organização, cooperação e ação mais em prol da construção de cenários futuros que da resolução de problemas passados; concepção convergente desses cenários futuros pelos atores locais (pacto socioterritorial); estruturação de um

sistema produtivo local integrado, apoiado por uma estrutura científica local; inter-relações dinâmicas entre sistemas locais que aumentem sua capacidade de organização e criatividade.

A estruturação das relações em rede, segundo Lopes (2001), compreende a existência de diferentes tipos de redes e articulações destas com o território. Atendo-se apenas ao critério articulação territorial e governança, o autor sugere três tipos essenciais: rede polarizada, rede constelação e rede segmentada.

As redes polarizadas caracterizam-se por um modelo hierarquizado de organização onde se evidenciam fracas relações entre os agentes envolvidos, predominantemente bilaterais e de natureza mercantil. Suas sinergias encontram-se confinadas à capacidade de coordenação do seu núcleo (quase sempre representado por uma grande organização), o que faz com que o território tenda a limitar-se ao suporte à estrutura industrial moldada em função da estratégia deste. Em casos extremos, o meio pode até mesmo ser confundido com o polo industrial estruturado pelo núcleo. A governança em redes desse formato é mediada pelo mercado, sendo mais ou menos hierarquizada em função do poder das organizações do núcleo.

Na maior parte dos casos, a inovação associa-se mais aos recursos dessas organizações, que a materializam e comercializam, do que propriamente às características inovadoras do meio. Mas, na medida em que as economias externas por elas captadas nesse meio crescem em relevância para a sua competitividade, aumenta também seu enraizamento territorial com perfil tecnológico relativamente avançado. A despeito dessa propensão, e com exceção da crescente qualificação dos recursos humanos resultante, seu papel no enriquecimento do meio demonstra-se reduzido (LOPES, 2001).

Já as redes constelação opõem-se as polarizadas por não disporem de um núcleo de controle, fazendo com que as relações se deem de forma reticular e horizontal, e não se restrinjam as de mercado. As relações informais e de cooperação crescem em relevância, fazendo com que seu processo de governança seja conduzido pelos códigos de conduta emanados pela cultura socioprofissional local. A característica e intensa divisão social do trabalho e a multiplicidade de relações formais e informais entre os agentes possibilitam as sinergias de aprendizado orientadas à inovação. Dessa maneira, o território “fornecê à rede o capital relacional e a valência do saber-fazer local, em contrapartida a rede enriquece esse saber-fazer e alimenta a reprodução do capital relacional do meio por meio da dinâmica de inovação que impulsiona” (LOPES, 2001, p. 140).

Por último, o autor defende que as redes segmentadas podem ser entendidas como uma abordagem intermediária das duas anteriores. O núcleo destas funciona como uma rede-constelação de dimensão restrita, capaz de coordenar as ações dos restantes parceiros da rede (anéis). Desta maneira, os agentes do núcleo concebem as diretrizes em estreita colaboração entre si, direcionam a partilha de funções e coordenam a participação dos elementos dos anéis. Essas últimas relações configuram uma sub-rede do tipo polarizada. Esse enquadramento organizacional ajusta-se aos segmentos onde a inovação caracteriza-se por significativo conteúdo tecnológico, e consequente dispêndio em P&D, mais coerentes à realidade das organizações situadas no núcleo do que as dos anéis.

Outra característica apontada por Lopes (2001) como fundamental nas redes segmentadas refere-se ao fato de que estas não se segmentam apenas por sua configuração funcional e relações de poder, mas, sob a ótica da articulação com as dinâmicas territoriais, sendo identificadas como um suporte organizacional mais condizente ao processo de desenvolvimento global do tipo arquipélago. Ou seja, é o suporte do território virtual global, já que a intensidade e amplitude de suas interações, seja pelo espaço definido pelo seu núcleo, ou pelas suas interações com o exterior, configuram-nas naturalmente como um “espaço fluxo-global”. O seu núcleo constitui-se, assim, de um espaço virtual de fluxos interterritoriais que, em contrapartida, possui um componente territorial materializado em nós locais bem definidos, constituindo o veículo de articulação local-global. Graças a isso, é possível conectar localmente o conhecimento tácito com o formal portador dos impulsos de inovação externos.

As redes de inovação⁴¹, cujos tipos podem sobrepor-se em um mesmo sistema nos mais variados níveis, adquirem papel relevante na promoção regional da inovação por meio das suas interações com o subsistema institucional. Um modelo de análise dos fluxos de conhecimento e interações de regiões, a exemplo do empregado por Labiak Junior (2012), deve contemplar seus atores de conhecimento científico (universidades, faculdades, institutos de pesquisa e escolas técnicas), atores empresariais (industriais e de serviços públicos e privados), atores de fomento (*venture capital*, garantidores de crédito, agências de fomento, bancos e fundos de investimento), atores institucionais (SEBRAE, federações das indústrias e associações), *habitats* de inovação (incubadoras, polos e parques

⁴¹ Caracterizadas pelas relações interorganizacionais que envolvem principalmente empresas, entendidas como o *lócus* da inovação, uma vez que a principal compreensão de inovação concentra-se na proposição de algo novo ou significativamente melhorado ao mercado, e com valor percebido por este (o que essencialmente ocorre por meio das organizações). Dessa forma, o conceito de redes de inovação é consensualmente compreendido como mais restrito que o de sistemas de inovação (que envolvem explicitamente as instituições, além das próprias empresas).

tecnológicos) e atores públicos (de âmbito local, estadual e federal, além do legislativo). Compreendendo que o fluxo de conhecimento, em si, deve ocorrer principalmente entre os dois primeiros atores, cabe aos três seguintes o papel de coordenar as estratégias e ações de governança e garantir que ocorram do modo mais eficiente e eficaz possível.

Cooke (2007) propõe que a diáde tácito-codificada não é completamente aderente aos processos de conversão de conhecimento interativo. Sugere para esses casos um termo intermediário, “conhecimento cúmplice”, aliado ao termo “transceptor” (combinação de transmissor e receptor) para incorporar as externalizações e internalizações de conhecimento típicas de sistemas de inovação. Em resposta a questão de como configurar um ambiente viável para o estímulo de indivíduos, organizações e economias regionais em prol da inovação, propõe a criação de “vantagens construídas” como uma perspectiva de política estratégica de uso prático para todos os atores acima mencionados. Seguir tal proposta implica trabalhar em duas plataformas adicionais de pensamento: além das plataformas da indústria, atuar também nas plataformas de *stakeholders* e de políticas.

2.3.1 Custos de Transação, Direitos de Propriedade e Contratos

Zylbersztajn (1995) defende a consideração das instituições na evolução da ciência econômica, compreendendo que a organização das corporações e do sistema econômico de uma região não é neutra ao ambiente institucional. Porém, a convergência entre a teoria econômica e o institucionalismo ocorreu mais recentemente, principalmente por meio da “nova economia das instituições” ou “economia dos custos de transação (ECT)”, embora centrada nas organizações e firmas. Nela, os arranjos institucionais de governança funcionam como uma resposta minimizadora dos custos de produção e transação aos fictícios pressupostos neoclássicos de custos de transação igual a zero. Para Williamson (1993b), os custos de transação podem ser definidos como:

“os custos *ex-ante* de preparar, negociar e salvaguardar um acordo bem como os custos *ex-post* dos ajustamentos e adaptações que resultam, quando a execução de um contrato é afetada por falhas, erros, omissões e alterações inesperadas. Em suma, são os custos de conduzir o sistema econômico” (tradução nossa).

Assim, o objetivo central da ECT converge no estudo dos custos das transações como indutor de modos alternativos de governança, dentro de um arcabouço analítico

institucional. A unidade central de análise passa a ser a transação, mais especificamente a negociação de direitos de propriedade em geral.

Os custos de transação podem ser definidos em três vertentes sugeridas por Fiani (2011): como custos de se recorrer ao mercado, os associados aos direitos de propriedade, e os que resultam da divisão do trabalho. O primeiro deles, inaugurado por Coase (1937), relaciona-se aos custos envolvidos sempre em que é necessário recorrer ao sistema de preços, na firmação de contratos, compras e vendas e obtenção de informações, por exemplo. Limita-se, todavia, por não considerar os custos envolvidos para se organizar a economia, a despeito das atividades econômicas regidas pelo mercado.

Já na segunda vertente, defendida por Eggertsson (1990) e Allen (1998), os custos de transação e os direitos de propriedade se encontram indissoluvelmente ligados. Porém, cabe nessa compreensão a discussão: esses determinam os custos de transação ou o contrário? No primeiro caso, é aceitável que os mesmos possam ser usados para incentivar as transações percebidas como mais importantes ao desenvolvimento por meio de contratos mais precisos (o que reduziria os custos). Caso contrário, os esforços em defini-los e garantir-los seriam inúteis.

A terceira vertente mencionada por Fiani (2011) alia-se a alta divisão do trabalho verificada na economia moderna, em termos de divisão técnica (intraorganizacional) e social (interorganizacional). Isso porque o aumento da divisão implica que mais bens e serviços sejam transferidos entre as diferentes etapas dos processos produtivos, de forma cooperativa e não conflituosa. Diferente da segunda definição, nesse caso não se trata apenas de se estabelecer os direitos de propriedade mais adequados, mas no arranjo institucional mais apropriado.

Especificamente quanto aos direitos de propriedade, o autor destaca que é importante percebê-los como grandezas multidimensionais. O que sugere um problema na compreensão da proteção dos mesmos como condicionantes para o desenvolvimento. Recorrentemente, essa cesta de direitos é alterada pelas condicionantes ambientais diversas. Em um mundo realista, onde os custos de transação são significativos, pode ser dispendioso definir antecipadamente os atributos de tal cesta de direitos. Com isso, algumas das partes podem obter vantagens.

Barzel⁴² (1997, p. 4 e 5) apud Fiani (2011) esclarece:

“Quando os custos de transação são positivos, os direitos em relação a ativos não são perfeitamente delineados. A razão disso é que,

⁴² BARZEL, Y. Economic analysis of property rights. Cambridge: Cambridge University Press, 2^a ed., 1997.

relativamente ao seu valor, alguns dos atributos dos ativos são de mensuração muito custosa. Por conseguinte, os atributos de tais ativos não são totalmente conhecidos por seus compradores potenciais, e frequentemente não são também conhecidos pelos seus proprietários atuais”.

A partir dessa observação, nova questão emerge: os direitos de propriedade vistos como inseguros geram custos de transação elevados ou os custos de transação elevados impedem que os direitos sejam devidamente assegurados? No que concerne aos contratos, quanto mais expressivas as presenças desses custos, mais imprecisos e incompletos os mesmos poderão ser. Adicionalmente, isso aumenta a propensão a conflitos. Novamente, os arranjos institucionais definirão a dimensão desses conflitos regulando os direitos, acima dos próprios, arbitrando e solucionando os problemas decorrentes da insegurança (governança *ex post*). Por isso, como defendido por Coase (1937), o mercado não é o único arranjo institucional capaz de organizar um sistema econômico. Para as outras estruturas institucionais direcionadas a esse fim dá-se o nome de estruturas de governança, bem menos ortodoxas.

Dois pressupostos comportamentais verificados no contexto econômico são de especial interesse na análise das transações que envolvem o conhecimento tecnológico: a racionalidade limitada e o oportunismo. O primeiro resulta da condição de competência cognitiva limitada de receber, estocar, recuperar e processar informação. Quanto mais complexas as interações, mais incompletas serão as transações por conta das dificuldades individuais de processamento (WILLIAMSON, 1993a).

Já o segundo atrela-se de forma inevitável ao conflito de interesses já mencionado, trazendo à tona a conotação ética comportamental de ao menos um dos indivíduos envolvidos. Balestrin e Arbage (2007) defendem que o oportunismo se relaciona ao padrão de orientação desse indivíduo em busca do seu próprio interesse e que refletem no padrão de relacionamento estabelecido com os demais agentes econômicos. Ou seja, é a busca do interesse próprio com dolo.

O monitoramento e a inclusão de salvaguardas contratuais desses pressupostos comportamentais são então compreendidos nos custos de transação, e também envolvem suas características dinâmicas, como as relacionadas à tradição e confiança. Furubotn e Richter (1991, p. 1) afirmam que “a economia convencional falha nas situações onde os custos de transação são positivos e onde os direitos de propriedade dos recursos são estruturados em formatos diferentes daqueles idealizados pelo estudo clássico do capitalismo” (tradução nossa).

Zylbersztajn (1995) indica três grupos de fatores condicionantes das formas eficientes de governança: a frequência das transações, seus riscos e as especificidades dos ativos envolvidos. A frequência na qual uma transação ocorre determina a importância da identidade dos atores envolvidos. O risco afeta a forma pela qual os resíduos são distribuídos entre esses atores, sobretudo quando da existência de possibilidades de oportunismo. E, a especificidade dos ativos, talvez o condicionante mais importante, associa-se as formas de dependência bilateral que implicam na estruturação de formas institucionais e organizacionais mais apropriadas. Naturalmente, quanto maior a especificidade, menor a possibilidade de utilização alternativa. Com isso, suas transações implicam em custos maiores uma vez que sua reutilização não ocorre sem perdas.

As relações entre os direitos de propriedade e as externalidades novamente são resgatadas quando permitem entender a quem caberá os custos de transação. Na maior parte das vezes, essas transações não se encontram definidas na forma de um ganho de eficiência em trocas, em produção e em *mix* oferecido. A sociedade pode se beneficiar em curto prazo, mas efeitos redistributivos podem ser percebidos de maneira a atalhar a adoção de uma estrutura de direito socialmente mais efetiva. Uma solução para esses casos, dentre as muitas apontadas, se daria com a existência, por exemplo, de uma instituição reguladora definida pela sociedade que aplicasse os direitos de propriedade sob a ótica da otimização social de médio e longo prazo (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Andersen e Konzelmann (2008) indicam que as fronteiras que separam o ambiente institucional dos direitos de propriedade intelectual (DPI) e as instituições de governança não se encontram claramente definidas na literatura. Os autores defendem que tais direitos representam parte central desses ambientes quando definem as regras do jogo atribuídas à exploração comercial de invenções técnicas e tecnológicas, bem como das demais expressões criativas. Dessa maneira, afetam como consequência, os projetos de lei quanto ao comprimento da proteção, tipos de invenções ou expressões protegidas, alcance do conhecimento envolvido, tamanho da atividade inventiva considerada, leis de licenciamento, custos dos procedimentos de proteção e custos das remediações referentes às violações. Além disso, inclui as normas e rotinas de gestão desses direitos e dos processos de patenteamento, por exemplo.

Por outro lado, as instituições de governança conduzem a estrutura específica dos contratos entre as peças do jogo, nomeadamente, as organizações do setor público, privado, e indivíduos interessados nas receitas atribuídas ao que é protegido. Essa separação conceitual torna-se útil para a concepção de políticas em geral. O comportamento dessas

partes interessadas e, principalmente, suas interações, revelam os incentivos subjacentes para os indivíduos e organizações para participar desses sistemas de direitos. Assim, avaliar o desempenho desses implica em identificar tais partes, suas funções e interesses.

É esperado que os governos considerem a sociedade como uma das mais relevantes partes interessadas em um sistema de DPI. No entanto, os vários grupos da sociedade podem experimentar os efeitos desses regimes de modos diferentes, com implicações evidentes quando consideradas as negociações nacionais e internacionais que configuram o pano de fundo dos mesmos. Sob tal ótica, a escolha de uma estrutura de governança que considere esses aspectos não é aleatória e depende, entre outros, do tipo de valor financeiro e não financeiro pretendido pelas partes em seus acordos contratuais de colaboração.

Dentre os possíveis objetivos podem ser identificados: vender ou comprar/ licenciar para outros ou licenciar pra si (envolvendo interesses conflitantes relacionados à maximização de lucro, controle de mercados por exclusividade de contratos ou não execução da venda); licença cruzada (com benefício mútuo da utilização dos direitos em um acordo livre de *royalties*, exclusivo e com invenções orientadas em torno de uma mesma trajetória tecnológica, mas impactada pelos diferentes pesos das patentes); “pool” de DPI (difere da licença cruzada, porque não garante exclusividade e desencoraja a coevolução dos padrões competitivos, mas especialmente interessante para mercados de produtos complexos que envolvem muitas tecnologias diferentes, requerendo fortes relações de confiança); autorizações concedidas a empresas externas ao “pool” de direitos via licenciamento; “*hold on*” (exclusão do acesso de todos aos seus direitos, de modo a garantir a fatia de mercado ao invés de inserir sua invenção); compartilhamento (típica em relações de codesenvolvimento e pode ser impactado pela assimetria de poder entre os parceiros) (ANDERSEN & KONZELMANN, 2008).

Em suma, as instituições de governança não são baseadas apenas no critério de otimização do valor obtido por meio dos direitos, mas baseiam-se em uma constelação particular de interesses e poder, o que evidencia inclusive o fato de que os ambientes institucionais não são neutros, favorecendo alguns “players” em detimentos de outros. Tais instituições, desse modo, podem se tornar improdutivas quando o total de custos de transação envolvidos na participação de algumas entidades do sistema exceder o valor total ou global criado. Dessa forma, mecanismos de resolução de conflitos figuram como parte essencial para a sua viabilidade ao longo prazo, sendo estes formais ou informais (consolidadas pelo convívio social e cristalizadas no hábito, ou até mesmo por pressão de um grupo social específico, que não o Estado), e integrados na sua rotina.

Nesse sentido também emerge o papel dos *brokers* de conhecimento, como indivíduos ou instituições envolvidos nos processos de tradução, coordenação e alinhamento de perspectivas dos *players* envolvidos, facilitando assim as transações entre eles. Tais entidades trabalham essencialmente de três maneiras: como gerentes de conhecimento, agentes de ligação (entre produtores e usuários) e construtores de capacidade (por meio do aumento ao acesso do conhecimento). No âmbito da governança, desempenham o necessário trabalho de comunicação, identificação, mediação de conflitos e educação. Ademais, criam a linguagem comum importante na redução das assimetrias de informação anteriormente mencionadas (MEYER, 2010).

Diferente do papel dos arranjos institucionais, *knowledge brokers* podem ser entendidos como atores em universo organizacional, interorganizacional e interinstitucional, regional e global, que contribuem para a difusão do conhecimento criando *links* indiretos entre aqueles que produzem e os que demandam conhecimento. Para além, os mesmos podem inclusive extrair seus próprios benefícios da posição intermediária recombinando-o e explorando-o (KAUFFELD-MONZ & FRITSCH, 2013).

Os estudos no campo de intermediação do conhecimento ainda não se encontram suficientemente adensados e o papel atribuído aos *knowledge brokers* é difuso. O termo, ainda pouco explorado, é empregado em sentido amplo, abrangendo uma diversa gama de estratégias e atividades. Oldham e McLean (1997) identificam três papéis comuns, a saber: estruturar o sistema de conhecimento (produção, otimização e uso); estruturar suas transações (ligando produtores e usuários); e, promover mudança social melhorando as capacidades dos utilizadores por meio da educação e da informação.

Os desafios específicos enfrentados nessas atividades são separados por Kauffeld-Monz e Fritsch (2013) em três categorias: fornecimento, ligação e facilitação. Concerne à primeira atividade identificar as questões que os potenciais usuários do conhecimento vão precisar responder, localizar os ativos e especialistas capazes de respondê-las (compreensão muito próxima ao tradicional modelo linear). Dentre os principais desafios destacados para o fornecimento encontram-se a independência, a objetividade e a autoridade científica, ou seja, garantir uma interação passiva do intermediador nesse sentido.

Em contraste, a ligação presume uma atuação mais ativa e intensiva com produtores e usuários, em um processo cíclico com interface dinâmica (não linear). Envolve os riscos anteriormente mencionados, aliado ao compromisso de comunicar resultados preliminares e atenuar incertezas inerentes. A facilitação, entendida como a atividade mais difícil,

garante aos envolvidos a atmosfera de confiança necessária, uma vez que as fronteiras entre a produção e uso nunca estão claras, e também porque os usuários tendem a buscar resultados mais imediatos.

A despeito das vantagens das relações socialmente incorporadas defendidas até então, redes capazes de aplicar as mesmas rotinas e que se encontram expostas às mesmas ideias, tendem a ter baixa capacidade de aprendizado, atenção insuficiente às estratégias e competências externas a elas e, consequentemente, manterem-se em trajetórias tecnológicas obsoletas e não competitivas. Especificamente quanto a isso, *knowledge brokers* também podem atuar como *gatekeepers*, ou seja, entidades capazes de monitorar as informações oriundas de fora dessas redes e traduzi-las à linguagem de produtores e usuários de conhecimento locais.

Nessa perspectiva, muitas das respostas para as decisões que precisam ser tomadas, em nível organizacional ou regional, não se encontram apenas por meio da interação entre produtores e usuários de conhecimento, mas na mudança de conteúdo dos ativos existentes. Essa atuação, por essa razão, reconhece o valor das formas não tradicionais de produção de conhecimento (principalmente as instituições de ensino e pesquisa) e traz à luz a importância da atuação, nos dois extremos, alinhada as mudanças do contexto.

2.3.2 Visão Baseada em Recursos e Capacidades Dinâmicas

É importante ressaltar que o cerne da construção teórica acerca das colaborações parte do princípio de que se trata de um jogo de soma positiva, ou seja, o todo tende a ser maior do que a soma das partes. Isso ocorre ao contrário do que se verifica com a concorrência, compreendida como um jogo de soma zero (para que um ganhe o outro inevitavelmente perde). Desse modo, a estabilidade dos relacionamentos é crucial e depende do quanto cada parte é capaz de enxergar ganhos maiores do que obteria por meio de outras formas de governança. Tais ganhos podem ser verificados na forma de eficiência estática (economia nos custos de produção e transação) e eficiência dinâmica (inovações), ambas configurando vantagens competitivas (GRASSI, 2006).

Embora as questões relacionadas à eficiência estática ainda sejam importantes, observa-se nas últimas décadas a preponderância na busca por eficiência dinâmica nos acordos de colaboração. Nelson (1996) considera que a compreensão das capacidades

dinâmicas responde a pergunta que considera de maior relevância para a visão das firmas: Por que elas se desenvolvem de formas diferentes em diferentes países? O conceito de capacidades dinâmicas, portanto, converge no “aprendizado social e coletivo das empresas e consequente habilidade em intuir, avaliar e reconfigurar novas oportunidades sob a lente de suas próprias competências” (TEECE et al, 1997, p. 520).

Alguns aspectos ligados a coordenação de arranjos cooperativos como a distribuição da quase renda gerada, incentivos, monitoração, assimetrias (de tamanho, poder, capacitação e informação) não encontram respaldo teórico consistente nas teorias da firma neo-schumpeterianas. Como principal impacto, evidencia-se o prejuízo ao estudo de eficiência dinâmica, sobretudo quanto à redução de custos de transação (GRASSI, 2006).

A área de gestão estratégica é apontada por Foss (2006) como o campo da administração, dentre os mais tradicionais, onde as abordagens baseadas no conhecimento foram desenvolvidas e aplicadas com maior sucesso. A teoria ligada à estratégia, nomeadamente a organizacional, pode ser segmentada em três linhas de pensamento. A primeira, inaugurada por Porter (1980), atribuía às forças exercidas por um setor sobre a organização como os aspectos determinantes para as suas decisões estratégicas. A segunda, também orientada ao meio, e defendida por Shapiro (1989) focava nas imperfeições de mercado e nas interações estratégicas. Essa abordagem, nomeada como de conflito, adota ferramentas da teoria dos jogos, a exemplo de estratégias de preços e controle da informação, como meio para garantir vantagens competitivas. A terceira perspectiva, inaugurada por Penrose (1959), vista como mais interna, e denominada “visão baseada em recursos”, direciona-se ao uso estratégico dos pontos fortes de cada organização e tratamento de seus pontos fracos. Para tal, enfatiza as suas capacidades e ativos específicos e os mecanismos de isolamento fundamentais para a eficácia do seu uso.

Durante muito tempo, os mecanismos de isolamento supracitados foram suficientes para garantir o posicionamento vantajoso de algumas organizações em seus setores, sobretudo quanto à proteção dos seus ativos de conhecimento. No entanto, nas últimas décadas, as empresas, diante da complexidade tecnológica de seus produtos, bem como das aceleradas mudanças do mercado, se veem cada vez mais incapazes de inovar sozinhas. A partir dessas mudanças, desenvolveu-se o campo da inovação aberta. Chesbrough et al (2006, p. 1) o definem como “o uso intencional das entradas e saídas de conhecimento para acelerar a inovação interna e expandir os mercados de uso externo da inovação, respectivamente”.

Essa visão indica como necessárias nove perspectivas para o desenvolvimento da teoria na atualidade, sendo estas (GASSMANN et al; 2010):

- a) Perspectiva espacial: uma vez que as pesquisas bem como o desenvolvimento de produtos e tecnologias se tornaram mais globais, a inovação aberta e o acesso a recursos-chave foram facilitados. Com o auxílio das tecnologias de informação e comunicação, equipes virtuais de P&D viabilizam processos de inovação cada vez mais descentralizados.
- b) Perspectiva estrutural: demonstra que a divisão do trabalho aumentou nas práticas inovativas. Com isso, as cadeias de valor das indústrias encontram-se mais desagregadas, impulsionadas pela redução de custos e maior especialização tecnológica.
- c) Perspectiva do usuário: envolvimento dos usuários desde as fases iniciais do processo de inovação, a fim de compreender os requisitos latentes e integrar o seu próprio conhecimento quanto ao uso das tecnologias e produtos oriundos (opondo-se assim à visão linear do processo inovativo, que negligencia essas demandas).
- d) Perspectiva do fornecedor: a integração dos fornecedores no processo de inovação de modo a, por exemplo, reduzir tempo e custos de desenvolvimento em função das suas habilidades específicas.
- e) Perspectiva de alavancagem: corresponde à pesquisa e às práticas de inovação orientadas para o mercado e às empresas nele inseridas. Ganha importância o envolvimento do pensamento comercial, por meio das negociações externas de ativos de PI e sua exploração em novos campos além dos que os originaram.
- f) Perspectiva de processo: consideração das três formas de abertura de uma atividade inovativa, de fora pra dentro, de dentro pra fora e acoplada. Embora vistas como complementares, o domínio da segunda é destacado.
- g) Perspectiva da ferramenta: a criação de instrumentos capazes de promover a integração entre empresas e usuários, empresas e fornecedores, e entre empresas em atividades de cooperação.
- h) Perspectiva institucional: contraria o modelo de lucros monopolísticos temporários de Schumpeter por meio da revelação parcialmente gratuita das invenções e do conhecimento. Os *spillovers* de conhecimento ocorrem regularmente por meio de compensações (a exemplo de licenciamentos) ou sem compensações (como com as iniciativas de código aberto).

- i) Perspectiva cultural: rompimento com a cultura do “não inventado aqui”. Em contrapartida, criação da ambiência para identificação de competências e *know-how* externos. É influenciada por fatores como valores, sistemas de incentivo, sistemas de informação, plataformas de comunicação, critérios de tomada de decisão em projetos, entre outros.

Complementarmente, algumas tendências são identificadas pelos autores para o campo: a penetração em todas as indústrias como *mainstream* (perdendo o caráter de pioneirismo atribuído às grandes organizações que inauguraram o conceito); intensidade de P&D de alta para baixa tecnologia, incorporando assim, inclusive, as indústrias mais tradicionais; emprego nas pequenas e micro empresas (em função do rápido crescimento global e possibilidade de comercialização de seus ativos de conhecimento); processo de “*probe-and-learn*” (ruptura com o processo estruturado, linear e *top-down* e apoio às interações precoces com fornecedores e usuários, por exemplo); transição de uma estrutura autônoma para priorização de alianças; universidades desempenhando o papel de *knowledge brokers*; processos mais profissionais (tais quais nos modelos “fechados”, inclusive com o emprego de métricas de desempenho apropriadas); conteúdo não apenas voltado a produtos, mas também a serviços; PI vista como bem comercial, e não apenas como mecanismo de proteção, abrindo caminho inclusive para uma nova indústria destinada aos seus mercados secundários (GASSMANN et al; 2010).

Como pode ser notado, o crescimento do conceito de inovação aberta vai de encontro às duas primeiras linhas de pensamento sobre estratégia quando ressalta a importância da cooperação em lugar da competição, bem como coloca a visão baseada em recursos, e posteriormente, a de capacidades dinâmicas, como propulsoras de parcerias mais assertivas. Tal visão, inaugurada por Penrose (1959), foi ampliada por Barney (1991) e Peteraf (1993) e será empregada aqui para introduzir dois vieses de especial interesse para o estudo: a visão baseada no conhecimento e a relação entre capacidades dinâmicas e capacidades estatais.

Barney (1991), quando se dedica a explicar a visão baseada em recursos, propõe que os de uma organização sejam analisados com base em quatro aspectos, a saber: valor, raridade, imitabilidade e organização. Quanto ao valor, espera-se dos estrategistas a capacidade de avaliar se um determinado recurso é suficiente para adicionar valor a organização a despeito das alterações no ambiente competitivo em que se insere ao longo do tempo. Caso sim, tais recursos e capacidades devem ser alvo de investimento e, eventualmente, proteção.

Porém, ainda que valiosos, os mesmos podem não ser inteiramente raros, ou seja, também são acessíveis aos concorrentes e, dessa maneira, não configuram diferenciais relevantes. Ainda que sejam, quando passíveis de fácil imitação (quer seja por duplicação ou substituição), têm seu potencial enfraquecido. Em geral, uma vez que uma organização detém recursos valiosos, raros e de difícil imitação, tem em mãos um conjunto de diferenciais vantagens competitivas sustentáveis. Finalmente, é necessário que saiba explorar tais vantagens, ou seja, que possua uma estrutura formal, sistemas de controle e políticas de compensação que lhe permita combiná-los a outros recursos e capacidades de forma exclusiva (organização).

A organização em prol da exploração de vantagens competitivas sustentáveis sugere que apenas por meio das rotinas organizacionais é possível, de fato, identificar os ativos que uma organização detém (recursos e habilidades individuais exercitadas). A partir disso, a fim de incorporar os efeitos oriundos de ambientes globalizados e em acelerada mutação, emerge o conceito de capacidades dinâmicas criado por Teece et al (1997). Em sua definição inicial, trata da habilidade de uma firma em integrar, construir e reconfigurar as competências internas, definidas anteriormente, e as externas. Adicionalmente, para Eisenhardt e Martin (2000), alteram a base de recursos de uma empresa, incluindo seus ativos físicos, humanos e organizacionais. Mas, para tal, tais alterações devem ser propositais (HELPAT & PETERAF, 2009).

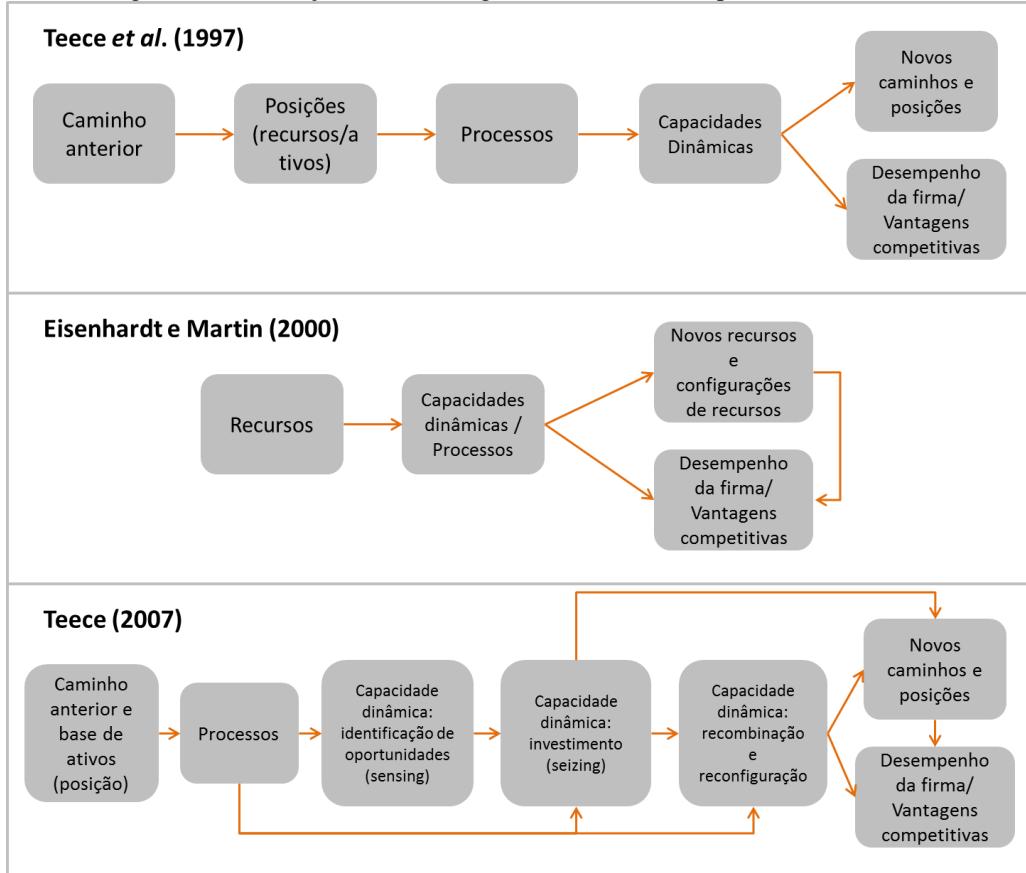
Sendo assim, o foco é estendido das especificidades das firmas para o processo pelo qual a mesma desenvolve e renova suas competências. Baseia-se no tripé: processos (rotinas ou práticas correntes e aprendizado), posições (ativos, governança, base de consumidores e relações externas com fornecedores e parceiros) e trajetória (histórico de decisões e oportunidades tecnológicas e de mercado). Dessa maneira, a rotina organizacional molda-se pela posição da firma em ativos e por sua trajetória, ambos determinando as alternativas estratégicas possíveis. Helfat e Peteraf (2009), porém, recomendam que, dadas as muitas diferenças entre os recursos, a tratativa para a dinamicidade de ativos tangíveis e intangíveis não pode ser a mesma.

As duas últimas autoras demonstram, esquematicamente, a evolução da cadeia lógica do tema comparando as reflexões dos seus principais autores em um relativamente curto período de tempo, o que é demonstrado na Figura 9.

Os microfundamentos apresentados por Teece (2007) para o desenvolvimento dessas capacidades (*sensing*, *seizing* e recombinação/reconfiguração) ainda podem ser

considerados a aproximação melhor sucedida de um *framework* de análise. O Quadro 11 compila as contribuições desse autor.

Figura 9 – A evolução da cadeia lógica do conceito de capacidades dinâmicas



Fonte: adaptado de Helfat e Peteraf (2009).

Quadro 11 – Microfundamentos para o desenvolvimento de capacidades dinâmicas

Capacidade	Natureza	Microfundamentos
<i>Sensing</i> (identificação de oportunidades e ameaças)	<p>Acesso às informações existentes; acesso às novas informações e conhecimentos, exógenos e endógenos (perspectiva destruidora do equilíbrio de Schumpeter (1939)).</p> <p>Além da pesquisa e monitoramento do mercado consumidor e das tecnologias, compreensão da demanda latente, da evolução estrutural das indústrias e mercados, respostas dos fornecedores e concorrentes, mudanças normativas e regulatórias.</p>	<p>Capacidade individual (cognitiva) e de <i>networking</i> para reconhecer, sentir e moldar o mercado, as tecnologias e o comportamento de terceiros.</p> <p>Aprendizado, interpretação e atividade criativa.</p> <p>Incorporação dessas habilidades cognitivas ao nível organizacional (processos organizacionais de síntese e reflexão coletiva).</p> <p>Estruturas descentralizadas e autonomia local.</p> <p>Prospecção científica e tecnológica local e periférica.</p> <p>Desenvolvimento conjunto com usuários e/ou fornecedores (inovação aberta)</p> <p>Prospecção interna e externa de informação e conhecimento.</p>
<i>Seizing</i> (apreensão das oportunidades)	<p>Investimentos em desenvolvimento e comercialização assertivos.</p> <p>Flexibilidade nas fases fluidas das trajetórias tecnológicas (manutenção e melhoria das competências tecnológicas e dos ativos complementares) e investimento massivo a partir da identificação de um projeto dominante.</p> <p>Investimento em momentos estratégicos (<i>timing</i>)</p> <p>Alinhamento da estratégia de negócios com as estratégias de inovação.</p> <p>Regras e processos decisórios que desafiam a sabedoria tradicional e contornam aversões aos riscos.</p> <p>Balanceamento da carteira de investimentos envolvendo a co-especialização (critérios mais subjetivos e retornos não particionados)</p>	<p>Modelagem do negócio (como combinar tecnologias para capturar valor).</p> <p>Escolhas tecnológicas, segmentos de mercado, meios de capturar receita, estratégias de vendas e parcerias.</p> <p>Análise de múltiplas alternativas, compreensão profunda das necessidades dos usuários, análise completa da cadeia de valor (especialização vertical ou não e identificação dos gargalos), eficiência relativa nas decisões de terceirização.</p> <p>Pesquisas de mercado e análise dos custos de transação.</p> <p>Definição dos limites corporativos (regimes de apropriabilidade, natureza dos ativos complementares, posicionamento relativo em relação a esses ativos complementares, fase da trajetória da indústria – pré ou pós-projeto dominante)</p> <p>Co-especialização (instrumentos e incentivos para complementadores)</p> <p>Projetar estruturas organizacionais, mecanismos de incentivo e rotina que catalisem a ação criativa e transbordamento dos ativos e desencorajem a sustentação de ativos e grupos que funcionam como “muletas”.</p>
Gerenciamento das ameaças e reconfiguração	<p>Recombinação e reconfiguração de ativos e de estruturas organizacionais enquanto a empresa cresce em uma direção e o mercado e as tecnologias mudam (lançando mão da eficiência adquirida nas rotinas)</p> <p>Superação das limitações cognitivas e enquadramentos decorrentes dos ativos estabelecidos/ estruturas descentralizadas</p>	<p>Processos decisórios descentralizados</p> <p>Estruturas funcionais x Gestão Multidivisional</p> <p>Complementaridades e Co-especialização (uso conjunto de ativos) – mais difíceis de imitar</p> <p>Estruturas de governança e incentivo a aprendizagem, mecanismos de proteção</p> <p>Distribuição dos resultados</p>

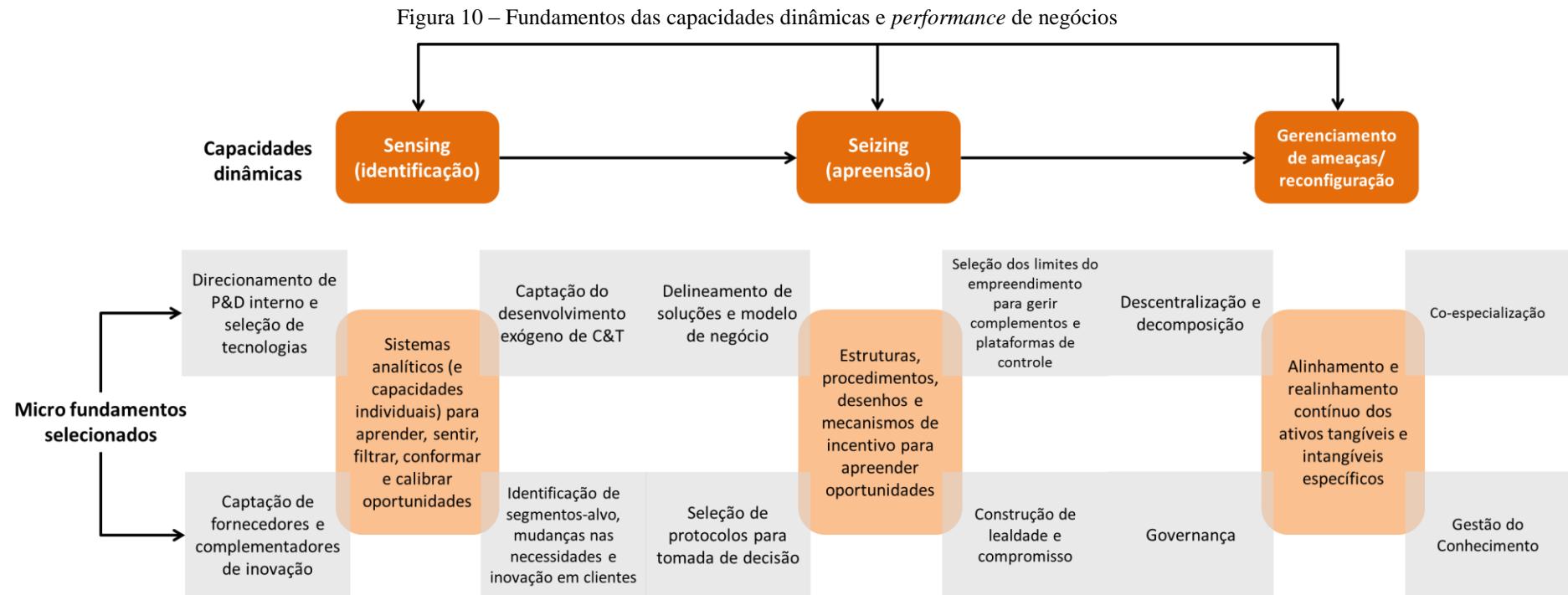
Fonte: adaptado de Teece (2007).

O esquema apresentado na Figura 10 resume a base das capacidades dinâmicas e do desempenho de negócios proposta pelo autor.

Para Teece (2007), o domínio dos aspectos fundamentais para o gerenciamento das capacidades dinâmicas pode ser compreendido pelos processos: sentir o ambiente, aproveitar oportunidades e gerenciar ameaças e transformações; todos intimamente ligados ao conceito de governança. Para o autor, em relação ao último processo especialmente, torna-se imperativo uma forma de governança que contemple a integração de *know how* externo, aprendizagem, compartilhamento e integração do conhecimento. Também importantes tornam-se os processos de monitoramento e gerenciamento de vazamentos, roubo e mau uso do conhecimento, segredos industriais e ativos de PI.

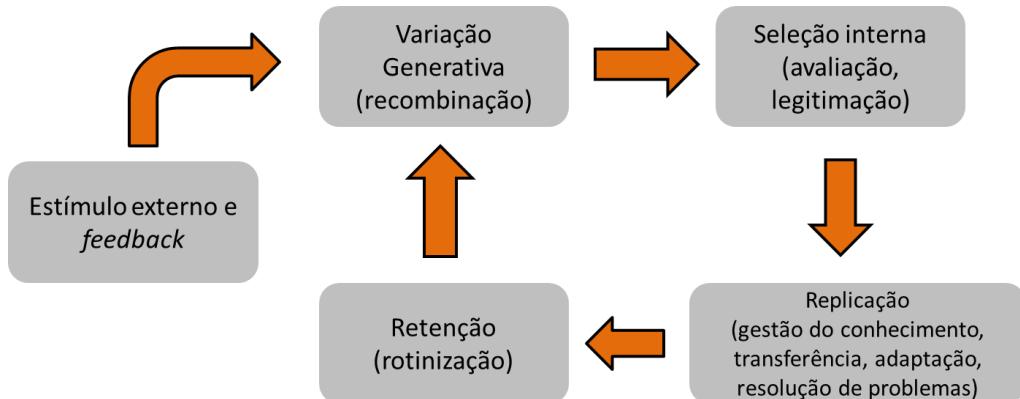
Segundo Zollo e Winter (2002), os processos de melhoria nesse sentido relacionam-se a um ciclo de evolução do conhecimento por meio de três mecanismos de aprendizagem: acumulação de experiências (incorporadas nas rotinas e procedimentos); articulação do conhecimento (compartilhamento das experiências individuais); e, codificação do conhecimento (documentação, armazenamento e recuperação de informações). Processos estes muito semelhantes aos verificados no capítulo acerca da gestão do conhecimento. A diferença, que pode ser observada no esquema apresentado na Figura 11, corresponde ao estímulo externo e *feedback* propulsores das recombinações.

Tal ideia vem ao encontro do conceito de *core competence* inaugurado por Prahalad e Hamel (1990), que também contrapõe as linhas que sustentam a estratégia em uma perspectiva ambiental e setorial (externa). Mais propriamente, defendem que a concepção de estratégias competitivas não deve prescindir da análise das capacidades internas da organização. Definem o conceito como o aprendizado coletivo da organização, em especial como as mesmas coordenam seus diversos *skills* produtivos e integram múltiplas correntes tecnológicas. Para identificá-las, devem atender três critérios: prover acesso aos diversos mercados (criação de um portfólio de competências em lugar de um portfólio de produtos), contribuir significativamente na percepção de valor dos consumidores nos seus produtos finais, e devem ser de difícil imitação pela concorrência.



Fonte: adaptado de Teece (2007).

Figura 11 – Etapas e atividades do ciclo de evolução do conhecimento



Fonte: adaptado de Zollo e Winter (2002).

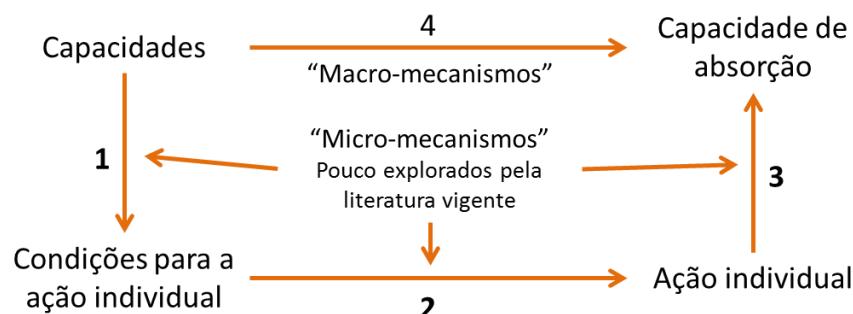
Foss (2006), no entanto, aponta algumas lacunas que colocam tanto a visão baseada em recursos, quanto à noção de *core competence*, como insuficientes. Uma delas é que a literatura relacionada coloca as capacidades como antecedentes (ao nível de firma) às vantagens competitivas (também ao nível de firma), denominado como coletivismo metodológico. Essa postura, no entanto, suprime o nível da ação individual e das interações. De um modo geral, obscurece o complexo processo de valor apropriado que não é realizado pelas empresas, e nem por suas capacidades, mas pelo *stakeholders* internos equipados por diferentes poderes de barganha e intencionalidades. Assim, negligencia micro-mecanismos relevantes. Tsoukas (2001), adicionalmente, argumenta que embora as pessoas identifiquem o conhecimento como individual, não é evidente como ele se torna posse de um indivíduo e nem em que sentido passa a merecer o adjetivo organizacional.

O desejo presumido como autoconsciente de reorganizar o saber implica na intenção do indivíduo de tratar as ações de maneira diferente, revelar aspectos de um fenômeno (conhecimento), até então invisível, ou simplesmente ver mais claramente. Ademais, essa reorganização ocorre de forma localizada, ou seja, com base em um ponto de vista ou tradição único. Assim, a capacidade de julgamento envolve a predisposição desses indivíduos em desenhar distinções e situa-se em um domínio de ação coletivamente gerado e sustentado, uma prática comum, um horizonte de significados ou domínio consensual, com critérios particulares de avaliação, incluindo a alocação de incentivos para a busca, compartilhamento e acumulação de capital humano (TSOUKAS, 2001).

Além dos mecanismos de incentivo, os direitos de propriedade do indivíduo sobre o conhecimento e o que ele origina influenciam os poderes de barganha quando, a exemplo, os laços e redes são importantes para a compressão da ligação entre o conhecimento e retornos superiores, ou seja, concedem legitimidade as alegações de que os funcionários podem fazer renda. Em outras palavras, os incentivos dos indivíduos em compartilhar, criar e integrar conhecimento são influenciados pelo quanto os mesmos podem se apropriar dos benefícios por ele gerados.

Segundo Foss (2006), a noção de *core competence* e da visão baseada no conhecimento (que inclui as especificidades citadas nos parágrafos anteriores, além do desafio de lidar com um recurso nunca de todo conhecido pela empresa), apresentam uma relação direta entre as capacidades e a vantagem competitiva, como ilustrado pela seta 4 da Figura 12, o que pode ser empregado apenas para abreviar comportamentos subjacentes mais complexos. Um fosso na pesquisa acerca das capacidades diz respeito à contabilização do impacto no desempenho das mesmas em termos de micro-mecanismos, representados pelas setas 1, 2 e 3. A capacidade ao nível organizacional é reflexo das representações, crenças e informações detidas por funcionários individuais.

Figura 12 – Capacidades como antecedentes para a Vantagem Competitiva



Fonte: adaptado de Foss (2006).

À medida que se tem obtido avanços nos estudos do conhecimento como fator de vantagem competitiva, muito foi feito ao nível da identificação das consistências nos caminhos de desenvolvimento do conhecimento nas organizações, mas pouco ao nível das interações humanas que são as principais fontes de criação e transferência. A governança aborda a tentativa de incluir essa fonte primária em uma abordagem individualista (ou seja, a das motivações individuais). A racionalidade limitada e o oportunismo, já apontados,

podem se manifestar de múltiplas formas e podem também ser mitigados ou estimulados por tais micro-mecanismos.

Outro aspecto levantado pelo autor é a dificuldade em se dimensionar as transações de conhecimento. A tratativa da tríade frequência, incertezas e especificidade dos ativos encontra-se também incompleta nas transações em nível individual. Sugerem mais alguns fatores de dimensionamento importantes como o seu teor tácito *versus* explícito, qualidade do sistema *versus* autonomia, capacidade *versus* falta de capacidade de ensino, complexidade *versus* não complexidade, apropriabilidade e grau de novidade. A complexidade, diferenciação e especialização, complementaridade e interdependência surgem como consequência, como contingências importantes para a adoção de mecanismos de governança dinâmicos.

Tsoukas (2005) afirma que as organizações, sob esse ponto de vista, são sistemas cognitivos. Em síntese, essa cognição é marcada por três tipos de capacidades, a saber: o reconhecimento, a manipulação e produção de dados sensoriais (símbolos ou signos); a interpretação dos símbolos, objetos e eventos; e, a manifestação e ativação dos estados mentais geralmente identificados nos atos da fala, intencionalidades, emoções e comportamento proposital. A epistemologia da prática, cognitivista, defende que apenas indivíduos e organizações podem criar conhecimento. Assim, o debate sobre a natureza do conhecimento tácito e os limites da sua codificação, como também defendido por Polanyi (1966), se encontram imersos nessas questões. Os defensores dessa epistemologia, embora reivindiquem uma não reificada natureza do conhecimento, muitas vezes tratam a sua transferência de forma excessivamente tradicional, aumentando a pergunta: Transferência do que? O que os sistemas de governança podem efetivamente gerenciar?

O conhecimento tácito pode ser visto como o elemento principal para a criação de capacidades dinâmicas nas organizações. Portanto, é da perspectiva da Visão Baseada em Recursos, estendida para a Visão Baseada em Conhecimento, que emerge o conceito de Capacidades Dinâmicas Baseadas em Conhecimento. Esta abordagem fundamenta-se mais no processo de aprendizado do que no próprio conhecimento como recurso estático e transferível. Nesse entendimento, o conhecimento é algo socialmente construído e sua criação ocorre por meio das progressivas interações nas práticas de trabalho em contextos sociais e culturais específicos (GRANT, 1996).

Em análise sobre as principais contribuições dos autores do tema, Denford (2013) observou oito tipos de capacidades recorrentes, a saber: criação, integração,

reconfiguração, replicação (foco interno), desenvolvimento, assimilação, síntese e imitação (foco externo); resumidas nos quadros 12 e 13.

Helfat e Peteraf (2009) defendem que, teorias emergentes e evolutivas tais, quais a dos próprios custos de transação e dos limites da racionalidade, demoram a se firmar. O mesmo ocorre com as discussões sobre capacidades dinâmicas, que ainda mantêm-se conceituais e focadas em questões fundamentais, pouco claras e muito simplificadas, com métricas mal resolvidas e caracterizadas pelo baixo suporte empírico.

Quadro 12 – Tipos de Capacidades Dinâmicas Baseadas no Conhecimento com foco interno

	Criação	Integração	Reconfiguração	Replicação
Dimensões	Exploração Combinativa	Exploração Absortiva	<i>Exploitation</i> Combinativa	<i>Exploitation</i> Absortiva
Proposta	Exploração de novo conhecimento dentro da empresa por recombinação	Reconhecer fontes de conhecimento, absorver e integrar dentro da empresa	Combina e disponibiliza recursos existentes na empresa para produzir vantagem competitiva	Reconhecer, assimilar e aplicar recursos existentes em qualquer lugar dentro da empresa
Mecanismos	Experimentação	Grupos de integração, socialização vertical e horizontal, processos de construção do conhecimento	Aprendizagem organizacional, reuso de conhecimento, renovação e recombinação	Duplicação de recursos e processos, <i>boundary spanning</i> ⁴³ , transferência de conhecimento
Papel da gestão	Encorajar cultura de experimentação e de inovação	Reconhecer fontes de conhecimento e facilitar transferência interna (entre áreas)	Analizar o ambiente para oportunidades de usar recursos existentes em novas combinações	Criar pacotes de conhecimento dentro da empresa para maximizar a exploração de valor
Impactos	Combinação de recursos internos para criar novo conhecimento	Permite à empresa potencializar e disponibilizar conhecimento original	Permite à empresa produzir novos pacotes e únicos recursos	Permite à empresa replicar sucessos em diferentes ambientes organizacionais
Benefícios	Novo conhecimento é apropriado somente pela empresa	Utilização de recursos existentes para gerar ganhos econômicos e novas configurações	Uso de componentes conhecidos decresce a incerteza na inovação	Crescimento organizacional baseado em redistribuição de conhecimento

Fonte: adaptado de Denford (2013).

⁴³ Entidades dentro da organização cujo papel é ligar as redes internas da organização com as fontes externas de informação.

Quadro 13 - Tipos de Capacidades Dinâmicas Baseadas no Conhecimento com foco externo

Tipos	Foco externo			
	Desenvolvimento	Assimilação	Síntese	Imitação
Dimensões	Exploração Combinativa	Exploração Absortiva	<i>Exploitation</i> Combinativa	<i>Exploitation</i> Absortiva
Proposta	Gerar conhecimento fora da empresa por recombinação com parceiro externo	Buscar informação fora da empresa para absorção e aplicação	Combinar e redistribuir conhecimento existente na empresa e parceiros para criar vantagem competitiva	Reconhecer e duplicar conhecimento existente de outras empresas
Mecanismos	<i>Joint Ventures</i> , acordos e criação colaborativa de conhecimento	Aquisições, redes de colaboração e busca conjunta de conhecimento	Produção /aplicação conjunta e acordos de <i>marketing</i> e desenvolvimento	Acordos de licenciamento e engenharia reversa
Papel da gestão	Desenvolver alianças para maximizar o valor do conhecimento trocado e/ou combinado	Buscar e internalizar novo conhecimento via parcerias	Adquirir conhecimentos externos e coordenar recursos internos em novas combinações	Identificar oportunidades de aprender dos parceiros voluntariamente
Impactos	Permite à empresa gerar novos conhecimentos com um parceiro	Permite o entendimento das mudanças no ambiente externo e habilidades para reação futura	Permite à empresa explorar o conhecimento do parceiro e identificar oportunidades de aprendizado	Permite aprendizagem das empresas mais atrasadas e reduz a dominância no setor
Benefícios	Aprendizado mútuo resulta em novo conhecimento para as empresas parceiras	Crescimento da empresa por aquisição ou inclusão em redes	Alavancagem de recursos dos parceiros para melhorar configurações	Recuperação ou ganho de <i>market share</i> ultrapassando a dependência de empresas pioneiras

Fonte: adaptado de Denford (2013).

Os conceitos resgatados neste capítulo, a saber: estratégia, visão baseada em recursos, visão baseada em conhecimento, inovação aberta, capacidades dinâmicas e *core competence*; aliados aos do capítulo anterior, acerca de custos de transação e contratos de PI, convergem no papel desempenhado pelas instituições no favorecimento à cooperação e redução dos conflitos de interesse inerentes à combinação desses recursos (sobretudo o conhecimento) em um contexto permeado por acelerada mudança e incertezas. A última seção deste capítulo discute a efetividade do conceito de capacidades estatais nesse sentido.

2.3.3 Capacidades Estatais

O subsistema de geração e difusão do conhecimento, objeto do presente estudo, é composto majoritariamente por instituições públicas, como as incumbidas da formação de profissionais com competências necessárias ao mercado local, as de pesquisa, ensino e transferência tecnológica e outros órgãos de governança ligados às políticas que suportam a atividade de pesquisa. Em maior intensidade que no subsistema de uso e aplicação (organizações), é responsável pela ampliação dos vínculos com organizações e instituições situadas fora do sistema, como as relações com universidades, empresas estrangeiras e nacionais de outras regiões (AUTIO, 1998).

Segundo Castro (2016), a importância da análise dos sistemas de C T&I se deve em grande parte a existência, hoje, de um paradigma tecnológico baseado na ciência. Por este motivo, é razoável afirmar que o emparelhamento e ultrapassagem tecnológicos de alguns países ou regiões em setores estratégicos se devem a forma como os seus subsistemas de geração e difusão do conhecimento são estruturados e interligados.

No entanto, as ICT brasileiras estão distantes do núcleo de tomada de decisão do país, resultando na baixa participação efetiva nas escolhas estratégicas que tangem as políticas de inovação em todos os níveis. Os instrumentos voltados à coordenação e representação dos diversos atores demonstram desempenhar papel mais consultivo do que de efetiva articulação de interesses e construção de consensos que dependem: da existência de uma retaguarda de instituições cujo papel é realizar estudos prospectivos e retrospectivos que subsidiem os processos decisórios; da prospectiva tecnológica contínua e periodicamente revisada; da consideração dos conflitos de interesse e sua neutralização na construção do consenso estruturado; e, de um sistema financeiro de inovação enraizado (CASTRO, 2016).

Diante desse contexto específico, Fiani (2011) defende a fraqueza teórica da ideia de uma sociedade com uma atividade econômica exclusivamente regida pelos mercados, ainda que estes sejam totalmente competitivos. A primeira vertente teórica dedicada a analisar o papel econômico do Estado ficou conhecida como a “Teoria da Busca de Renda”. Ela tem como busca central, por parte dos agentes privados, de privilégios concedidos pelo Estado que nomeadamente os protejam da competição. Segundo essa teoria, a diferença entre “busca de lucro” e “busca de renda” reside nos resultados em termos de bem estar social. Enquanto o primeiro aumenta a produção na economia, o

segundo consome recursos destinados à obtenção desses privilégios por monopolistas. Em resumo, enquanto alguns ambientes institucionais incentivam a busca de lucro, outros o fazem com vistas à busca de renda.

Nesse quadro analítico, o papel institucional do Estado na economia é inevitavelmente negativo. Sua ampliação para além da oferta de justiça e proteção dos direitos privados resultaria em expressivas distorções econômicas. Ademais, o mais provável seria a criação de estruturas de governança que acirrem os conflitos, tanto por parte da competição entre os que buscam privilégios quanto para suas vítimas. Porém, e como defendido por Evans (2010), uma vez que os padrões institucionais históricos existem para legitimar interesses individuais e assim delimitam o modo como esses são perseguidos, um modelo único não pode funcionar. Tanto as ações do Estado, como suas consequências, são contingentes do contexto.

Karo e Kattel (2014) introduzem, nesse sentido, o conceito de “capacidades estatais” (ou “capacidades políticas”) definido pela capacidade das instituições em organizar os recursos coletivos necessários para fazer escolhas inteligentes e alocar estratégicamente recursos escassos para fins públicos. Tal capacidade é interligada essencialmente por três escolhas políticas: natureza e fonte das mudanças tecnológicas e de inovação; financiamento do crescimento econômico; e, gestão pública para fornecer e implementar opções políticas. Não se trata das capacidades dinâmicas nas organizações, de um *continuum* de habilidades, mas de uma variedade de modos e alternativas para elaboração dessas políticas que variam em acordo com as circunstâncias, porém focadas na promoção do equilíbrio.

Se alguns aspectos ligados à coordenação das capacidades dinâmicas ainda se encontram pouco esclarecidos na literatura, aspectos ligados às capacidades estatais/políticas abrem caminho para uma infinidade de possibilidades e novos questionamentos. Principalmente, sobre como instituições ligadas ao subsistema de geração e difusão do conhecimento podem aprender continuamente e rever suas estratégias de atuação e competências em função das mudanças e demandas do meio.

Segundo Souza (2015, p. 8), capacidade estatal pode ser definida como “o conjunto de instrumentos e instituições de que dispõe o Estado para estabelecer objetivos, transformá-los em políticas e implementá-las”. Neste sentido, compreende a capacidade de formular, conduzir, executar e avaliar as políticas de C T&I, em um espaço no tempo.

Segundo Cingolani (2013), as acepções do conceito permeiam um espectro que varia desde visões mais liberais associadas, por exemplo, a capacidade de proteger direitos

de propriedade, estabelecer contratos e garantir a credibilidade de investidores; até as intervencionistas, que o atribuem às habilidades de coordenar transformações industriais em adequação à evolução da concorrência internacional. Para Gomide (2016), em qualquer um dos extremos, também depende da habilidade das instituições se relacionarem com a iniciativa privada sem que sejam capturadas por interesses particularistas (como verificado na “Teoria da Busca de Renda”).

Adicionalmente, Matthews (2012) aponta três perspectivas apontadas na literatura e empregadas para relacionar as capacidades estatais e as transformações no papel do Estado. Na primeira delas, as mudanças resultantes da fragmentação das estruturas burocráticas verticalizadas, a transferência de funções e responsabilidades para a sociedade civil, entre outros, culminaram na perda de capacidade estatal. Já na segunda, sugere-se o deslocamento das capacidades do Estado (da produção para a regulação), mas sem perda de relevância. Uma terceira perspectiva defende que as mudanças associadas à noção de governança podem ampliar as capacidades de intervenção. Isso porque as interações entre atores estatais e não estatais podem resultar em complementaridades e sinergias (noção que se aproxima do conceito de coespecialização defendido por Teece (2007)).

Gomide (2016) indica que as atividades exercidas pelas instituições podem ser compreendidas em seis dimensões de capacidade, embora não constituam um conjunto de atributos fixos e atemporais, a saber:

- a) Coercitiva: sua função básica, associada à manutenção da ordem pública e a defesa do território.
- b) Fiscal: extração de recursos da sociedade por meio de impostos e posterior financiamento de programas e provimento de serviços e bens públicos.
- c) Administrativa ou Burocrática: implementação de políticas, tendo como condição necessária à existência de corpo administrativo profissional e dotado dos recursos imprescindíveis.
- d) Relacional: habilidade de se conectar com diferentes grupos da sociedade.
- e) Legal ou Regulatória: definição e garantia das “regras do jogo”, responsáveis por normatizar as relações entre os atores.
- f) Política e de condução: poder de agenda e faculdade dos governos eleitos de fazerem valer suas prioridades, englobando as competências de planejamento estratégico e fixação de objetivos de longo prazo.

No que concerne o último atributo, intui-se que os padrões de aprendizado desses agentes decorrem do contexto institucional e seus níveis de interação no sistema,

observando duas características: as instituições envolvidas nas políticas de inovação devem compor parte natural e permanente das políticas econômicas; e, os decisores políticos devem estar conscientes dos efeitos das demais políticas na de inovação.

Em geral, o *mix* de políticas de inovação dá importância aos subsídios de P&D e ao suporte de interações estratégicas entre pontos nodais dos sistemas, mas falta-lhe a perspectiva de aprendizagem integrada com outras políticas, como as de educação e trabalho. Para além, isso implica em reconhecer a necessidade de ações que desenvolvam novas competências nos próprios trabalhadores das organizações e instituições.

Evans (2010) vem ao encontro dessa última constatação e traz à luz três vertentes da moderna teoria do desenvolvimento particularmente importantes para a construção do estado desenvolvimentista, sendo elas: a “nova teoria do crescimento”, com foco deslocado ao reconhecimento do papel das ideias e do capital humano; as “abordagens institucionais”, que complementam a primeira enfatizando o papel crítico das expectativas normativas persistentes e compartilhadas; e, a “abordagem da capacidade”, residente na teoria da escolha social e na interseção entre a filosofia e a economia.

Em consonância com Castro (2016), as “regras do jogo” criam condições para ações econômicas antecipadas, dessa forma, a questão central do crescimento para Evans (2010, p. 6) passa a ser:

“Que tipo de providências institucionais melhor capacitarão as sociedades para construir as organizações e redes necessárias para gestar as novas habilidades juntamente com novos conhecimentos e ideias, difundindo e tirando proveito desses ativos intangíveis?”

Doloreux e Parto (2004) determinam que o entendimento do papel das instituições requer a apreciação da sua complexidade, continuidade e evolução histórica. Esse estudo demanda a organização cuidadosa das categorias que revelam os níveis, escalas e sistemas ao redor e por meio dos quais as instituições são construídas. Em outras palavras, além de específicas do contexto, age coletivamente como uma rede integradora de diferentes sistemas (sociais, econômicos e políticos, por exemplo), escalas de governança (local, regional e nacional) e níveis de inter-relação (entre indivíduos, organizações, sociedades).

As especificidades do contexto podem se manifestar pela dependência do passado, causalidade cumulativa e bloqueios. Ou seja, dependem de ajustes econômicos passados, moldados pelos *feedbacks* e reações dos indivíduos às mudanças no ambiente, e são o produto da relação simbiótica entre organizações e instituições em um processo contínuo de “causa-efeito-causa”. Assim sendo, as instituições ao mesmo tempo em que resistem as

mudanças são capazes de evoluir e transmitir essa direção às gerações consecutivas para garantir a continuidade, estabilidade, previsibilidade e segurança necessárias.

Para fins analíticos, o modelo proposto por Pires e Gomide (2014) será incorporado ao modelo unificado de análise do presente estudo, especificamente para os casos das políticas e instituições diretamente relacionadas à inovação e afins. O modelo desses autores pode ser resumido no esquema apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Modelo analítico para avaliação de capacidades estatais

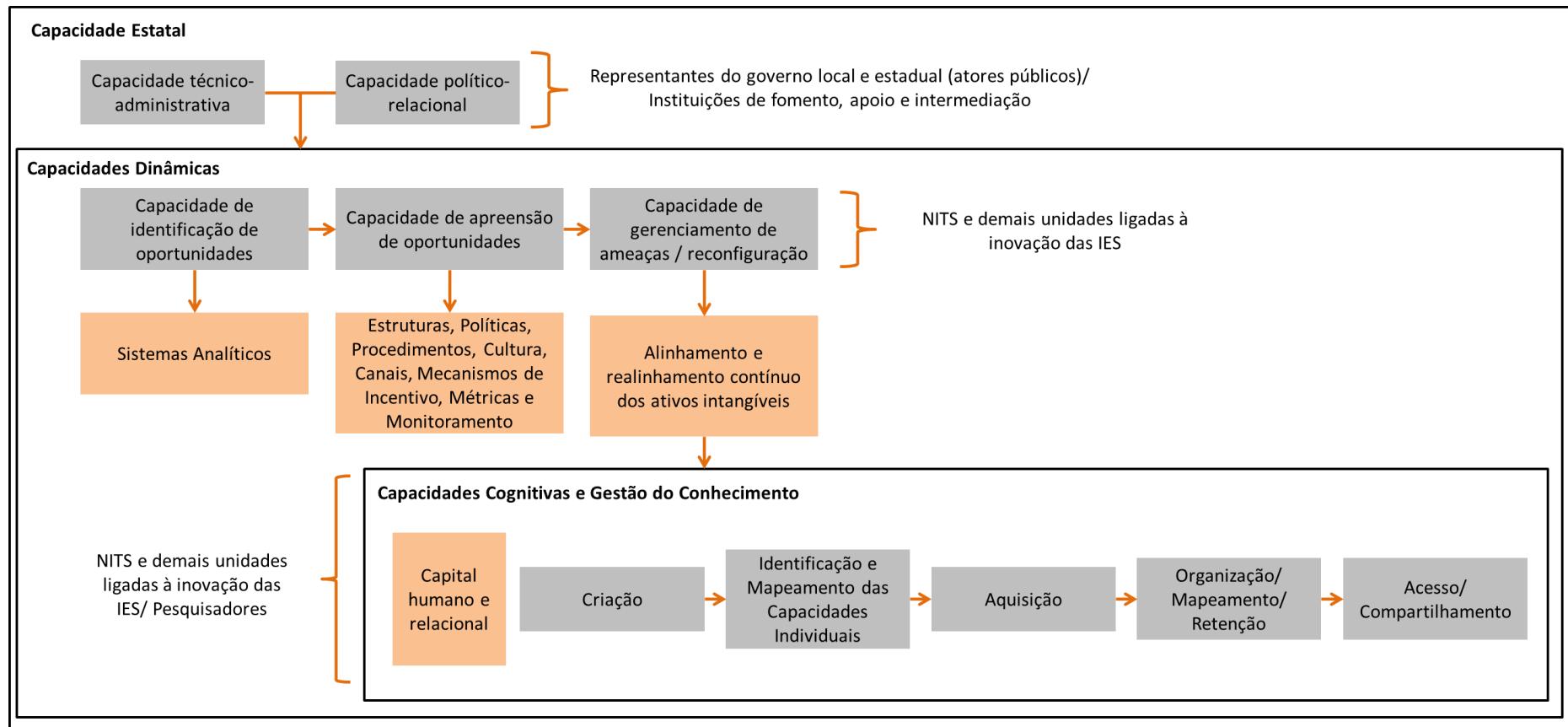


Fonte: adaptado de Pires e Gomide (2014).

A presente seção, assim como a anterior, não pretende esgotar a discussão sobre as vertentes institucional e regional da governança e da GC, tendo em vista que se trata de um tema ainda em consolidação na literatura vigente. Suas motivações e dinâmicas peculiares, aqui apresentadas, garantem, no entanto, uma sustentação teórica suficiente e necessária para as seções seguintes, que abordam especificamente os temas SNI e SRI. Nesse último, a convergência dos assuntos torna o resgate e aprofundamento da discussão sobre governança inevitável, embora não tão óbvio.

De modo a orientar a análise do estudo de caso proposto, os modelos teóricos apresentados nas seções 2.2 e 2.3 foram compilados no esquema da Figura 14. Conforme demonstrado, as abordagens relacionadas às capacidades estatais serão empregadas para delinear o plano de fundo, com análise direcionada às instituições de apoio, intermediação e fomento pertinentes; as relacionadas às capacidades dinâmicas serão orientadas às instituições de ensino e pesquisa (mais precisamente aos seus gestores e decisores); e, por último, as contribuições acerca da GC e capacidades cognitivas serão incorporadas a análise das relações entre a instituição e os indivíduos nela inseridos (no caso, seus pesquisadores).

Figura 14 – Modelo Teórico Unificado



Fonte: Elaboração própria.

2.4 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO (SNI)

Observa-se há muito na literatura a tentativa de se identificar e explicar o porquê do desenvolvimento econômico mais acelerado e duradouro de algumas nações em relação a outras. Embora a economia neoclássica já imprimisse, em sua ótica, a relevância da tecnologia e da inovação, ainda as entendiam estáticas como qualquer outro recurso empregado na atividade produtiva. Dessa maneira, o diferencial competitivo e maximização de lucros encontravam-se restritamente atrelados a alocação mais eficiente desses recursos, postos igualmente a disposição de todos, e a natureza das variáveis manipuladas seria determinada apenas pela estrutura de mercado submetida à firma.

Apenas com o desenvolvimento da Teoria da Firma, do economista Ronald Coase em 1937⁴⁴, aspectos como diversidade, rotinas organizacionais, capacidade tecnológica, estratégia, esforços de inovação, coordenação e gestão passaram a integrar a discussão acerca do emprego da inovação tecnológica nas organizações. Paralelamente, Schumpeter (1939) contestava a perspectiva neoclássica atribuindo ao desenvolvimento econômico uma visão mais ampla, impulsionada pelas mudanças tecnológicas e pela destruição criadora. Para Marins (2006), na lógica do economista, a verdadeira concorrência se dá por meio de empresas inovadoras e descontinuidades oriundas da substituição de tecnologias antigas por novas, além das consequentes alterações nos hábitos de consumo.

Embora tenham representado um importante marco para o pensamento econômico sobre inovação, essas teorias se demonstravam incompletas por não conseguirem explicar completamente como o processo de geração e difusão tecnológica ocorria em si. Esforços conjuntos adicionais direcionados a expansão dessa compreensão foram retomados a partir da década de 70, focados em um primeiro estágio no papel da ciência e da tecnologia como decisivo para economia, o que culminou em vasta produção teórica e empírica acerca do tema que fundamentou o conceito sobre SNI (ALBUQUERQUE, 2004).

A Teoria Evolucionária da Mudança Econômica buscou debruçar-se sobre tal questão incorporando de forma mais realista as contribuições de outras disciplinas, e revisitando o ponto de vista evolucionário de Schumpeter. Nelson e Winter (1982), dois de seus precursores, entendem que, em função das descontinuidades, as políticas praticadas nas empresas deixam, ao menos temporariamente, de ser maximizadoras compulsórias de

⁴⁴ Em acordo com o artigo *The Nature of Firm* (1937), de Coase, as empresas se orientam pela demanda do mercado, e a oferta se ajusta pelo consumo deste do que produzem.

lucro, sendo influenciadas por comportamentos e estratégias permeados por incertezas, desigualdades, racionalidade limitada e diversidades interorganizacionais. Na prática, as rotinas organizacionais, responsáveis pelo acúmulo de conhecimento tecnológico, são continuamente desafiadas por tais aspectos, o que promove o aprimoramento destas e da própria técnica, além da geração de trajetórias em aberto e fora do equilíbrio neoclássico.

Rosenberg (1982, p. 141) também enfatizou a importância dos fatores econômicos para o progresso científico, mas ressaltou que o progresso tecnológico antecede e estimula o mesmo em grau equivalente, pois a tecnologia é fonte de questões para a ciência, conformando um “enorme depósito de conhecimento empírico a ser investigado”, contribuindo para a definição de uma agenda de pesquisa clara e provendo novos equipamentos e instrumentos para essa atividade.

Em um segundo estágio evidencia-se a síntese das elaborações anteriores, onde o conceito de SNI propriamente origina-se (ALBUQUERQUE, 2004) e se aproxima da definição de Albuquerque (2001, p. 12):

Sistema nacional de inovação é uma construção institucional, produto seja de uma ação planejada e consciente, seja de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas (Freeman, 1988; Nelson e Rosenberg, 1993). Através da construção desse sistema de inovação viabiliza-se a realização de fluxos de informação necessários ao processo de inovação tecnológica. Esses arranjos institucionais envolvem as firmas, redes de interação entre empresas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de empresas, atividade de cientistas e engenheiros.

Dosi (1988) dedicou-se nesse segundo estágio a analisar as relações entre o aprimoramento e o progresso técnico com o crescimento econômico das nações. De especial interesse para o escopo deste estudo, Freeman (1988) enfatiza que a estrutura sócio-institucional sempre influencia, negativa ou positivamente, esses processos de progresso.

É válido destacar que esses autores se utilizam de duas definições distintas e complementares para o conceito de instituição. A primeira compreende as organizações não diretamente vinculadas ao mercado, como governos, agências públicas e universidades, por exemplo. A segunda, mais ampla, abrange toda forma de organização e comportamentos não diretamente mediados pelo mercado.

Dosi (1988) atribui as diferenças tecnológicas interorganizacionais ao caráter público e tácito do conhecimento acumulado em cada firma. Variações no conjunto de informações e competências justificam então os diferentes níveis de conhecimento

dinamicamente aplicados no desenvolvimento de cada tecnologia. O desenvolvimento tecnológico preciso, direcionado e cumulativo (trajetória tecnológica) caracteriza-se por escolhas tanto econômicas quanto tecnológicas pré-definidas em um projeto dominante.

Porém, a definição desse projeto dominante, assim como os investimentos direcionados ao seu progresso, é influenciada também pela percepção de oportunidades por parte das firmas, ampliadas, por sua vez, pelo progresso científico. Dosi (1988) confere as diferenças entre as firmas às condições de apropriabilidade do conhecimento científico e de mercado, traduzidas no aparato institucional que garante a proteção das inovações. Assim sendo, além das diferenças setoriais e da natureza das tecnologias, as disparidades no progresso tecnológico sofrem influência do contexto econômico e institucional de cada país, suas externalidades, determinantes do incentivo ou criação de barreiras específicas.

Coricelli e Dosi (1988) ainda destacam que as “visões de mundo”, as convenções comportamentais, a percepção de oportunidades e as interações entre os agentes são importantes ingredientes para a explicação de como esses se comportam em termos do quanto investem em inovação, do progresso técnico esperado, de quais mecanismos de apropriabilidade tentarão construir, o quanto cooperarão e que papel compete a cada um. Como consequência, a ordem de mudança emerge das diferentes combinações entre aprendizado, mecanismos de seleção e estruturas institucionais.

Dosi (1988) enfatiza que a hipótese crucial é a de que as atividades inovadoras são fortemente selecionadas, com direções precisas e frequentemente cumulativas. Diferente da concepção de que a tecnologia parte da informação geralmente aplicável e facilmente reproduzível e reutilizável, e que as firmas podem produzir e usar inovações mergulhando livremente no *pool* de conhecimento tecnológico. Dado a sua natureza diferenciada, estas na verdade buscarão melhorar e diversificar suas tecnologias por meio da busca em zonas de conhecimento relacionadas à sua base tecnológica. Em outras palavras, o que uma firma espera construir tecnologicamente no futuro é induzido pelo que desenvolveu no passado.

Dessa forma, e em geral, o progresso tecnológico é permeado pelo desenvolvimento e exploração de dois aspectos públicos do conhecimento: o primeiro é de que há certamente elementos “*free-good*” no progresso tecnológico derivados do fluxo livre de informações, prontamente disponíveis por meio dos mecanismos de socialização do conhecimento, como as publicações; o segundo determina que as características públicas da tecnologia relacionam-se com as interdependências não negociadas entre setores, tecnologias e firmas, assumindo a forma de complementaridades, sinergias, fluxos de estímulo e desestímulo não inteiramente correspondentes aos fluxos de *commodities*.

Tais aspectos estruturam um conjunto de externalidades tecnológicas que podem conformar um ativo coletivo de grupos de firmas/indústrias dentro de regiões/países (DOSI, 1988).

Os gargalos e oportunidades tecnológicas, experiências e competências corporificadas nas pessoas e organizações e as capacidades e memórias que transbordam de uma atividade econômica para outra tendem a organizar as condições contextuais que são específicas de países, regiões ou firmas; são ingredientes fundamentais do processo de inovação; e, determinam diferentes incentivos e desestímulos ao mesmo. Essas condições de contexto são, em diferentes níveis, fruto do resultado não intencional de um processo descentralizado de organização ambiental e/ou resultado de estratégias explícitas de instituições públicas e privadas.

Além disso, é importante considerar na análise dos sistemas as diferenças intersetoriais relacionadas às oportunidades tecnológicas, as opções quanto aos regimes de apropriabilidade, aos padrões de demanda e, sobretudo, a natureza do conhecimento e aprendizado nos quais as inovações se baseiam. Esta natureza pode determinar tanto processos orientados pelo “*learning by doing*” e incrementos, como aqueles alicerçados por atividades formais de P&D. Essa compreensão é endossada pela taxonomia proposta por Pavitt (1984) que categoriza os setores em dominados pelo fornecedor, intensivos em escala, de fornecedores especializados e baseados na ciência. Taxonomia posteriormente aperfeiçoada por Tidd et al (2008), incluindo os setores intensivos em informação.

As contribuições de Nelson (1988) e Freeman (1988) acerca dos sistemas de inovação americano e japonês, respectivamente, demonstram sua complexidade institucional, sobretudo quanto ao papel das universidades na geração do conhecimento científico e tecnológico público e dos programas de governo na participação nos dispêndios em P&D. Nelson (1988) destaca que uma das características mais marcantes dos SNI é que estes se modificam a todo o momento, na maioria das vezes gradualmente, e em alguns casos bruscamente. Tais mudanças são ocasionadas, ao menos em parte, pelas mudanças decorrentes das transformações nos paradigmas tecnoeconômicos.

O autor também defende que as mudanças técnicas, em uma visão retrospectiva, geram desperdícios, devido à natureza descoordenada e ineficiente das atividades de P&D nas indústrias em economias capitalistas. Esses desperdícios são de certo modo inevitáveis quando consideradas as incertezas presentes nos processos de alocação de recursos, dada à ampla diversidade de caminhos possíveis para uma tecnologia existente, especialmente nos campos onde as tecnologias são fluidas. O que a noção de sistemas de inovação sob a ótica

capitalista pode prover são múltiplas opções de iniciativas e a competição entre os que apostam em ideias diferentes fundamentadas no acesso difundido ao conhecimento genérico básico (permitindo a compreensão das possibilidades técnicas e dos mercados). Fica a cargo desses mercados decidirem factualmente quais são as boas ideias.

O caráter público do conhecimento tecnológico, de certo modo, contorna as ineficiências associadas à rivalidade, mas traz à tona outros problemas. Como exemplo, permite questionar a perspectiva Schumpteriana de monopólios temporários, que defende que os competidores, cedo ou tarde, tornam-se aptos a imitar ou inventar em torno da inovação original. Esse fim público de toda tecnologia apresenta três benefícios conhecidos: assegura a partilha saudável dos benefícios da inovação; o conhecimento ali compreendido provê a base e o estímulo para inovar por parte de outros atores; e, os dois primeiros mantêm sob controle os riscos de monopólios mais duráveis. E, justamente esses mesmos benefícios podem desencorajar a inovação em função do medo da rápida imitação.

Segundo Nelson (1988), essas observações trazem à luz a relevância do papel do desenho institucional dos sistemas, enquanto garantidor de um balanço apropriado entre os aspectos públicos e privados da tecnologia e do próprio conhecimento. Essencialmente, esse papel resume-se em tornar disponível o acesso completo ao conhecimento envolvido nas inovações apenas quando parcialmente suplantados os esforços nele dedicados.

Outro problema resulta dessa constatação: a relação das organizações com instituições dedicadas à criação do conhecimento genérico e de métodos científicos direcionados à resolução dos seus problemas não é pautada apenas na orientação adequada às predileções do mercado, mas principalmente na segurança de que seus competidores não colherão, antes do tempo, os benefícios por ela cultivados. Essa garantia ocorre basicamente por meio de três mecanismos: do sistema de patentes, do segredo industrial e das vantagens associadas à exploração (ativos complementares).

Já quanto ao papel do governo, Nelson (1988) aponta três diferentes tipos de suporte: o financiamento à pesquisa básica, a própria geração de demanda e a intervenção no avanço da competitividade comercial de indústrias particulares. Enquanto a experiência americana pautou-se nos dois primeiros tipos, a japonesa concentrou seus esforços principalmente no terceiro. A despeito dessas diferenças, é razoável afirmar que o sucesso dos sistemas de inovação decorre da acurácia na identificação de áreas chaves que concentrarão em uma perspectiva de longo prazo, os esforços tecnológicos e investimentos. Isso é apenas possível quando mudanças profundas ocorrem ao nível educacional e social porque, naturalmente, e dentre outros motivos, maiores níveis de

educação e treinamento (não apenas em P&D) relacionam-se diretamente com a capacidade de absorção de tecnologias estrangeiras (FREEMAN, 1988).

Lundvall (1988) investigou os aspectos interativos nos processos de inovação. A distinção entre usuários e produtores nesses processos resulta em importantes implicações para a teoria econômica. Basicamente, os mercados quando organizados são caracterizados por transações entre elementos formalmente independentes e seus consequentes fluxos de informação. Esses fluxos e cooperações diretas podem assumir um formato hierarquizado, onde os elementos dominam uns aos outros, quer seja em função do seu poder de financiamento ou por competências técnicas e científicas superiores.

O autor defende que produtores, em geral, são motivados a monitorar o que ocorre com os usuários. Dentre as principais razões destaca: os processos de inovação dos usuários podem ser apropriados pelos produtores ou representam para eles ameaças competitivas potenciais; as inovações em produtos oriundas dos usuários implicam em novas demandas por equipamentos e processos; o conhecimento produzido por “*learning by using*” pode gerar novos produtos apenas quando essas relações são bem estabelecidas e geram *feedbacks*; gargalos e interdependências tecnológicas, identificados pelos usuários, podem representar mercados potenciais para inovações dos produtores; e, esse monitoramento por estes faz-se necessário para o conhecimento da capacidade de absorção de novos produtos, em termos de competências e potencial de aprendizado dos usuários.

Por outro lado, os usuários necessitam de informações específicas não apenas quanto aos novos produtos, mas especialmente quanto às características deles ligadas as suas demandas específicas. O envolvimento de produtores na resolução desses gargalos apenas é possível quando os usuários possuem o conhecimento detalhado da confiabilidade e competência desses produtores.

Esse fluxo de informações ocorre a partir da existência de canais e códigos de informação apropriados, o que necessariamente envolve custos e tempo. Principalmente por esse motivo, a sua construção é seletiva, e produtores estabelecem interações com subgrupos de potenciais usuários, e cada usuário interage com um ou alguns produtores. A importância da proximidade entre ambos também é destacada, principalmente para lidar com tecnologias complexas ou que rapidamente e radicalmente mudam. Nesses casos, os códigos de informação são flexíveis e complexos, e um *background* cultural comum é importante para o estabelecimento de padrões tácitos de conduta (LUNDVALL, 1988).

Também de acordo com Lundvall (1988), os sistemas nacionais de produção são considerados o ponto inicial da definição dos SNI. Isto porque o aprendizado ocorre nesses

primeiros sistemas, por *learning by doing* ou *learning by using*, além de determinar as interações entre usuários e produtores necessárias ao *learning by interacting*. Por outro lado, os processos de inovação talvez sejam o fator mais importante para a reestruturação dos sistemas de produção, visto que por meio deles ocorre introdução de novos setores, rupturas com os antigos e o estabelecimento de novas interações. Por isso, seus sistemas não tendem a meramente replicar a divisão de trabalho dos sistemas de produção, já que alguns tendem a ser mais inovadores que outros. As competências identificadas nesses produtores e usuários, em particular, podem influenciar, inclusive, o progresso e a direção da ciência básica.

Lundvall (1988) defendia que o que essencialmente separa a ciência básica da tecnologia é a estrutura institucional, porque a ciência era costumeiramente produzida nas universidades em acordo com seus padrões de comportamento acadêmicos, enquanto as tecnologias desenvolviam-se nas empresas seguindo padrões orientados ao lucro. Normas, valores, incentivos e linguagens ainda tendem a diferir. Não é de se surpreender que o *link* entre ambos se trate de uma questão política, e o crescimento do papel da ciência nas relações entre tecnologia e produção coloque essa questão como prioridade para os SNI.

Os esforços posteriores dos autores supracitados ao longo da década de 90, e fundamentados por estudos empíricos, ampliaram a compreensão e a consolidação do termo. Nelson e Rosenberg (1993) sugerem pelo menos quatro grupos de países em função do grau de construção de seus sistemas de inovação, conforme apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 - Categorias de países de acordo com o grau de construção de seus SNI

Grupo	Características do S.I.
Avançado	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de construção completo e sistemas maduros. • Progresso tecnológico como principal fonte de desenvolvimento econômico. • Alto grau de sofisticação na articulação entre os sistemas científico-tecnológico, financeiro e educacional.
Em processo de <i>Catching Up</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento econômico acelerado e aproximação crescente dos níveis de renda dos países avançados (principal indicador desse processo). • Melhorias nos indicadores de produção tecnológica e científica, redução do analfabetismo e aumento quantitativo de qualificações de nível secundário e superior. • Concomitância entre os dois grupos de indicadores (econômicos x científico-tecnológicos).
Heterogêneo	<ul style="list-style-type: none"> • Algum grau de construção do Sistema de Inovação, infraestrutura científica e alguma capacidade tecnológica do setor produtivo, mas caráter incompleto de todos elementos. • Acesso ao ensino superior limitado e produção tecnológica e científica restrita e aliada a altas taxas de analfabetismo. • Grupo heterogêneo porque algumas nações podem apresentar desempenho superior em um dos aspectos em detrimento de outros.
Baixa Renda	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Inovação rudimentares

Fonte: adaptado de Nelson e Rosenberg (1993).

De posse de todo o arcabouço teórico construído ao longo das décadas de 80 e 90 sobre o tema, Edquist (2001) pôde refletir sobre seus principais avanços e gargalos. Dentre estes últimos, o autor enfatiza que alguns conceitos são utilizados de forma inconsistente pelos fundadores da abordagem, a exemplo do termo “instituição”, ora sugerindo o sentido de “atores” ora o de “regras”. Diante dessas divergências, Edquist (2005) se dedicou ao aprofundamento no assunto por meio de um exercício taxonômico.

Especificamente quanto a aquelas que diretamente influenciam os processos de inovação, é útil diferenciá-las entre formais e informais. As formais tendem a ser facilmente visíveis e codificadas, enquanto as informais demandam a observação do comportamento dos indivíduos e das organizações para serem percebidas. Outra distinção feita refere-se às instituições “hard” e “soft”, sendo as primeiras percebidas como vinculativas, prescritivas, e por isso, de alguma forma, policiadas; enquanto as segundas são entendidas como estabelecedoras de recomendações que podem ou não ser adotadas, mas nem por isso, menos respeitadas (EDQUIST, 2001).

O mesmo autor também divide as instituições em três funções essenciais: reduzir as incertezas com a provisão de informação (a exemplo de como atuam as ligadas à PI e contratos de tecnologia), gerir conflitos e iniciativas de cooperação (como nos conflitos oriundos dos custos de transação da inovação) e fornecer incentivos (pecuniários e não pecuniários, além da distribuição justa dos riscos financeiros).

Edquist (2005) defende que falta clareza quanto aos limites funcionais e geográficos desses sistemas, assim como nas relações e funções das suas variáveis. No primeiro aspecto apontado, a despeito das necessárias variantes do tema como a dos sistemas regionais e setoriais, a maioria das políticas públicas direcionadas à inovação se origina ao nível nacional, tornando evidentes os aspectos políticos do processo de inovação e o poder e interesse de intervenção do Estado.

Mesmo ao nível nacional, é necessário garantir um mínimo de coerência e orientação interna. A delimitação funcional do sistema perpassa a sobreposição funcional dos sistemas regionais e setoriais e as abordagens teóricas originais são, ao menos isoladamente, incapazes de explicitar o que deve ser incluído ou não em cada um deles.

Quanto ao segundo aspecto, há falta de clareza nas relações e funções das variáveis, existe o consenso de que organizações e instituições constituem os principais elementos dos sistemas, mas as especificações dos papéis de cada uma não são as mesmas em ambientes diversos, como supunha Lundvall (1988), e o mesmo se verifica em termos de prioridades e interdependência.

Essencialmente, tais papéis se dividem em cinco tipos (JOHNSON & JACOBSSON, 2003): criar conhecimento novo; orientar a direção dos processos de busca por fornecedores de tecnologia e clientes; fornecer recursos, como capital e competências; criar economias externas positivas, sob a forma da troca de informação, conhecimento e visão; e, facilitar a formação de mercados. De fato, há mais semelhanças do que distinções entre as atividades e as funções dos elementos entre todos os sistemas estudados, mas estes estudos, segundo Edquist (2001), sugerem que ambas (semelhanças e distinções) foram elaboradas de forma intuitiva e precisam ser bem fundamentadas de modo a conduzir esse quadro conceitual ao *status* de uma única teoria.

Para Katz (1994)⁴⁵ *apud* Marins (2006), um único modelo não é capaz de analisar de forma eficaz o processo de inovação e mudança tecnológica em sociedades que apresentam organizações sociais distintas. Além disso, critica-se o fato de que as ideias da Teoria Evolucionista são exclusivamente voltadas para firmas que operam no contexto de economias industrializadas, uma vez que seus modelos desconsideram a instabilidade macroeconômica característica de países em desenvolvimento. Para Edquist (2001), de todo modo, no que tange aos sistemas nacionais, a noção de sistema ótimo é irrelevante e a trajetória ideal nunca é conhecida. Isso torna não apenas natural, mas imperativo, comparar diferentes modelos, sem o enrijecimento do que pode ser considerado adequado ou não.

O autor também acrescenta e detalha a influência do Estado nos SNI. As políticas de inovação por ele concebidas se distribuem em de P&D, tecnológicas, de infraestrutura, regionais e de educação. E isso se concentra, principalmente, no estímulo a pesquisa básica, conforme já destacado por Lundvall (1988).

Uma questão nova apontada por Edquist (2001), diz respeito a quando se justifica a intervenção pública. Dada a falta de sistema ótimo, também se observa a dificuldade na identificação de um problema a ser resolvido, e ainda mais as suas causas. As falhas do sistema podem ser divididas em quatro tipos: funções inapropriadas ou ausentes, organizações inapropriadas ou ausentes, instituições inadequadas ou em falta, interações ou ligações inadequadas ou ausentes. A simples reprodução de soluções empregadas em outros ambientes (políticos, econômicos, culturais e sociais), em geral, se demonstra, por razões óbvias, insuficiente (JOHNSON & JACOBSSON, 2003).

⁴⁵ KATZ, J. *Tecnología, economía y industrialización tardía*. In: SALOMÓN, J.; SAGASTI, F.; SACHS, C. (Org.). **Una búsqueda incierta**: ciencia, tecnología y desarrollo. Cidade do México: Fondo de La Cultura Económica, 1994.

Também se destacam as publicações da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sobre o tema, especialmente os estudos *Managing National Innovation* (OCDE, 1999) e *Dynamising National Innovation Systems* (OCDE, 2002). Estes estudos realizam uma extensa análise qualitativa e quantitativa das experiências verificadas nos sistemas de inovação de diversos países na década de 90, e situam os efeitos e tipos de ligações que ocorrem dentro e entre sistemas, os grupos focais relevantes e as implicações políticas.

Como importantes conclusões do primeiro trabalho (OCDE, 1999) destacam-se: o ambiente e as condições para a inovação nos países da OCDE partem da influência simultânea de um conjunto de tendências como a importância crescente da base científica; o aumento da competição e da necessidade de cooperação; e, a crescente interdependência dos sistemas de países em desenvolvimento. Além disso, a economia do conhecimento não se restringe as grandes empresas e indústrias de alta tecnologia, pelo contrário; os padrões de inovação são altamente nacionais, ou seja, cada país traça seu próprio caminho, em função da situação econômica, especialização e configuração institucional; e, é fundamental a criação da cultura empreendedora (nos negócios, pesquisa e educação).

O segundo estudo (OCDE, 2002) é organizado em três grupos focais: *clusters*; empresas inovadoras e redes; e, mobilidade de recursos humanos. A ampliação da análise do primeiro estudo possibilitou a identificação de três áreas-chave de atenção: as políticas implícitas e explícitas de inovação devem ser implementadas em espaços políticos bem definidos de modo a alcançar as melhores interações e a criação de ambência inovadora (coordenadas com mecanismos centralizados e descentralizados); a governança institucional deve ser a mais flexível possível, compreendendo a divisão do trabalho entre os setores público e privado, além de mais sensível ao contexto; e, as políticas de aprendizagem devem ser institucionalizadas, por meio de ferramentas de avaliação e monitoramento condizentes com os ciclos e fases dos processos políticos.

Além da qualidade das interações, os sistemas de inovação derivam do dinamismo de algumas dimensões de crescimento, como o aumento da mão de obra e da população (e seu bem estar); o crescimento econômico que inclui a disponibilidade de fatores chave de produção bem como o fornecimento de conhecimento técnico e científico alinhados; o crescimento das reservas de operação do sistema, com recursos materiais e humanos para novos usos; crescimento de autonomia (em termos de coesão social e ação correspondente ao aprendizado); crescimento pela transformação (que basicamente contorna os efeitos de escala que resultam de interações, comunicações e regulações ineficientes); crescimento

para as habilidades de mudanças de objetivos (considerando, nesse caso, a reorganização de propósito e estrutura, e o uso da autonomia para constantes reinvenções) (OCDE, 2002).

Ainda em acordo com o estudo de 2002, especificamente quanto aos *clusters*, tal qual ocorre para os setores, seus processos de inovação tendem a diferir. Algumas situações são apontadas para tal: quando as ICT dominam em intensidade de P&D, *clusters* mais maduros são mais demandantes de serviços intensivos em conhecimento; os níveis de educação nesses *clusters* são relativamente altos, mas concentrados em altos cargos de firmas estratégicas; do mesmo modo, os produtos inovadores e as patentes são concentrados; *clusters* maduros colaboram com instituições de P&D, mas as relações entre usuário e produtor tendem a ter mais importância; os *clusters* mais impactados pelo mercado doméstico são fortemente dependentes da estrutura regulatória nacional; sistemas de financiamento direcionados a inovação, em particular *venture capital*, são cruciais; *clusters* nacionais geralmente desenvolvem especializações regionais, assim como estas costumam conformar partes de cadeias de valor globais.

Já quanto às firmas inovadoras compreendidas nesses sistemas (capazes de desenvolver habilidades de absorção e aprendizado continuamente), seu crescimento perpassa a transição entre quatro estágios de firma: estática, inovadora, que aprende e autogeradora (com maior capacidade de reposicionamento ao nível estratégico, aberta a mudanças, capaz de se reconfigurar e disposta a aprender continuamente) (OCDE, 2002).

Com relação aos tipos de inovação e de relações do sistema, o estudo conclui que estes são influenciados pelo perfil de inovação dos seus setores principais, que podem ser: baseadas na ciência, orientadas pela informação, orientadas pelo mercado, orientadas pelo custo, entre outros. Destacam que as inovações não tecnológicas são igualmente importantes, assim como as redes entre empresas estrangeiras e domésticas que se reforçam mutuamente, especialmente em países menores. Que firmas de alta tecnologia investem mais em parcerias com instituições de P&D que firmas de baixa tecnologia, mas essa diferença é pequena entre ambas; e, para essas parcerias, a proximidade geográfica conta mais que o próprio conteúdo tecnológico (OCDE, 2002).

Por fim, quanto à mobilidade dos recursos humanos, suas evidências empíricas tiveram uma amostra limitada, mas com uma conclusão relevante: o fluxo de recursos humanos em sistemas de inovação não foi seriamente integrado aos modelos analisados anteriormente, embora já reconhecido que os processos de inovação são moldados pelos sistemas educativos (e as condições de mercado são afetadas pelo desempenho dos mesmos). Alguns fatores chave acerca desse ponto focal são sinalizados: a mobilidade dos

doutorandos (aqui entendidos como pesquisadores em geral) representa um meio expressivo de intercâmbio de conhecimento; a mobilidade proveniente de instituições de pesquisa para o setor privado é baixa, enquanto o fluxo de recursos humanos entre empresas colaboradoras é alto (OCDE, 2002).

A concorrência por mão de obra qualificada ocorre globalmente e, além disso, sua distribuição desigual não é uma peculiaridade apenas de países em desenvolvimento, tanto em termos geográficos quanto setoriais. Algumas conclusões, positivas e negativas de ambos os estudos da OCDE (1999, 2002), ligadas à “fuga de cérebros”, podem ser induzidas: perda definitiva ou temporária de profissionais qualificados de um sistema para outro; reforço de laços com instituições ou empresas estrangeiras (por meio de integrações orientadas pela inovação e pesquisa); a revitalização da base de conhecimento nacional; e, o desenvolvimento de *clusters* de pesquisa sem fronteiras.

O mapeamento institucional dos países também apontou diferenças importantes que merecem destaque. É esperado que todas as estruturas de governança possam refletir especificidades de seus sistemas políticos, econômicos e sociais. A partir dessa premissa, uma primeira lição é de que as reformas das estruturas institucionais direcionadas a ligações mais eficientes com suas políticas e sistemas podem derivar em modelos descentralizados de governança, que dão mais peso aos aspectos regionais e baseados no mercado (e criam maior nível de autonomia nas ICT em resposta as demandas locais).

Com o crescimento e consolidação das abordagens empíricas e teóricas acerca do tema ao longo das décadas de 80 e 90, novas questões posteriormente emergiram, sobretudo, oriundas da aplicação em contextos diversos. Albuquerque (2004) propõe quatro novos temas para a agenda de discussão sobre SNI: 1) o enfoque na articulação entre a construção destes e os processos de superação do atraso econômico (*catching up* e *forging ahead*) das nações; 2) o papel da mensuração da interação entre as atividades de P&D, as produtivas e de mercado, por meio de *feedbacks* mútuos; 3) o caráter interdisciplinar do tratamento do conceito e seu elemento histórico como desencadeador das diferentes dinâmicas nacionais; e, 4) os efeitos da globalização.

Quanto ao primeiro tema, a articulação entre a construção dos SNI e os processos de superação do atraso econômico, Stiglitz (1994)⁴⁶ *apud* Possas (1999) discrimina as hipóteses para o crescimento econômico em três linhas, a saber: retornos crescentes de

⁴⁶ STIGLITZ, J. Economic Growth Revisited. **Industrial and Corporate Change**, v. 3, n. 1. , p. 65-110, 1994.

escala (compreendendo mudanças técnicas e/ou externalidades); acumulação de recursos ou fatores; e, o *catching up* entre países ou regiões.

Para Possas (1999, p. 9), a terceira hipótese é mais promissora e ganha força devido a amplitude das constatações empíricas. Dentre os motivos destaca que: assume diferentes funções de produção para diferentes economias; o crescimento é visto em sua essência, como um “deslocamento das funções de produção, incorporação de novas técnicas e formas de organização econômica”; apresenta a perspectiva aberta para a inclusão de fatores “histórico-nacionais-institucionais” específicos como parte da explicação do processo, ou seja, vai ao encontro de todas as afirmações anteriores acerca dos SNI.

O estabelecimento de novos paradigmas tecnológicos cria também um enorme conjunto de novas oportunidades tecnológicas. As menores condições de apropriabilidade características da fase fluída das trajetórias configuram chances especiais para os países retardatários. Em suma:

[...] a movimentação da fronteira tecnológica internacional apresenta dois aspectos contraditórios: em primeiro lugar, ao ampliar o hiato tecnológico entre as nações (um dos fatores determinantes do “efeito Rainha Vermelha⁴⁷”), introduz a possibilidade de *catching up*; em segundo lugar, dadas as mudanças nas condições de apropriabilidade que determina, abre “janelas de oportunidade” para os países retardatários (ALBUQUERQUE et al, 2009, p. 70).

Essa movimentação, segundo os mesmos autores, apresenta um problema decisivo para os países, pois aumenta a necessidade de um maior esforço interno e dinâmico. Também sugere o aumento do conteúdo científico das tecnologias, ampliando o papel das instituições de ensino e pesquisa. Sob este ponto de vista, deduz-se que o desenvolvimento de um sistema de inovação é impulsionado pelo fortalecimento da infraestrutura científica e pela superação de limiares de produção para a promoção de novos níveis de interação (mutuamente causais).

Rapini (2000) compara as interações entre as esferas científicas e tecnológicas nos países que atravessaram o processo de *catching up* recentemente (Coreia do Sul e Taiwan) e no Brasil. A principal diferença identificada corresponde à causalidade estatística⁴⁸ entre os dois tipos de produção. Enquanto nos países asiáticos analisados ela ocorre de forma

⁴⁷ Esse efeito, originado nos estudos sobre a biologia evolutiva, refere-se à hipótese de que as espécies (ou nesse caso as nações) devem se manter em constante evolução não apenas para avançar, mas para não perder terreno frente à competição global.

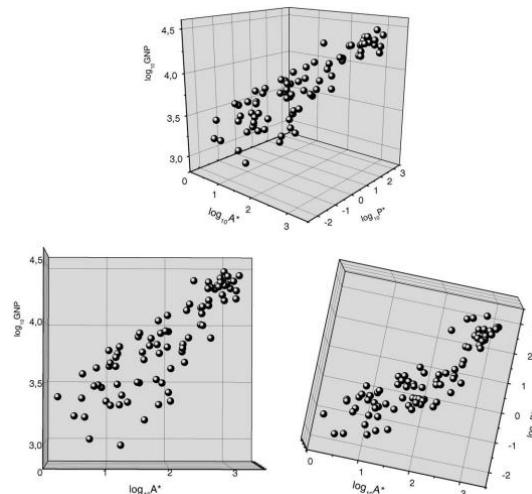
⁴⁸ Na linguagem estatística, o termo causalidade refere-se a todo fenômeno que antecipa outro. Para esse caso, a produção científica antecede a produção tecnológica, nos dois grupos analisados. Mas, nos países asiáticos, a causalidade se mostra recíproca, ou seja, a produção tecnológica retroalimenta a científica.

recíproca, na realidade brasileira se apresenta unilateral, ou seja, apenas no sentido da produção científica para a tecnológica.

Também para defender essa teoria, e mensurar a interação entre essas atividades como recomendado nas abordagens contemporâneas sobre os SNI supracitadas, Bernardes e Albuquerque (2003) categorizam três grupos de um total de 120 países em função das semelhanças entre as suas características científicas e tecnológicas (mensuradas apenas quanto à produção de artigos e depósitos de patentes) e o seu desenvolvimento econômico (mensurado pelo seu Produto Interno Bruto).

Por meio de um gráfico tridimensional que compila as três variáveis no ano de 1998, comprovam claramente suas correlações, conforme Figura 15. A mesma figura também apresenta dois gráficos bidimensionais, referentes à relação entre a produção tecnológica e o PIB (à esquerda) e a produção tecnológica e a produção científica (à direita), pertinentes para demonstrar, principalmente, que se faz necessário o atingimento de determinado patamar de produção científica para que a produção tecnológica a retroalimente, bem como induza efetivamente o crescimento econômico.

Figura 15 – Gráficos tridimensional e bidimensional que correlacionam o desenvolvimento econômico de países *versus* sua produção científica e tecnológica



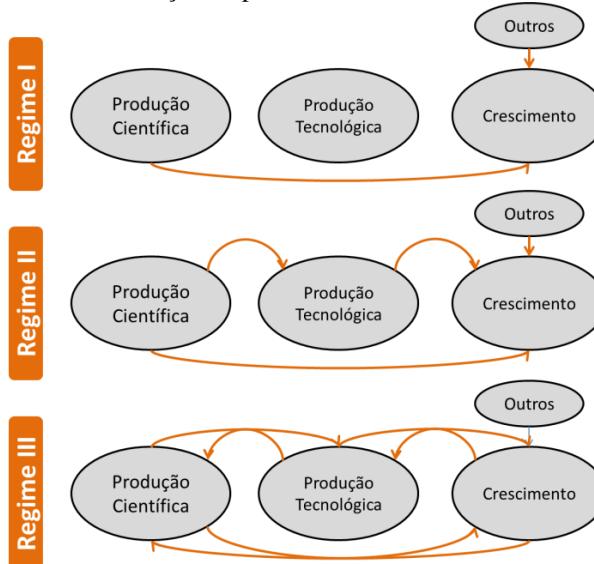
Fonte: Bernardes e Albuquerque (2003).

Os autores também dividem os países em três regimes distintos:

- Regime I, que engloba os países que não produzem significativamente artigos e patentes e, principalmente por esta razão, não promovem a articulação entre as esferas científicas e tecnológicas, o que culmina na baixa apropriação dos avanços científicos por parte de suas indústrias (a exemplos de alguns países africanos e da Indonésia);

- b) Regime II, que abrange os países em desenvolvimento, onde artigos e patentes são produzidos de forma sistemática, contribuindo para o progresso econômico, mas as interações entre ciência e tecnologia não se apresentam consolidadas (como o Brasil);
- c) Regime III, composto por países desenvolvidos que, além de possuírem uma estrutura científica e tecnológica bem consolidada, contemplam mecanismos de *feedback* entre as duas dimensões, além de interações diretas entre C&T e a indústria (como ocorre nos Estados Unidos). Essas características são esquematizadas na Figura 16.

Figura 16 – Regimes de classificação de países menos desenvolvidos aos mais desenvolvidos



Fonte: adaptado de Bernardes e Albuquerque (2003).

A hipótese básica defendida pelos autores é que existe um limiar no qual a eficiência na transformação de conteúdo científico para tecnológico (por meio de patentes, por exemplo), sofre descontinuidade, especificamente entre os regimes II e III. Esse limiar, traduzido em produção científica *per capita* e de caráter dinâmico, avança quantitativamente com mais velocidade no Regime II do que nos outros dois regimes, o que faz necessário que os países desse regime necessitem aumentar significativamente sua produção, sob pena de retrocederem ao Regime I.

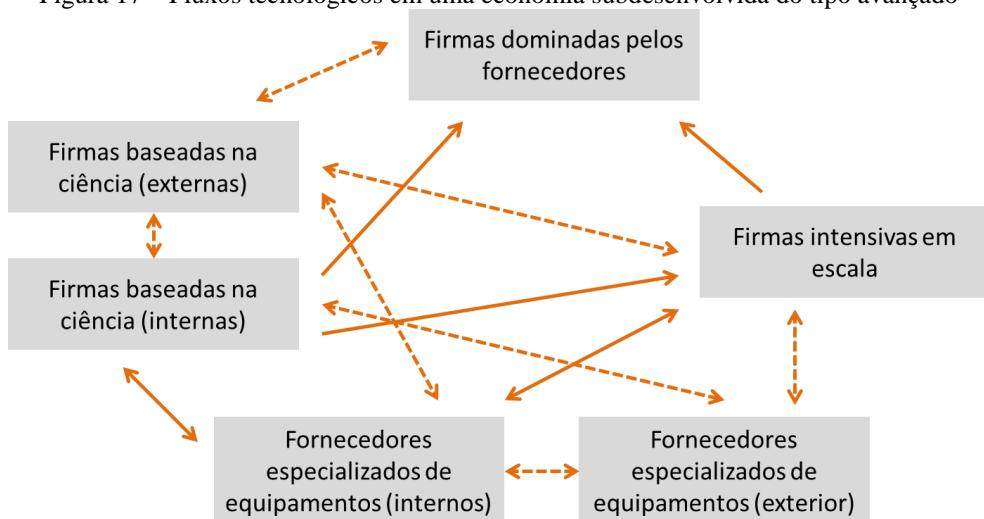
Fundamentados em Pavitt (1984), que originalmente discriminou os fluxos tecnológicos nas quatro trajetórias mencionadas anteriormente, Albuquerque et al (2009) dedicam-se a investigar a trajetória baseada na ciência, relacionada aos casos em que o desenvolvimento de ondas sucessivas de produtos depende do desenvolvimento prévio de

ciências básicas relevantes, sobretudo nas discussões referentes aos países em desenvolvimento. Nesse estudo, os autores introduzem o quarto tema da agenda sugerida por Albuquerque e Silva (2005): os efeitos da globalização nos sistemas nacionais.

Inicialmente, os autores demonstram os fluxos tecnológicos que ocorrem interna e externamente no SNI de países “subdesenvolvidos do tipo avançado”, como o Brasil, inseridos no cenário internacional (Figura 17).

Os fluxos tecnológicos que partem de firmas “baseadas em ciência” fora dos limites de um sistema nacional (setas pontilhadas) podem debilitar a dimensão interativa inerente ao processo de consolidação desse sistema. Como reflexos aponta-se a vulnerabilidade externa da sua economia. Por outro lado, Narin et al (1997) destacam a propensão nacional de países tecnologicamente desenvolvidos em lançar mão de forma mais efetiva do conhecimento científico desenvolvido internamente, o que indica a natureza localizada dos fluxos de conhecimento, seus efeitos cumulativos, e consequente interação entre progresso científico e tecnológico.

Figura 17 – Fluxos tecnológicos em uma economia subdesenvolvida do tipo avançado



Fonte: adaptado de Albuquerque, et al (2009).

Albuquerque et al (2009) também argumentam que, em países como o Brasil, é preocupante o fato de que os gastos em P&D oriundos de transnacionais não sejam significativos em escala internacional, porém extremamente importantes internamente, representando parte expressiva do investimento em P&D empresarial no país. Dentre as principais razões para o investimento em P&D pelas transnacionais em localizações específicas encontra-se a proximidade de universidades e parques científicos e/ou tecnológicos.

O assunto desta seção parece estar longe do seu esgotamento, e novas discussões além das propostas por Albuquerque e Silva (2005) ganham destaque, em número e conteúdo. Fagerberg e Sapprasert (2011) levantam a emergência de uma nova abordagem para o tema, mais alinhada aos conceitos de aprendizado interativo, como a que emerge das discussões de Lundvall (2009). A despeito de tudo o que foi discutido até então sobre a importância do conteúdo científico das inovações, o autor enfatiza que a capacidade para inovar não pode ser tratada como fruto de esforços isolados. Pelo contrário, a compreensão de aprendizado dá lugar às experiências diárias de operários, engenheiros e vendedores, que também produzem *inputs* essenciais (frutos do *learning-by-doing*).

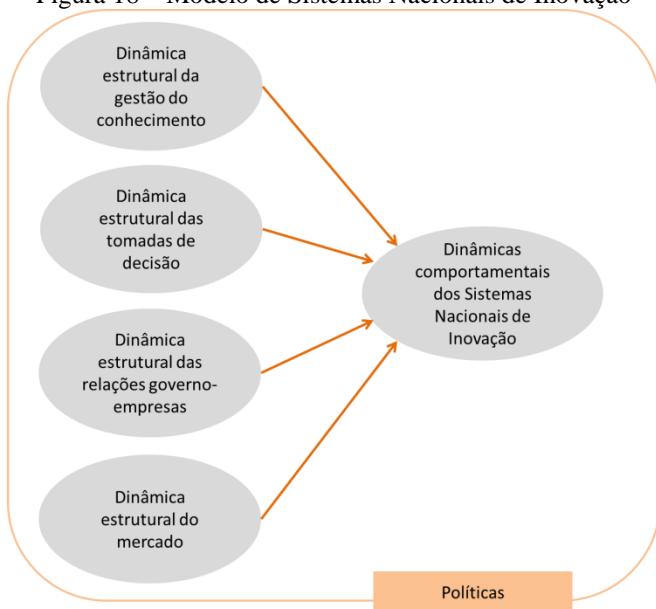
Fagerberg e Sapprasert (2011) demonstram que os estudos relacionados aos sistemas de inovação cresceram mais rapidamente que sobre inovação de forma geral entre 1996 e 2008. No entanto, também observam que, após as contribuições seminais, as publicações a partir de 2000 são orientadas às realidades de cada nação e suas diferenças. Afirmam também que um número expressivo de novos estudos comprehende as especificidades de governança dos países em processo de desenvolvimento e suas respectivas capacidades de absorção; a importância das suas leis de PI (e demais arcabouços institucionais); e, o papel dos sistemas de educação. Além da perspectiva externa, correspondente às questões de *catching up* já mencionadas, os autores se dedicam à discussão de aspectos internos igualmente relevantes: estruturas institucionais em geral menos formalizadas; regras menos rígidas; e, agentes e incentivos distintos.

Conforme Bartels et al (2012), são necessárias expressivas adaptações nas características verificadas nos sistemas de países “ao norte” para a aplicação dos modelos naqueles “ao sul”, essencialmente as ligadas as suas capacidades, incentivos e arranjos institucionais. Essas três dimensões podem ser transformadas em um constructo operacional com as dinâmicas comportamentais desses sistemas em seu cerne. Essas dinâmicas comportamentais, por sua vez, são determinadas por quatro novos constructos subjacentes independentes, ilustrados na Figura 18.

O primeiro constructo independente, a dinâmica estrutural da gestão do conhecimento, acentua o papel central da construção do conhecimento sistêmico, bem como sua difusão. Esse constructo encapsula o conhecimento como interações entre dados, informações, educação e respostas do capital humano aos desafios da produtividade. Compreende atribuir propósito ao conjunto de dados e informações. O segundo constructo, dinâmica estrutural das tomadas de decisão, reflete as consequências da cultura e captura as “regras do jogo” institucionais no que tange a como os atores econômicos se envolvem

com as políticas regulatórias, além dos padrões de interações peculiares aos agentes dentro de uma organização institucional nacional. O terceiro constructo, dinâmica estrutural das relações governo-empresas, alude à articulação entre as esferas do governo e da iniciativa privada do modelo de Hélice Tripla proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (2000). Captura assim as interações públicas e privadas que dizem respeito às políticas tecnológicas dos governos e a extensão com que essas relações estão sujeitas a custos de transação. No quarto constructo, a dinâmica estrutural do mercado, aponta os incentivos e mercados como mecanismos de sinalização sobre a concorrência na indústria e as características demográficas desses mercados (BARTELS et al, 2012).

Figura 18 – Modelo de Sistemas Nacionais de Inovação



Fonte: adaptado de Bartels et al (2012).

Os autores investigaram as relações estruturais recursivas desses fatores empregando análise fatorial e regressão múltipla, a primeira para destilar as variáveis-chave da literatura e confirmar os constructos, a segunda para estabelecer a importância relativa desses. As 210 variáveis analisadas dividiam-se em 133 do lado independente (os quatro constructos) e 77 do lado dependente (dinâmicas comportamentais dos SNI). Para assegurar a consistência e confiabilidade da análise, foram selecionados os estudos de países cujos dados se mostravam mais completos, consistindo 26 deles economias desenvolvidas e 20 emergentes. Após nova análise, os 25 fatores mais influentes do lado independente foram selecionados (Quadro 15).

Quadro 15 - Fatores de análise do Modelo de Sistemas Nacionais de Inovação

Constructo	Variáveis determinantes para a competitividade tecnológica
Dinâmica estrutural da gestão do conhecimento	Competência técnico-gerencial e de inovação Efetividade do sistema educacional Orientação para a informática Relações com fornecedores na internet Analfabetismo de adultos Vetor de produtividade global Rendimento do ensino superior Proporção do PIB investida nas relações governo-empresa
Dinâmica estrutural das tomadas de decisão	Autonomia jurídica robusta Adaptabilidade cultural Incoerência política Incapacidade política (em termos de políticas públicas, não de políticas de governo) Confiança nos tribunais
Dinâmica estrutural das relações governo-empresas	Severidade regulatória Carência administrativa Ausência de barreiras administrativas Orientação para exportação Propriedade de bancos privados
Dinâmica estrutural de mercado	Forças de mercado sofisticadas Flutuação das taxas de câmbio Pobreza global Mercado atomístico Acesso a financiamento externo Constrangimentos demográficos Carga fiscal para as empresas Crescimento real das vendas a varejo

Fonte: adaptado de Bartels et al (2012).

A principal conclusão da análise fatorial revelou que os constructos 2 e 3 são mais fortemente correlacionados com o fator dependente selecionado (restrito à competitividade tecnológica) que os constructos 1 e 4, embora estes últimos sejam significativos nas teorias seminais. No constructo 2, a autonomia jurídica robusta e as políticas de adaptação cultural demonstraram-se como as variáveis mais relevantes, enquanto no 3, o rigor regulatório e ausência de barreiras administrativas (a exemplo de bem estabelecidas leis de PI e baixa burocracia na criação de negócios e no depósitos de patentes) tiveram destaque. Outras variáveis que se destacaram foram: competência tecno-gerencial e de inovação, efetividade do sistema educacional, forças de mercado sofisticadas e flutuações das taxas de câmbio.

Os resultados da análise de regressão demonstraram também que a qualidade dos sistemas de educação é um indicador mais eficaz que o total de matriculados em cursos superiores, embora o total de adultos analfabetos seja relevante (pois incapacita a difusão de inovações quando estes figuram como usuários e minimiza a absorção baseada nas capacidades internas quando figuram como produtores); a incapacidade política produz expressivos efeitos negativos; assim como mercados atomísticos e constrangimentos demográficos (população mais velha *versus* mais jovem, urbana *versus* rural, por exemplo)

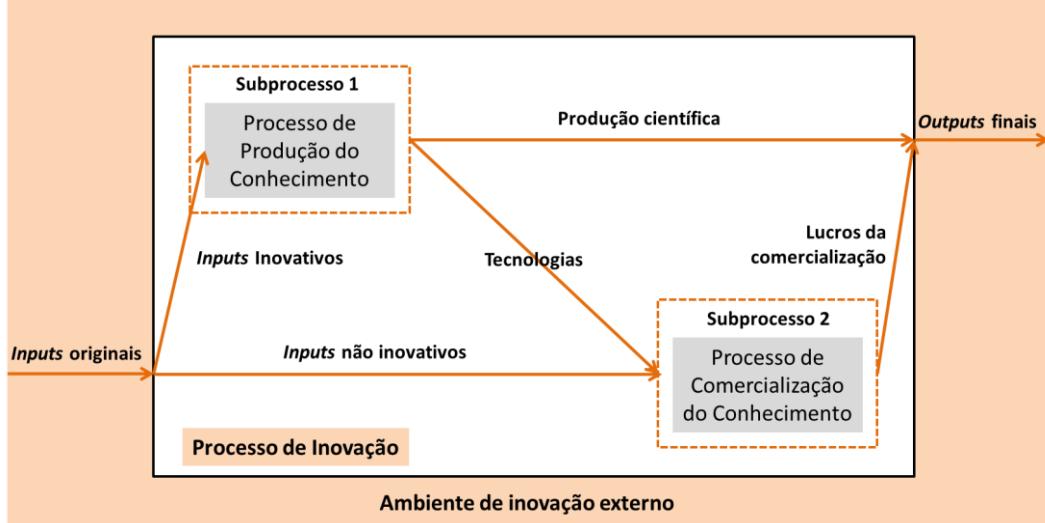
tendem a limitar a diferenciação no mercado de bens e serviços inovadores (BARTELS et al, 2012).

Guan e Chen (2012) comparam a eficiência relativa de diferentes SNI por meio da modelagem matemática. Para tal, apresentam um quadro conceitual onde demonstram que esses sistemas são tipicamente orientados por processos de gestão do conhecimento (Figura 19). Isto significa que o Processo de Inovação é composto basicamente por um Processo de Produção do Conhecimento (que gera novos conhecimentos a montante) e um Processo de Comercialização do Conhecimento (que comercializa esses conhecimentos a jusante).

Ou seja, o investimento no incremento do conhecimento científico e tecnológico configura o seu primeiro subprocesso de análise, enquanto o segundo subprocesso, a comercialização do conhecimento, é afetado tanto pelo conhecimento tecnológico incremental quanto por *inputs* de comercialização não inovativos. Nota-se, portanto, que tais subprocessos são relacionais e interdependentes, como esperado, e intermediados pelas tecnologias.

A Figura 19 também destaca que publicações científicas, embora sejam um produto do esforço inventivo, são mais indicadores de exploração científica que de comercialização, ou seja, trata-se de um *output* “não comercial” do primeiro subprocesso. Do mesmo modo, o segundo subprocesso depende de forças de trabalho e capital (*inputs*) não vinculados a P&D. Esse quadro conceitual demonstra, principalmente, que o Processo de Comercialização do Conhecimento (determinante em última instância do sucesso financeiro do Processo de Inovação), sofre os efeitos externos dos ambientes de inovação a partir de uma perspectiva sistêmica.

Figura 19 – Quadro conceitual da inovação orientada por processos em Sistemas Nacionais de Inovação



Fonte: adaptado de Guan e Chen (2012).

Lundvall (2009) também defende essa posição quando propõe que os indicadores mais relevantes sobre os sistemas nacionais devem refletir a eficiência e a efetividade da produção, da difusão e da exploração econômica do conhecimento (e não como um efeito isolado, mas fruto de um processo). Em geral, tais indicadores não são bem desenvolvidos. De acordo com o autor, uma das medidas mais clássicas para comparar sistemas nacionais ainda é a proporção do investimento em P&D em relação ao PIB, o que apresenta dois problemas: refletem apenas um esforço de entrada, mas não dizem nada sobre os resultados desses esforços; trata-se, de todo modo, de apenas uma forma de *input*, enquanto o aprendizado pela cooperação nas rotinas diárias pode ter igual ou até maior importância, por exemplo. Do mesmo modo, as medidas de *output* comuns, a exemplo das patentes, da proporção de produtos inovadores comercializados e da proporção de exportação de produtos de alta tecnologia, embora juntas sejam razoavelmente satisfatórias, trazem ainda pouca informação sobre a eficiência de difusão.

A partir dessa compreensão, Guan e Chen (2012) examinam os efeitos dos fatores contextuais sobre a eficiência e desempenho dos dois subprocessos, produção do conhecimento e comercialização do conhecimento. Para tal, lançam mão de uma abordagem determinística, envolvendo programação linear, chamada *Data Envelopment Analysis* (DEA), embora se reconheça a dificuldade em isolar com precisão a contribuição da P&D dos demais esforços comerciais nos resultados de mercado.

Como fatores de *input* do Processo de Produção do Conhecimento os mesmos autores consideram: número de cientistas e engenheiros atuando em regime de dedicação exclusiva, investimentos em P&D diretamente vinculados às atividades de inovação, estoque de conhecimento prévio acumulado para a produção de conhecimento a jusante. Já como *inputs* para o Processo de Comercialização do Conhecimento apontam: estoque de conhecimento prévio acumulado vinculado às comercializações a montante, quantidade de trabalho exclusivamente dedicado às atividades não diretamente ligadas a P&D. Como produto intermediário que ligam ambos os subprocessos destacam o número de patentes concedidas pela *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), e para os *outputs* do primeiro, o número de publicações científicas internacionais. Como os *outputs* do segundo, incluem o valor agregado das indústrias e o nível de exportação de novos produtos por parte das de alta tecnologia.

Por fim, os oito fatores ambientais levantados pelos mesmos autores são: força das leis de PI, ambiente jurídico para o desenvolvimento tecnológico e sua aplicação, abertura para comércio e investimentos internacionais, financiamento privado em P&D,

desempenho em P&D das universidades, *venture capital*, colaboração universidade-indústria e cooperação tecnológica entre empresas. Para a análise foram utilizados os dados correspondentes de 22 nações, em um período que variou, por fator, entre 1 e 3 anos.

Como resultado das análises, os autores mostraram que o Processo de Comercialização do Conhecimento desempenha, estatisticamente, um papel mais decisivo na capacidade de um sistema de inovação do que o Processo de Produção do Conhecimento. Isso aponta o quão determinantes são as transações de comercialização ao longo de todo processo de inovação, o que é favorecido pela cooperação universidade-indústria, e extremamente dependente da atuação dessa segunda.

Também apontam a importância dos seguintes pontos: força dos direitos de PI e do ambiente jurídico, em ambos subprocessos, tal qual o estudo anterior; a abertura para a concorrência estrangeira que reduz significativamente a venda de produtos inovadores produzidos internamente; a forte influência do financiamento privado em P&D para o segundo subprocesso; o importante papel do *venture capital* também para o segundo processo, bem como para a intermediação do primeiro e do segundo.

No mesmo sentido, Castellacci e Natera (2013) investigam a ideia de que a dinâmica dos SNI é impulsionada pela coevolução de duas dimensões principais: a capacidade inovadora e a de absorção. Também por meio de um estudo empírico e quantitativo, baseado na análise de cointegração de painéis, empregam um amplo conjunto de indicadores para mensurar essas duas dimensões para 87 países entre 1980 e 2007.

Como premissa, propõem que essa dinâmica é impulsionada pela coevolução de três variáveis relacionadas à capacidade inovativa (*inputs* de inovação, *outputs* científicos e *outputs* tecnológicos) e cinco fatores relacionados à capacidade de absorção (infraestrutura, comércio internacional, capital humano, qualidade das instituições e do seu sistema de governança, coesão social e igualdade econômica). Os indicadores empregados nesse estudo são discriminados no Quadro 16.

Os resultados desse estudo indicam uma relação de equilíbrio de longo prazo entre os *outputs* tecnológicos (patentes), o crescimento dos *inputs* inovativos (dispêndios em P&D), a evolução de três variáveis endógenas relacionadas à capacidade de absorção (capital humano, infraestrutura e comércio internacional), bem como a evolução do PIB *per capita*. Também demonstra que a relação entre os *outputs* científicos e tecnológicos apresentam um coeficiente negativo, o que a princípio contrasta com a expectativa de uma dinâmica positiva e auto reforçada.

Quadro 16 – Indicadores de desempenho referentes à capacidade inovativa e capacidade de absorção

Dimensões	Indicadores
Capacidade Inovativa	<i>Inputs</i> de inovação: % total de dispêndios com P&D em relação ao PIB / % de investimentos públicos em P&D em relação ao PIB <i>Outputs</i> científicos: nº de artigos científicos e técnicos por milhão de habitantes <i>Outputs</i> tecnológicos: nº de patentes depositadas no USPTO por milhão de habitantes
Capacidade de absorção	Comércio internacional: abertura (exportações + importações/PIB) / % de exportação de produtos de alta tecnologia em relação ao PIB Capital humano: taxas de matrícula no ensino superior/ taxas de matrícula no ensino secundário Infraestrutura: Eletricidade (<i>kilowatts</i> consumidos por hora <i>per capita</i>) / Telefonia (número de telefones fixos e móveis por cada mil habitantes) Qualidade das instituições e dos seus sistemas de governança: percepção da corrupção (transparência internacional), medida em uma escala de 0 (alta corrupção) a 10 (baixa corrupção). Coesão social e igualdade econômica: Coeficiente de Gini (desigualdades de renda internas)
Nível de renda	PIB <i>per capita</i> : paridade de poder de compra

Fonte: adaptado de Castellacci e Natera (2013).

Uma possível explicação dada pelos autores é que a relação entre ciência e tecnologia pode ser caracterizada por diferentes dinâmicas em países com distintos níveis de desenvolvimento. Puderam constatar que a produção científica pode ser rapidamente acrescida pelo investimento público durante a fase de *catching up* de economias em desenvolvimento, enquanto os *outputs* tecnológicos produzidos pelas empresas privadas podem se tornar um *driver* mais importante nos sistemas de inovação de economias mais avançadas (o que vem ao encontro do sugerido por Bernardes e Albuquerque (2003)).

Outra constatação importante revela que a maioria das variáveis tende a se ajustar em um curto prazo quando submetidas a choques externos (por exemplo, mudanças políticas), retornando ao equilíbrio de longo prazo supracitado. A única exceção a esse comportamento é observada nos *inputs* de inovação, que demonstram uma tendência de desvio mais permanente quando submetidos aos mesmos choques.

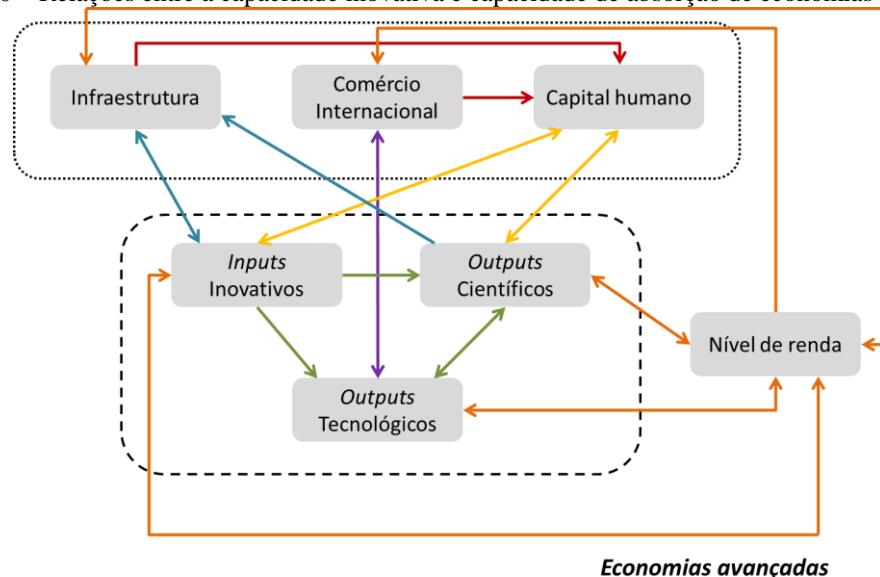
Quanto às dinâmicas de capacidade inovativa, o trabalho confirma a hipótese de ligação entre *inputs* e *outputs* do processo de inovação nos dois sentidos. Ou seja, os investimentos em P&D direcionam os *outputs* científicos e tecnológicos. Por outro lado, o crescimento desses *outputs* sustenta novos investimentos. Já quanto às dinâmicas de capacidade de absorção, aponta a causalidade bidirecional entre as variáveis de infraestrutura e comércio internacional (ou seja, os dois fatores se codesenvolvem e suportam suas dinâmicas mutuamente ao longo do tempo). Resultado análogo não se verifica na variável capital humano, que não afeta diretamente o crescimento da

infraestrutura e do comércio internacional, mas indiretamente sustenta o rendimento *per capita* (que por sua vez alimenta as duas outras variáveis).

Especificamente quanto à coevolução entre a capacidade inovativa e de absorção apontam: os *outputs* tecnológicos correlacionam-se dinamicamente com a variável de infraestrutura, mas não diretamente com a de capital humano e comércio internacional; os *outputs* científicos correlacionam-se diretamente com as variáveis de infraestrutura e comércio internacional, e tem efeito unidirecional sobre a dinâmica do capital humano; os *inputs* de inovação contribuem com as variáveis de infraestrutura e comércio internacional, mas não guardam relação direta com o capital humano; o indicador de capital humano referente à educação superior não guarda efeito significativo sobre as três variáveis de capacidade inovativa, mas desempenha um papel indireto sobre o PIB *per capita* (que por sua vez sustenta esses três elementos) (CASTELLACCI e NATERA, 2013).

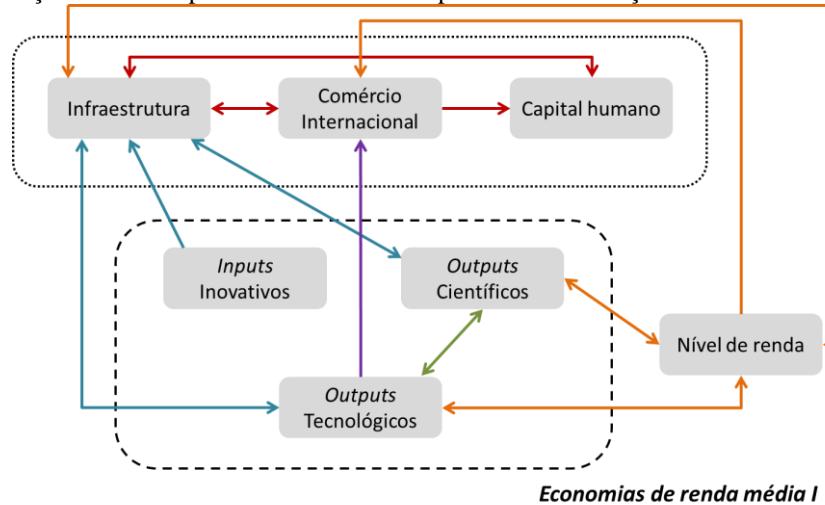
Quando segregam a análise para cinco grupos econômicos distintos (o que parece mais apropriado), a saber: economias avançadas (países da OCDE), economias de renda média I (Leste da Ásia), economias de renda média II (América Latina), economias de renda média III (Eurásia) e economias menos desenvolvidas (África e sul da Ásia); os resultados relacionados às hipóteses gerais anteriores divergem, e são apresentados nos esquemas das Figuras 20, 21, 22, 23 e 24, além de comparados adiante.

Figura 20 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias avançadas



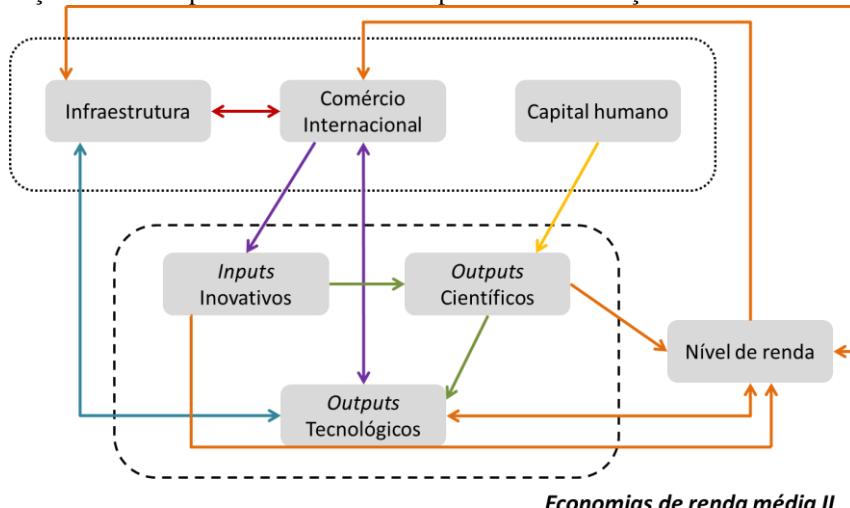
Fonte: adaptado de Castellacci e Natera (2013).

Figura 21 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias de renda média I



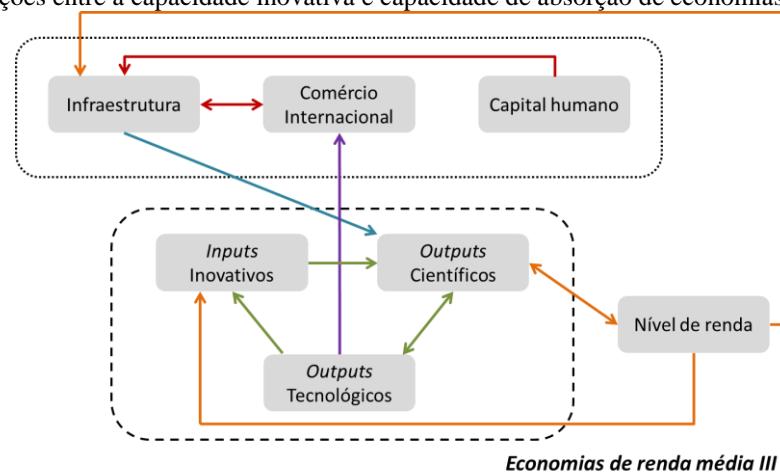
Fonte: adaptado de Castellacci e Natera (2013).

Figura 22 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias de renda média II



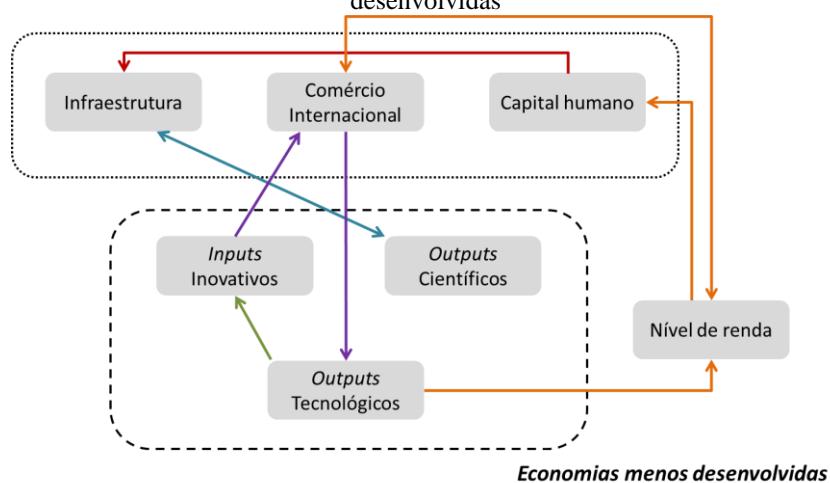
Fonte: adaptado de Castellacci e Natera (2013).

Figura 23 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias de renda média III



Fonte: adaptado de Castellacci e Natera (2013).

Figura 24 – Relações entre a capacidade inovativa e capacidade de absorção de economias menos desenvolvidas



Fonte: adaptado de Castellacci e Natera (2013).

Tal análise comparativa, quando recortada apenas para países em processo de desenvolvimento (economias de renda média I, II e III), apresenta algumas peculiares que merecem ser destacadas. No geral, os sistemas desses países diferenciam-se das economias avançadas nos seguintes aspectos: seus *inputs* inovativos (dispêndios em P&D) não se encontram diretamente ligados aos seus *outputs* científicos e tecnológicos, indicando um papel menos importante assumido pelas capacidades de P&D privado; a infraestrutura e o comércio internacional figuram como os fatores de capacidade de absorção mais importantes, uma vez que ambos relacionam-se entre si e cooperam também com algumas variáveis de capacidade inovativa, enquanto o capital humano apenas assume um papel mais central na economia da Eurásia (antiga União Soviética).

Aguirre-Bastos et al (2014) dedicaram-se a estudar especificamente os casos dos SNI da América Latina, argumentando que há em comum na realidade desses países um paradoxo relativamente recente: o surgimento de empresas capazes de integrar economias globais, por um lado, e o aumento de economias informais e muitas vezes ilegais compostas por empreendimentos e empregos de subsistência, por outro. A instabilidade social e a existência de instituições públicas fracas oriundas dessas economias impedem, ou ao menos minimizam suas oportunidades de integração econômica e de crescimento inclusivo.

Os autores sugerem que uma solução potencial para a redução da exclusão social desses países se encontra na integração dos seus SNI por meio de agendas de crescimento articuladas. A despeito das diferenças econômicas e políticas verificadas entre esses países, propõem para essas agendas: compreensão compartilhada sobre crescimento inclusivo;

maior interação entre suas jurisdições (que permita o aprendizado por meio dos êxitos e fracassos de cada país); deslocamento do foco quase exclusivo de atuação em instituições públicas de pesquisa e extensão para contribuições nas interações entre organizações; dada a necessidade de incorporar agentes diversos (decisores políticos, comunidades marginalizadas, organizações não governamentais, indústrias tradicionais e emergentes), surge a necessidade de uma abordagem mais qualitativa de pesquisa com esses agentes por meio, por exemplo, de grupos focais; e, definição de metas de médio e longo prazo a partir dessa abordagem (inerentes a transformações tão profundas).

Cimoli (2014) discute novos aspectos acerca dos sistemas nacionais e reflete essencialmente sobre como o acesso assimétrico inicial ao conhecimento tecnológico, em um mundo cada vez mais caracterizado pela similaridade nos padrões da demanda, figura como principal determinante dos fluxos comerciais e dos padrões de especialização internacionais. Abordando as diferenças entre as orientações dos sistemas de países sul-americanos e asiáticos, defende que a intervenção governamental desempenhou um papel fundamental para a industrialização em ambos os casos, mas com orientações opostas.

Os sistemas latino-americanos caracterizam-se pela produção para mercados internos, ao passo que os do sudeste asiático orientam-se para a exportação e especialização em manufaturados. Nesses últimos, a promoção da cooperação entre empresas e o envolvimento nas subsidiárias de multinacionais objetivam promover o acesso estável à transferência de tecnologia e sua frutífera difusão em toda a economia. Outra diferença essencial desses países é a formação do capital humano e o importante papel do sistema educacional e científico para o seu desenvolvimento industrial (CIMOLI, 2014).

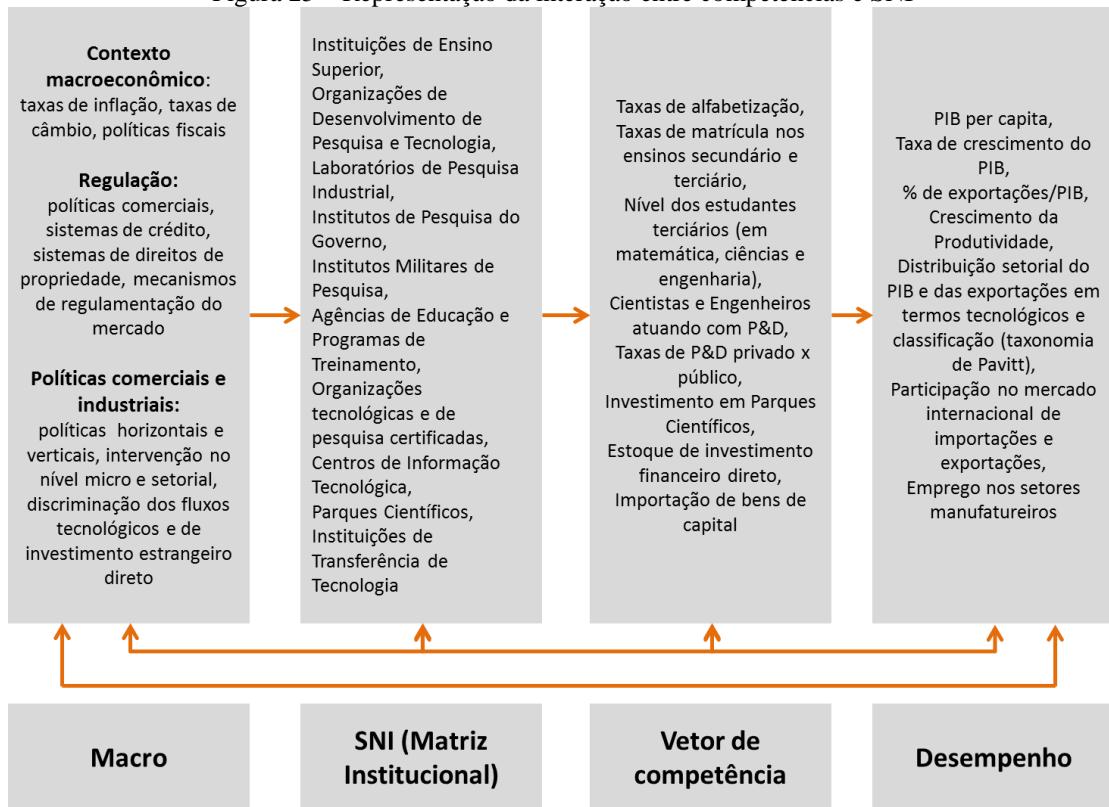
A importância das instituições no desenvolvimento econômico de países como Coreia do Sul e Taiwan sugere a compreensão de que este se situa na capacidade de aplicação de regras fundamentadas em critérios claros de desempenho. Ou seja, a alocação de recursos por parte do Estado é estreitamente ligada ao desempenho das exportações (e a concorrência internacional funciona como principal fonte de aprendizado interno) (CIMOLI, 2014).

As diferenças entre os dois grupos de países supracitados ajudam a ilustrar que, embora as contribuições das instituições dentro de qualquer sistema devam ser complementares, diferem significativamente de país para país quanto à motivação e compromisso para a criação e difusão do conhecimento que criam. Em outras palavras, é razoável incorporar a ideia de que as distintas estruturas institucionais criam padrões de

restrição e incentivos que embora sempre busquem o desenvolvimento, resultam em desempenhos diferentes quanto à inovação propriamente (CIMOLI, 2014).

O autor propõe a ideia de um conjunto de capacidades tecnológicas (que evoluem no tempo e espaço) definidas pelas competências por um lado, e desempenho por outro (Figura 25). Concentra as competências nos elos entre os sistemas de educação e científicos e os sistemas industriais e de P&D. Porém, também ressalta que o acúmulo de competências pode ser neutralizado por uma série de fatores (sugerindo que não se trata de um processo linear), dentre eles a instabilidade macroeconômica típica dos países latinos, em especial do Brasil e da Argentina.

Figura 25 – Representação da interação entre competências e SNI



Fonte: adaptado de Cimoli (2014).

Da proposta do autor emerge a ideia de que as reflexões acerca do tema pairam hoje sobre as competências e desempenhos dos SNI como bons parâmetros comparativos do processo de inovação entre os países, mas já se assume como uma abordagem inapropriada para conduzir um *modus operante* (“*One size does not fit all*”). Para sua compreensão, no entanto, é importante notar que a ênfase do modelo se encontra nas relações funcionais entre as variáveis, e não nos seus coeficientes individuais.

Desse modo, aproxima-se do defendido por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) que deslocam o *lócus* dos sistemas nas firmas isoladas para a interação entre elas e as instituições de ensino e pesquisa, em especial das universidades (em acordo com a *Triple Helix*). Para além, esse conceito não denota apenas as relações entre universidades, empresas e governo, mas também as que ocorrem dentro de cada esfera. Os autores destacam que as relações externas as esferas acontecem, em geral, ainda com menos frequência que as internas. Duas supostas explicações podem ser apontadas para esse comportamento: tais relações são contingenciadas por diferentes mecanismos de codificação vinculados a cada esfera; e, o termo “desempenho” pode assumir diversos significados em acordo com cada uma das três perspectivas.

Gregersen e Johnson (2009) também discutem os efeitos retroalimentadores da estrutura produtiva e da configuração institucional sobre a taxa e a direção das inovações, mantendo sua relação com o conceito de interação usuário-produtor fundado por Lundvall (1988). De acordo com os autores, e conforme citado anteriormente, as mais recentes análises demonstram a necessidade de adaptação por parte das estruturas sociais e institucionais em função da emergência dos novos paradigmas tecno-econômicos. Rígidas estruturas organizacionais nas firmas, inflexíveis padrões de cooperação dentro e entre elas, e inadequadas políticas de ciência e tecnologia demonstram-se, supostamente, responsáveis pela ineficiência do uso de novas informações tecnológicas por alguns países.

Por esse motivo, cresceu nos últimos anos o interesse acerca dos impactos dos fatores institucionais sobre as mudanças técnicas. Mais especificamente, em como hábitos e rotinas são generalizados em grupos permeados por diferentes tipos de organizações sociais, e como resultam em normas, padrões, tradições, regras e leis (formais e informais). Dadas essas observações, é crucial que a conexão entre as instituições seja politicamente neutra. Basicamente, e até contraditoriamente, assim garantem a estabilidade necessária às mudanças.

Em países de dimensões continentais, como o Brasil, a abordagem de sistemas de inovação em níveis menores que o nacional faz-se necessária para a compreensão mais realista desses sistemas e da eficiência de políticas em todas as suas esferas (LUNDVALL et al, 2002). Assim como nos SNI, um sistema regional constitui-se por redes compostas por atores públicos e privados que interagem em um território específico, gerando e ampliando conhecimento e inovação, em um processo de aprendizagem cooperativa, como será discutido na seção seguinte.

2.5 SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO (SRI)

Asheim et al (2016) defendem a existência de um consenso difundido no ambiente acadêmico e nos debates políticos de que o conhecimento e a inovação são essenciais para a garantia da competitividade, do crescimento econômico e da prosperidade de regiões. O conceito de SRI data da década de 90 e combina os *insights* advindos da literatura sobre sistemas de inovação com a simultânea abordagem sobre os modelos de inovação territoriais. Ainda de acordo com os mesmos autores, além da compreensão de que a inovação é resultado dos processos de aprendizado interativo, esses últimos modelos enfatizavam a importância da aproximação geográfica para os fluxos de conhecimento.

Edquist (2001) destaca que o problema da delimitação das fronteiras geográficas demonstra-se especialmente importante em um SRI. A especificação dos seus limites não se trata de uma escolha mecânica, mas da identificação de áreas cujos degraus de coerência e orientação interna são significativamente relacionados ao processo de inovação. A operacionalização desses critérios pode ocorrer com a visualização de um nível mínimo de transbordamento de conhecimento, associado com a importância da transferência do conhecimento tácito entre indivíduos e organizações; a identificação de mercados de talentos, ou seja, a mobilidade localizada de trabalhadores qualificados; e, uma proporção mínima de colaboração entre organizações guiada pela inovação.

As condições para a existência de um SRI são diversas, o que culmina na falta de uma compreensão única sobre o tema e uma taxonomia que possa ser empregada universalmente. Ainda assim, compreendem-se como tal, regiões com políticas explícitas, implícitas e específicas de geração e difusão de conhecimento, onde os papéis e interações entre os diversos atores envolvidos encontram-se minimamente definidos. Asheim et al (2005) definem três tipos principais de SRI, a saber:

- a) SRI Territorialmente incorporado: estímulo às atividades de inovação localizadas e a processos de aprendizagem interfirms, sem muita interação com as instituições que geram conhecimento.
- b) SRI Em rede: caracterizado pela intervenção política que visa aumentar a capacidade de colaboração, e onde, muitas instituições locais, inclusive de ensino e pesquisa estão envolvidas.

- c) SRI Regionalizado: a atividade de inovação ocorre principalmente com atores de fora da região e as relações exógenas representam um papel maior do que as regionais.

Ainda que a compreensão mais comum do tema refira-se à segunda definição, na prática as três podem ocorrer, e geralmente ocorrem, em uma mesma região. Os territorialmente incorporados podem ser comparados, cautelosamente, com o conceito de *clusters* ou polos industriais (esses compreendidos no escopo de um SRI, mas não figurando como sinônimo deste, uma vez que no segundo, as instituições desempenham um papel mais claro e relevante). Tais aglomerações cumprem em muitos casos o papel de direcionador vocacional e potenciais demandantes desses territórios, já que quase sempre se desenvolvem endogenamente. Já quanto aos SRI regionalizados, entende-se que um sistema regional, naturalmente, deve cumprir algum papel em sistemas maiores, como os nacionais e setoriais, impactando-os e sendo impactados por estes.

Segundo De La Mothe & Paquet (1998)⁴⁹ apud Sousa Junior (2014), a literatura sobre o tema comprehende características que auxiliam na conformação do conceito: ênfase nas firmas como parte da rede na qual as atividades e interações envolvendo tecnologia ocorrem; nas ligações formais e informais entre instituições e organizações; nos fluxos de recursos intelectuais existentes; e, no aprendizado como recurso econômico chave. Nota-se que tais características configuram um apêndice natural do processo já sistêmico de inovação, onde as firmas são cada vez mais incapazes de inovar sozinhas.

O comportamento de um SRI é moldado pelas normas, leis e rotinas das instituições e organizações que o comprehende, constituindo estímulos (com a redução das incertezas e da assimetria da informação, por exemplo) ou obstáculos (quando gera uma cultura conservadora, insegurança jurídica e política, arcabouço legal desfavorável e desincentivos ao investimento, entre outros) (EDQUIST, 2001). Dessa maneira, estende-se a sua compreensão para além de influenciada por fatores meramente institucionais, mas também envolvendo os econômicos, sociais, culturais e políticos, na forma como se cria e se difundem as inovações.

As recentes abordagens sobre o tema convergem, segundo Doloreux e Parto (2004), em três dimensões principais de análise, a saber: nas interações entre usuários e produtores, além das entre produtores e entre usuários; no papel das instituições e na extensão com que

⁴⁹ DE LA MOTHE, J.; PAQUET, G. Local and Regional Systems of Innovation as Learning Socio-economies. In: DE LA MOTHE, J.; PAQUET, G. (Org.). **Local and Regional Systems of Innovation**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998. p. 1-18.

os processos de inovação são institucionalmente embutidos na configuração dos sistemas de produção; e, na dependência dos decisores políticos de análises que busquem operacionalizar verdadeiramente o conceito de SRI. Os autores também apontam que um problema comum de todos os estudos empíricos é que eles não conseguiram, ainda, determinar como esses sistemas devem se apresentar na realidade. Por exemplo, o quanto e que tipos de inovação devem ocorrer em um espaço geográfico para determiná-lo como um SRI? E ainda, se basta terem-se aspirações na condução de um mínimo nível de organização para a inovação, para se configurar um desses sistemas?

Embora a literatura vigente não seja clara quanto a esses aspectos, desenvolvem-se em duas linhas de pensamento: análise por meio dos principais elementos que os definem, com algumas sugestões de indicadores, tais como níveis de educação, intensidade de P&D regional, bases tecnológicas e *outputs* tecnológicos, a exemplo das patentes, assim como ocorre nas análises sobre SNI; e, análise do que pode ser esperado como elementos comuns a todos os sistemas considerando todo seu espectro de apresentação, que varia de fracos a fortes, mas existentes.

Asheim et al (2016) acrescentam que as diferenças entre os SRI podem ser retratadas por duas configurações particulares referentes aos: sistemas regionais institucionais (SRII) e sistemas regionais empresariais (SRIE). Os SRII são mais adequados para o estímulo de inovações incrementais em setores tradicionais em função da promoção de expressivas interações entre usuários e produtores, do suporte regulatório necessário, do investimento público em P&D, prevendo assim perspectivas de longo prazo.

Já os SRIE, em contraste, oferecem melhores condições para as inovações radicais e o surgimento de novas indústrias. Esse dinamismo fundamenta-se em fontes de capital de risco locais, empreendedorismo, excelência científica, demanda de mercado e aumento de lucros dos acionistas em curto prazo. A prevalência de um ou outro sistema em uma região é induzida pela estrutura institucional ao nível nacional, naturalmente com os SRIE sobressaindo-se em economias de mercado mais liberais.

Outro importante mecanismo de distinção refere-se ao fato de que diferentes tipos de regiões resultam em mudanças sistêmicas típicas. A consagrada abordagem para SRI de Tödtling e Trippl (2005) baseia-se em *insights* acerca da teoria do crescimento, nas abordagens sobre *clusters*, economia do conhecimento e seus *spillovers*. Os autores argumentam que não há um conjunto de melhores práticas em termos de políticas de inovação aplicável a todo tipo de região. Ademais, as conclusões das análises de “histórias de sucesso” demonstram-se limitadas, sobretudo em regiões menos favorecidas.

Quanto a essa compreensão, Hommen e Doloreux (2004)⁵⁰ *apud* Doloreux e Parto (2004, p. 23) concluem:

Para desenvolver uma abordagem mais compreensiva ao entendimento dos SRI, é necessário considerar suas falhas assim como seus sucessos, o aprendizado não localizado assim como o localizado, e seus diferentes modos de integração, tanto local como globalmente. Uma possível linha de investigação pode se centrar na natureza precisa e na importância relativa do aprendizado localizado e não localizado, relacionando-os com as formas de acumulação do conhecimento que sustentam a globalização das firmas e a competitividade das regiões. Nesta base, isso seria possível com a discriminação das condições que habilitam algumas regiões a adaptar e gerar certas formas de conhecimento de forma mais bem sucedida que outras. (tradução nossa)

Porém, alguns padrões são levantados por Tödtling e Trippel (2005) para destacar os impactos das diferenças espaciais nos processos de inovação. Para tal, dividem as regiões em três tipos: metropolitanas, dominadas por indústrias tradicionais (ou *clusters* industriais) e periféricas (detalhadas no Quadro 17). Os autores concluem que as atividades de P&D, patenteamento e inovações em produtos são, geralmente, concentradas nas regiões metropolitanas; os *spillovers* de conhecimento podem ser observados nos *clusters* industriais e nas metrópoles, com um alcance limitado a certa distância geográfica daqueles; embora não se encontre definido na literatura se a efetividade dos processos de inovação ocorre mais pela especialização ou pela diversificação das aglomerações, percebe-se que estes são estimulados, em particular, pela complementaridade das indústrias; as regiões periféricas são, em geral, menos inovadoras e concentradas na inovação em processos; e, os *clusters* industriais mais antigos também tendem a serem menos inovadores com foco em atividades incrementais devido ao predomínio de empresas controladas externamente.

As principais barreiras verificadas nos três tipos de regiões desenhadas (periféricas, dominadas por indústrias tradicionais e metrópoles) são esquematizadas na Figura 26. Observa-se, especialmente naquelas do segundo grupo, o predomínio dos bloqueios funcionais, cognitivos e políticos sobre os demais.

⁵⁰ HOMMEN, L.; DOLOREUX, D. Bring back labour in: a ‘new’ point of departure for the regional innovation approach. In: FLENSBURG, P.; HÖRTE, S. A.; KARLSSON, K. (Org.). **Knowledge spillovers and knowledge management in industrial clusters and industrial networks**. Londres: Edward Elgar Publisher, 2004.

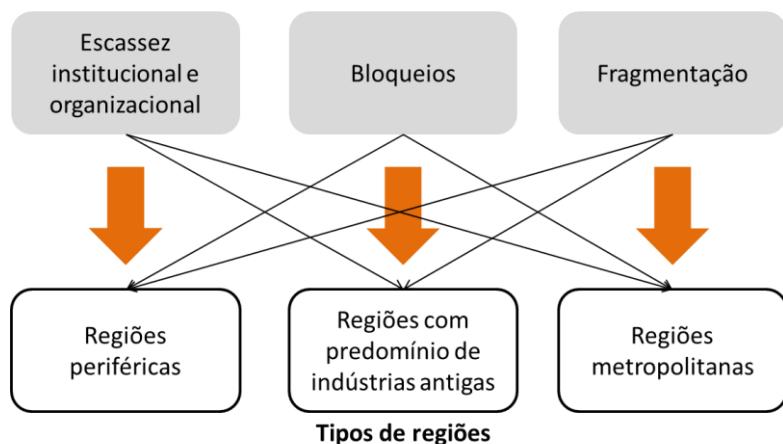
Quadro 17 – Dimensões dos principais problemas relacionados aos tipos de regiões

Dimensões dos Problemas	Tipo de região		
	Regiões periféricas	Regiões com predomínio de indústrias antigas	Regiões metropolitanas
Firmas e <i>Clusters</i> Regionais	<p><i>Clusters</i> ausentes ou fracamente desenvolvidos</p> <p>Dominância de micro e pequenas empresas ou sucursais de grandes empresas</p> <p>Falta massa crítica para o desenvolvimento de <i>clusters</i> dinâmicos</p> <p>Baixa capacidade de absorção de conhecimento</p>	<p><i>Clusters</i> altamente especializados, porém em indústrias maduras ou em declínio</p> <p>Dominância de grandes empresas</p>	<p>Muitas indústrias/ prestadores de serviços qualificados e beneficiados por economias de aglomeração</p> <p>Sedes de empresas internacionais e/ou concentradas em áreas de alta tecnologia</p> <p>Falta de um perfil industrial e de <i>clusters</i> baseados em conhecimento</p>
Universidades e Instituições de Pesquisa	<p>Poucas ou com pouco perfil de atuação</p> <p>Ênfase nas qualificações de nível médio</p>	Orientadas as indústrias e tecnologias tradicionais	<p>Em alta qualidade e quantidade, mas, em geral, com fracas interações com as indústrias</p>
Educação e Treinamento	Ênfase nas qualificações de até médio nível (especialização rara)	Ênfase nas habilidades técnicas. Habilidades gerenciais e qualificações “modernas” ausentes	Grande variedade de escolas e instituições educacionais
Transferência de Conhecimento	<p>Alguns serviços disponíveis (frutos de tentativas do passado), mas com estrutura reduzida e pouco efetiva.</p> <p>Falta de mais serviços especializados.</p> <p>Em geral pouco orientada a demanda</p>	<p>Muitas e especializadas instituições de transferência, mas fracamente coordenadas.</p> <p>Em geral pouco orientada a demanda.</p>	Em geral, alta densidade de serviços, principalmente os comercializados.
Redes	Fracas devido à baixa clusterização e escassa estrutura institucional	<p>Geralmente caracterizadas por bloqueios políticos e/ou tecnológicos</p> <p>Bloqueios funcionais (redes interfirms muito rígidas), bloqueios cognitivos (homogeneização da visão de mundo), bloqueios políticos (relações fortes e simbióticas entre os atores públicos e privados que dificultam a reestruturação industrial)</p>	<p>As ligações de mercado dominam.</p> <p>Em geral, poucos <i>clusters</i> e redes relacionadas à inovação (baixo aprendizado interativo)</p>

Fonte: Tödtling e Trippel (2005).

Figura 26 – Principais barreiras à inovação dos diferentes tipos de regiões

Principais barreiras à inovação



Fonte: adaptado de Tödtling e Trippl (2005).

Derivados das experiências políticas passadas e das novas teorias da inovação, alguns princípios básicos, em termos de políticas, podem ser pertinentes às especificidades de cada tipo de região. Tais princípios, todavia, partem da premissa de que não apenas os capitais físico e humano podem e devem ser desenvolvidos por meio dessas políticas, mas principalmente, o capital social (formação de relações baseadas na confiança entre os atores).

Nesse ponto, e como previsto, o conceito de governança é resgatado, além de visto como uma prática mais eficaz que as tradicionais políticas *top-down*. Tödtling e Trippl (2005) reforçam a necessidade de definição de “estratégias potencialmente vencedoras”, da articulação entre diferentes áreas políticas (coordenação horizontal) e da colaboração entre as hierarquias locais, regionais e nacionais (coordenação vertical). A escolha dessas políticas, além de não ser trivial, pressupõe a existência de decisores políticos regionais preparados e experientes. As abordagens políticas recomendadas são resumidas no Quadro 18.

Quadro 18 – Abordagens das políticas de inovação propostas para cada tipo de região

Abordagens políticas	Tipo de região		
	Regiões periféricas	Regiões com predomínio de indústrias antigas	Regiões metropolitanas
Orientação estratégica da economia regional	Reforço/ Modernização da economia regional	Renovação da economia regional	Melhorar a posição da economia regional na economia do conhecimento global
Estratégia de Inovação	“ <i>Catching up</i> de aprendizado” (organização, tecnologia)/ Melhorar as estratégias e a capacidade de inovação das PME	Inovação em novos campos e trajetórias Inovação em produtos e processos para novos mercados	Inovações radicais e baseadas na ciência/ Promoção da interação entre a indústria e os provedores de conhecimento
Firmas e <i>clusters</i> regionais	Reforço dos <i>clusters</i> industriais da região Vincular as empresas a clusters de fora da região/ Atração de companhias inovadoras e formação de novas companhias	Reforço de <i>clusters</i> em novas e relacionadas indústrias e tecnologias Reestruturação das indústrias dominantes Diversificação/ Formação de novas firmas/ Atração de <i>clusters</i> relacionados ao financiamento estrangeiro direto	Suporte a <i>clusters</i> emergentes relacionados a base de conhecimento regional Desenvolvimento de especializações que resultem em sinergias e visibilidade Atração de <i>clusters</i> relacionados ao financiamento estrangeiro direto Suporte a <i>startups</i> e <i>spin-offs</i> em indústrias baseadas no conhecimento
Provedores de Conhecimento	Atrair instituições nacionais de pesquisa em ramos relevantes para a economia nacional	Estabelecer instituições de pesquisa e universidades em novos campos relevantes	Expandir e estabelecer universidades e instituições de pesquisa de alta qualidade em campos relevantes
Educação/ Habilidades	Desenvolver competências em nível médio (escolas técnicas, de engenharia e de gestão, por exemplo)	Desenvolver novas competências necessárias (escolas técnicas e universidades, por exemplo)	Criar universidades e escolas alinhadas às qualificações altamente especializadas
Redes	Esquemas de mobilidade (agentes de inovação para PME, por exemplo) / Vincular empresas aos provedores de conhecimento e agências de transferência dentro e fora da região (abordagem orientada pela demanda)	Estimular o <i>networking</i> com novas indústrias e tecnologias regionais, nacionais e internacionais	Promover redes regionais entre empresas e interfaces pesquisa - indústria

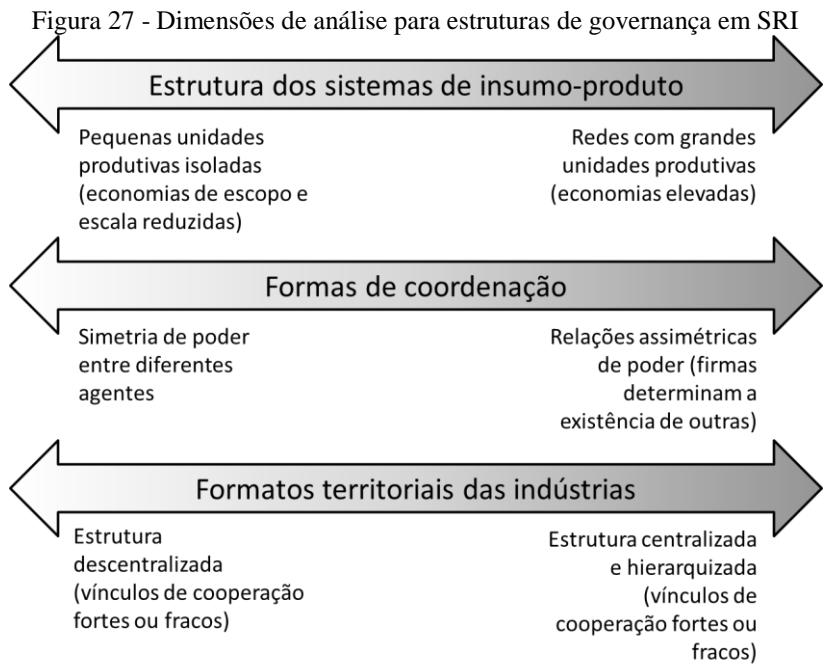
Fonte: adaptado de Tödtling e Trippel (2005).

Fritsch e Slavtchev (2011), por outro lado, identificaram em sua análise em territórios alemães, que as regiões dominadas por grandes estabelecimentos tendem a serem menos eficientes em inovação do que aquelas com estabelecimentos de médio porte. Como fatores determinantes à eficiência, observam que sendo a inovação caracterizada por uma pronunciada divisão de trabalho, espera-se que tal eficiência dependa da intensidade com que a base de conhecimento do sistema é explorada e desenvolvida pela interação entre seus agentes, o que depende do seu potencial de cooperação.

Mais profundamente, os autores analisam que elementos podem propiciar esse potencial de cooperação. Percebem, por exemplo, que a quantidade de *spillovers* de conhecimento dentro do setor privado relaciona-se com o total de empregados dedicados a P&D. Ou seja, esses profissionais propiciam mais chances de localização de parceiros adequados. E que a proximidade geográfica entre as universidades e as empresas parceiras é uma condicionante forte e que, na medida em que um conhecimento demonstra-se único e requer competências de transferência e aplicação específicas, a força desses *spillovers* depende criticamente do grau de similaridade tecnológica e de linguagem entre as partes, tanto nos do setor público quanto do privado. Também destacam que o setor de serviços pode desempenhar um importante papel nesse sentido e de diversas formas, por meio de consultorias, serviços técnicos, fornecimento de capital de risco (além de também indicarem infraestruturas regionais mais desenvolvidas).

As discussões sobre a lógica que molda a organização territorial reflete a governança inerente às relações entre os atores. Storper e Harrison (1991) propõem um modelo dividido em três dimensões de análise: a estrutura dos sistemas de insumo-produto, suas formas de coordenação e os formatos territoriais das indústrias.

A primeira possibilita investigar o grau de flexibilidade desses sistemas, de acordo com o grau de economias de escala e escopo geradas nas empresas e na própria indústria, visando à produção de um bem ou serviço específico. A segunda reflete a estrutura de poder apresentada por seus atores, capaz de afetar o sistema como um todo. E, a terceira analisa o grau de aglomeração ou dispersão das atividades industriais. Ainda que tal modelo se demonstre esquemático para a análise e comparação de diferentes sistemas, a realidade apresenta padrões bem mais complexos e dinâmicos de interação, permeando os extremos apresentados na Figura 27.



Fonte: adaptado de Storper e Harrison (1991).

Os fluxos de conhecimento em um SRI podem ser categorizados em três tipos, sendo eles: entre diferentes organizações (por meio de relações típicas de mercado ou por colaboração); entre organizações e instituições (por meio de uma dinâmica interdependente); e, entre diferentes instituições (por meio da convergência ou divergência entre as legislações aplicadas e nas trocas de informação informais) (EDQUIST, 2001).

As principais características que favorecem os SRI são compiladas por Cooke et al (2000), a saber: economias de aglomeração, a princípio pela concentração de organizações e, posteriormente, pelo volume de conhecimento e habilidades construído, e consequente facilidade na difusão do conhecimento (redução dos custos de transação); aprendizagem institucional, entendidas como as “regras do jogo” cada vez mais influenciadas pelo aprendizado externo oriundo dos processos de globalização e internacionalização das firmas; governança associativa, como a propensão à rede dos principais mecanismos de governança regionais, delineadores da estratégia econômica regional; disponibilidade de capital, com a existência de infraestrutura efetiva capaz de estabelecer relações de confiança para investimentos de risco; e, inovação interativa, tendo a aprendizagem institucional como rotina e atores com oportunidades reais de acesso e experimentação ao conhecimento gerado interna ou externamente a região.

Assim, os SRI visam concentrar esforços na criação de políticas de inovação geograficamente localizadas, baseadas na demanda e oferta de conhecimentos locais. Seu arcabouço estrutural converge na capacidade de desenvolvimento de capital humano por

meio de cooperações, redes formais e informais entre os membros, cultura e perspectivas políticas compartilhadas e gestão estratégica em áreas-chave como educação e suporte empresarial.

Ao se restringir o escopo, se observa em alguns casos, gradativa perda de dependência de agentes públicos, dada a convergência natural de interesses entre iniciativa privada e ICT, alicerçada pelas vocações locais, o que pode ao longo prazo ser nocivo vista a “cegueira tecnológica” resultante (COOKE et al, 2000). Ademais, as condicionantes dessas características, induzidas pelas dimensões organizacionais e institucionais chaves dividem-se em questões de infraestrutura e superestrutura (COOKE et al, 2000) (Quadro 19).

Quadro 19 - Condicionantes para o alto e baixo potencial de sistemas regionais de inovação

Nível	Alto potencial para SRI	Baixo potencial para SRI
Infraestrutural	Tributação e gastos autônomos Sistema Financeiro Regional Influência política na infraestrutura Estratégia universidade-indústria regional	Gastos descentralizados Organização financeira nacional Influência limitada na infraestrutura Projetos de inovação fragmentados
	<i>Dimensão institucional</i>	
	Cultura cooperativa Aprendizado interativo Consenso associativo	Cultura competitiva Aprendizado individualista Dissensão institucional
	<i>Dimensão organizacional (firmas)</i>	
Superestrutural	Relações harmoniosas de trabalho Treinamentos e mentorias Externalização Inovação Interativa	Relações de trabalho antagônicas Competências auto adquiridas Internalização P&D isolada (inovação fechada)
	<i>Dimensão organizacional (políticas)</i>	
	Inclusivas Monitoradas Consultivas Redes	Exclusivas Reativas Autoritárias Hierárquicas

Fonte: adaptado de Cooke et al (2000).

Dentre os aspectos levantados como infraestruturais apresenta-se o nível de competência financeira regional, tanto pública quanto privada. Considerando o financiamento para inovação de alto risco para o setor privado, o envolvimento do governo por meio de sistemas de crédito e cofinanciamentos são essenciais. É sugerida a existência de três níveis de competência orçamentária: gastos descentralizados (quando a região é um canal pelo qual o governo central direciona recursos para despesas específicas e dedicadas); autonomia de gastos (quando a região pode negociar com o governo central alocações e investimentos prioritários); e, autonomia fiscal (capacidade ampliada de desenhar suas próprias políticas de fomento à inovação).

Uma segunda condicionante infraestrutural trata da influência política sobre os investimentos na infraestrutura de base, bem como nas provedoras de conhecimento, como ICT e ambientes de inovação. Os ambientes demonstram-se mais suscetíveis a essas interferências políticas, uma vez que podem ter sua criação alicerçada de forma predominantemente exógena e seguindo, assim, diretrizes de atuação alinhadas a interesses, por vezes distantes, de sua vocação natural.

Os determinantes ligados à superestrutura são organizados nos níveis institucional, organizacional (firmas) e de governança organizacional (políticas), que buscam definir a intensidade de integração e interdependência entre as instituições e as organizações da região. Em geral, nas regiões caracterizadas pelo baixo nível institucional observa-se maior competitividade e discordâncias entre seus agentes, ou seja, verificam-se nelas uma baixa cultura cooperativa, e consequente baixo aprendizado e inovação sistêmica.

O nível organizacional fortalece-se pela cooperação e interação das firmas, abertura para transações externas (sobretudo as de P&D) e, evidentemente, trocas de conhecimento e competências dinâmicas. Por fim, o nível de governança organizacional em sistemas de elevado potencial apresenta alta inclusão de atores e baixa hierarquização, elevada interação e confiança entre os formuladores de políticas, fatores estes que garantem, principalmente, a redução de riscos e incertezas inerentes às redes.

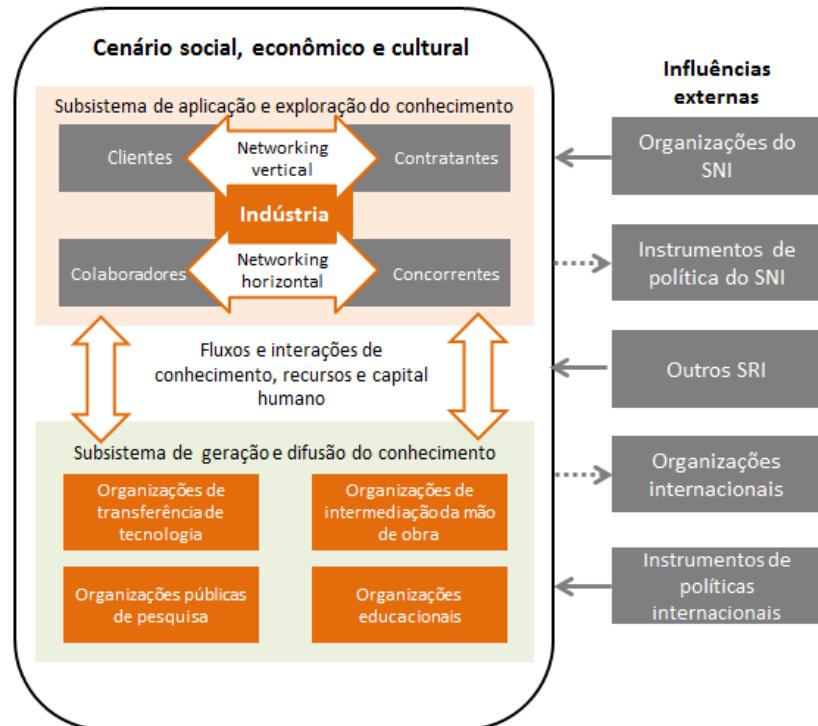
Cooke et al (2000) estudaram a realidade europeia e indicam condicionantes que podem ser comuns ao caso brasileiro, a saber: dependência de diversificação e poder de atuação das instituições regionais de governança, interações regionais e externas, estrutura científica e tecnológica consolidada, políticas suportadas por níveis mais altos de governança (nacionais e globais, por exemplo) e acesso a fundos de apoio.

Autio (1998), por sua vez, define dois subsistemas principais presentes em um SRI: o de aplicação e exploração do conhecimento e o de geração e difusão do conhecimento. Esses subsistemas sofrem influências externas de organizações e instrumentos políticos do SNI, outros SRI, organizações e instrumentos de políticas internacionais (Figura 28).

Esse modelo enfatiza, como destacado por Tödtling e Tripl (2005), que os SRI estão longe de ser autossustentáveis. Isso implica que fazem várias conexões com atores nacionais e internacionais e com outros sistemas de inovação. Esses *links* externos proporcionam o acesso a ideias, tecnologias e conhecimentos que não são gerados dentro

do contexto limitado das regiões. Conforme destacado por Archibugi et al (1999)⁵¹ *apud* Doloreux e Parto (2004, p. 23): “os espaços podem ser locais, nacionais ou globais, ou, mais provavelmente, envolverão uma complexa e evolutiva integração em diferentes níveis de força local, nacional e global” (tradução nossa).

Figura 28- Subsistemas de um Sistema Regional de Inovação



Fonte: adaptado de Autio (1998).

Também, em termos de intervenção pública evidenciam que os atores políticos regionais, nacionais e internacionais moldam de diferentes maneiras o desenvolvimento e a dinâmica desses sistemas (demandando práticas de governança multi-nível). Indicam um padrão para a complexa divisão do trabalho entre esses níveis. No nível regional, pode-se identificar a criação de competências nos níveis primários e secundários de educação, incubadoras e centros de inovação, agências de transferência e políticas de *clusters*. Já ao nível nacional, apontam-se competências no nível universitário, organizações de pesquisa especializadas, financiamento a P&D e a inovação (DOLOREUX e PARTO, 2004).

O subsistema de aplicação e exploração do conhecimento é centrado nas organizações, embora estas também possam gerar conhecimento por meio de

⁵¹ ARCHIBUGI, D.; HOWELLS, J.; MICHIE, J. Innovation systems and policy in a global economy. In: ARCHIBUGI, D.; HOWELLS, J.; MICHIE, J (Org.). **Innovation Policy in a global economy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

investimentos em P&D. Como *networking* vertical das indústrias entende-se as relações que ocorrem ao longo de sua cadeia produtiva, ou seja, com seus clientes e fornecedores. Já o *networking* horizontal se estabelece pelas parcerias firmadas com outras firmas (situadas fora da sua cadeia de valor), inclusive com concorrentes (AUTIO, 1998).

O subsistema de geração e difusão do conhecimento, por sua vez, é composto majoritariamente por instituições públicas, como aquelas incumbidas de mediar a formação de profissionais com as competências exigidas pelo mercado local, as de pesquisa, ensino e transferência tecnológica e demais órgãos de governança ligados às políticas e práticas que suportam a atividade de pesquisa. Em maior intensidade que o primeiro sistema, também é responsável pela ampliação dos vínculos com as organizações e instituições situadas fora do sistema, como o ocorrido nas relações com universidades e empresas estrangeiras ou nacionais de outras regiões (AUTIO, 1998).

Os levantamentos de relacionamentos e fluxos de conhecimento que suportam as análises do presente estudo sublinham, portanto, a atuação das instituições do SRI, do estado de Minas Gerais como objeto e mais profundamente as relações e fluxos verificados no microterritório da Zona da Mata. Para tal, maior enfoque será dado as suas ICT, agências de fomento e de intermediação sem, no entanto, desvincula-las da inerente influência estabelecida pelo subsistema de aplicação e exploração do conhecimento.

2.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE A TEORIA

As discussões da literatura sobre Economia da Inovação são consensuais quanto ao importante papel do conhecimento para a promoção de inovações e consequente desenvolvimento econômico de regiões e países. No entanto, dentro deste mesmo escopo teórico, não se evidencia a preocupação em se definir propriamente o que é conhecimento. Por esta razão, a abordagem epistemológica presente na Seção 2.1 é útil para demonstrar que o conhecimento, em qualquer das vertentes modernas e contemporâneas da área que se dedicam a fundamentá-lo, condiciona-se aos interesses e propósitos de pessoas em primeiro lugar, bem como da sua historicidade e das influências do seu entorno. Tais fatores colocam invariavelmente elementos como relevância e crenças como determinantes. Por outro lado, os mesmos elementos são pouco transmissíveis, o que justifica a pertinente distinção entre o saber tácito e o saber explícito. Uma vez que ela existe, e é aceita, é razoável defender que apenas os ativos de conhecimento podem ser

transferidos e gerenciados, ou seja, a parte do saber individual de algum modo passível de sociabilização.

Os estudos dedicados a discutir e estruturar a gestão do conhecimento na realidade das instituições apresentada na Seção 2.2, para isso considerando suas peculiaridades, também trazem a tona a influência dos aspectos pessoais e sociais sobre os processos de conversão do saber tácito para o explícito, e vice-versa. Para além disso, enfatizam a necessidade de pensar nesses processos de modo mais estratégico, tal qual já ocorre nas organizações. Ainda mais complexo do que definir as diretrizes de atuação dessas instituições, em especial das de pesquisa, é monitorar o seu desdobramento e execução, o que envolve, dentre outras métricas possíveis, o capital humano, relacional e estrutural, sendo os dois primeiros expressivamente subjetivos. De todo modo, a revisão bibliográfica acerca dos modelos propostos pôde ser incorporada nos roteiros de entrevistas e questionários empregados no estudo.

Tais modelos, todavia, não incorporam a influência das interações presentes nos arranjos institucionais no fluxo estratégico do conhecimento das regiões. Por esta razão, foi imperativo também discutir sobre a governança do conhecimento macro e sistêmica, na Seção 2.3. Tal discussão ainda não se encontra adensada na literatura, apresentando por isso diversas reflexões em aberto, a exemplo do papel da intervenção estatal direta; do *trade off* entre apropriabilidade e externalidade dos ativos de conhecimento, e consequentes custos de transação envolvidos; das contribuições das redes de poder socioterritoriais nas ações de concertação e otimização social (estes dois últimos capazes de amplificar ou minimizar os efeitos da inerente racionalidade limitada e oportunismo presentes nas interações desse formato); do efeito dinâmico do tempo sobre os ganhos em termos de tradição e confiança nestes arranjos; e sobre a personificação destas variáveis atribuída à figura dos *knowledge brokers*.

Com a falta de modelos analíticos na literatura que suficientemente considerassem sobretudo as questões de cunho estratégico, abordagens paralelas também foram utilizadas de modo a preencher ao menos parcialmente tais lacunas, sendo estas: a visão baseada em recursos, a visão baseada em conhecimento, inovação aberta, capacidades dinâmicas e capacidades estatais. Quando combinadas, forneceram indicadores úteis para operacionalizar a pesquisa de campo do estudo.

Ainda que também pouco instrumentalizáveis, a revisão acerca de Sistemas Regionais e Nacionais de Inovação que encerra o capítulo teórico do trabalho, demonstra-se útil para situar, espacialmente, todas as análises anteriores. Os tantos estudos

majoritariamente empíricos disponíveis, ao mesmo tempo em que enriquecem a discussão com os elementos experimentados nas mais diversas e exclusivas realidades, delimitam as funções que precisam ser de algum modo assumidas nos arranjos institucionais. Não por acaso, envolve mais claramente os subsistemas de aplicação e exploração do conhecimento (empresas), entendidas como o lugar onde o conhecimento de fato pode ser convertido em inovação. Assim, a principal finalidade das Seções 2.4 e 2.5, para além de determinar o que considerar no estudo, também determinou quem considerar.

A extensa revisão bibliográfica compreendida na presente tese contraditoriamente suscita mais reflexões do que propriamente as esgota. Nomeadamente, trás a luz a fundamental inclusão de conhecimentos de ordem psicológica, filosófica e política, não explorados, mas tão ou mais influentes para os resultados apresentados na seções seguintes.

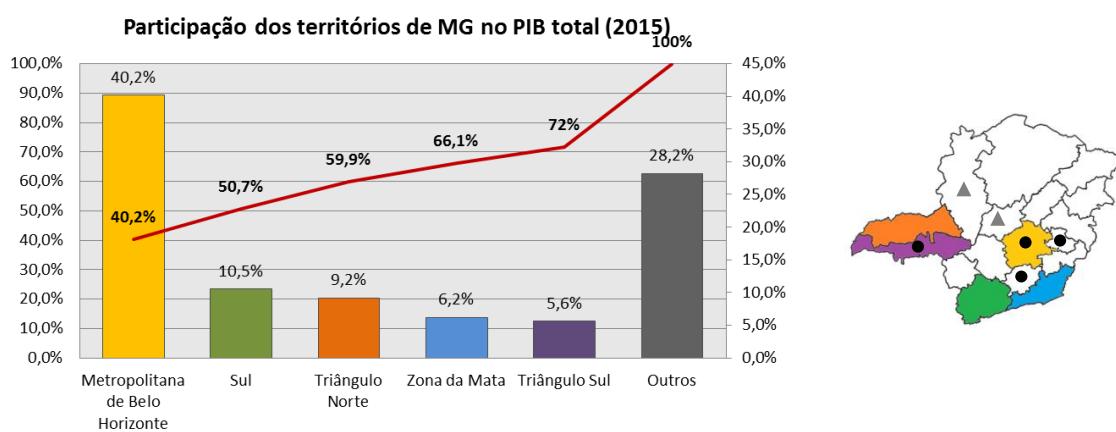
3. O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DE MINAS GERAIS

Segundo o IBGE (2018), a população estimada de Minas Gerais corresponde a 10,1% do total do Brasil. E de acordo com a FJP (2018a), em sua última base de dados oficial, o estado possuía em 2015 o terceiro maior PIB do país, R\$ 519,3 bilhões, correspondente a 8,7% do PIB nacional. A partir desse ano e, conforme sinalizado em eventos e coletivas sobre o tema, esse valor não cresceu expressivamente, no entanto observa-se a retração da participação do setor agropecuário, nomeadamente da produção de café e leite (de especial interesse para a Zona da Mata, objeto do estudo) (ESTADO DE MINAS, 2018).

Quando são analisados os 17 territórios de desenvolvimento isoladamente, evidencia-se, assim como ocorre no cenário nacional, discrepâncias significativas em suas influências econômicas. Apenas os da Rede Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), Sul, Triângulo Norte e Zona da Mata respondiam por 66,2% do PIB do estado em 2015 (FJP, 2018), conforme Figura 29.

Embora acentuada a participação do setor de serviços em todos os territórios, é possível identificar localidades com maior expressividade no valor adicionado bruto nos setores industrial e agropecuário, como o Vale do Aço, Campos das Vertentes, Triângulo Sul (predominância de indústrias tradicionais) e a RMBH para o primeiro (sinalizadas no mapa da Figura 29 com círculos pretos) e a Noroeste e Central Mineira para o segundo (sinalizadas no mapa com triângulos cinza).

Figura 29- Participação dos territórios de Minas Gerais no PIB do estado



Fonte: adaptado de FJP (2017).

Quanto ao perfil de suas exportações e importações, o estado caracteriza-se em geral pela exportação de produtos de baixo valor agregado (predominantemente minérios, produtos siderúrgicos e *commodities* agrícolas) e importação de alguns produtos que envolvem de média a alta intensidade tecnológica (como máquinas e equipamentos industriais, de transporte e agrícolas). Todavia, as exportações de produtos intensivos em conhecimento cresceram 17,3% entre 2016 e 2017, correspondendo a 11,2% do total exportado pelo estado (FJP, 2018b). Porém, tal proporção é significativamente inferior à observada em nível nacional, onde 24,8% do valor exportado referem-se a esse tipo de produtos.

Dentre as modalidades de produtos intensivos em conhecimento do estado destacam-se: biotecnológicos e para saúde humana e animal-fármacos-químicos (38,5%); biotecnológicos para agronegócios-meio ambiente-sinergia (34,9%); complexo das TIC (24,4%); indústria mecânica-elétrica-instrumentos de precisão (0,2%); indústria automotiva-ferroviária-naval (0,2%) (FJP, 2018).

As primeiras iniciativas de apoio à construção do sistema de C,T&I do estado se deram, principalmente, a partir da criação da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), em 1985, vinculada, na ocasião, à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES), atual Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SEDECTES).

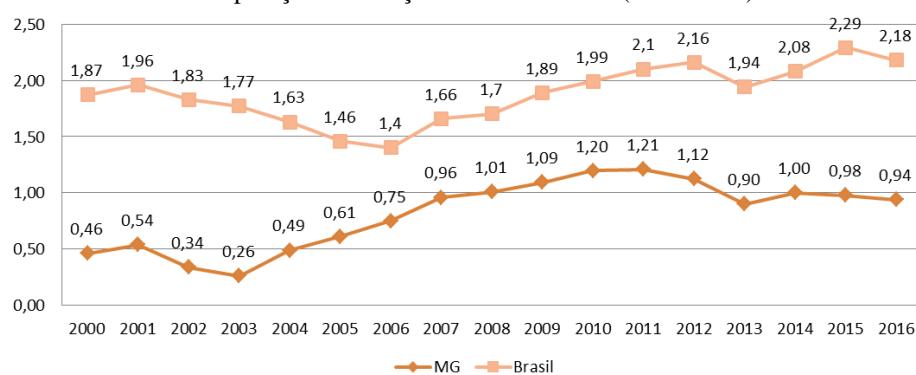
Dentre as modificações estruturais sofridas no sistema a partir de então, destacam-se a asseguração, em tese, pela Constituição Estadual de 1% da receita orçamentária do Estado para atividades de CT&I, administradas, principalmente, pela FAPEMIG e pela EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais vinculada a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento); a priorização de projetos ajustados às diretrizes estabelecidas pelo Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CONECIT), embora este nunca tenha funcionado na prática entre 2015 e 2018; a reestruturação da capacidade técnico-científica das suas instituições de pesquisa, de acordo com os Planos Mineiros de Desenvolvimento Integrado (PMDI) e Programas dos Planos Plurianuais de Ação Governamental (PPAG) (ESCHENAZI, 2012). Em 2018, por meio da sanção da Lei Estadual nº 22.929 (2018), dentre outras disposições, do total das verbas repassadas à FAPEMIG, foi determinado também que 40% devem ser obrigatoriamente destinados ao financiamento de projetos desenvolvidos pelas instituições de ensino e pesquisa estaduais.

Consonantemente ao cenário desenhado pela Lei da Inovação, o estado instituiu a Lei nº 17.348/2008⁵², conhecida como Lei Mineira de Inovação. Essa lei visava primordialmente operacionalizar a Lei Federal 10.973 (2004) no âmbito estadual ao criar mecanismos regionais de integração de universidades, institutos de pesquisa e empresas. Também determinou a criação de um fundo específico para o financiamento de até 90% de projetos de inovação selecionados. Do mesmo modo, em 2018 a lei estadual foi reformulada para adequação as alterações da lei nacional promovidas pela Lei Federal 13.243 (2016), conforme Decreto 47442, publicado em julho de 2018.

O Fundo Estadual de Incentivo à Inovação Tecnológica (FIIT), gerido pela SEDECTES, possui como agente executor e financeiro a Fapemig, e é coordenado por representantes da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG), Secretaria de Estado da Fazenda (SEF), Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE) e Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), promovendo assim, ao menos em tese, a participação do setor produtivo nas decisões referentes à destinação dos recursos voltados a inovação tecnológica (LOPES e BARBOSA, 2008).

Apesar dos esforços direcionados à criação de um ambiente mais favorável à P&D em Minas Gerais, de acordo com dados do MCTIC (2018), o percentual de dispêndios nesse sentido (P&D e atividades científicas e técnicas correlatas) em relação à receita do estado desde 2000 foi inferior à média brasileira no mesmo período (Figura 30).

Figura 30 - Evolução do % de dispêndios em C&T de MG em relação à receita do estado em comparação a evolução média no Brasil (2000-2016)



Fonte: MCTIC (2018) adaptado pela autora.

De modo a compor o pano de fundo para os dados supracitados, um breve resumo acerca do arranjo institucional do estado e de suas principais diretrizes estratégicas explicitadas é apresentado na seção seguinte.

⁵² Disponível via <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=141692>.

3.1. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E PRINCIPAIS DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

O Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) 2016-2017 é um instrumento que objetiva definir diretrizes estratégicas que diversifiquem suas atividades produtivas e superem as desigualdades regionais já apontadas, conforme determinado pelo artigo 231 da Constituição Estadual. Atualmente, envolve na sua elaboração 17 Fóruns Regionais que representam os territórios de desenvolvimento do estado.

O documento aponta que o estado não conseguiu, nas últimas décadas, direcionar sua indústria ao padrão da nova “Economia do Conhecimento”, chegando aos anos 2000 “com uma fragilidade estrutural clara, determinada pelo crescente peso da minero-metalurgia, do intracomplexo minero-metal-mecânico e da indústria tradicional”, caracterizados por baixa a média intensidade tecnológica (MINAS GERAIS, 2016, p. 10).

O documento também explicita um dos principais desafios a serem enfrentados pela economia mineira em médio prazo:

“Construir vantagens comparativas dinâmicas e consolidar seu sistema de inovação, com base na sua infraestrutura de ciência, tecnologia e ensino, de forma a se posicionar definitivamente como a segunda economia manufatureira do país, com maior participação relativa de bens de maior valor agregado e serviços tecnológicos complexos vinculados às novas tecnologias” (MINAS GERAIS, 2016, p. 11).

Para tal, os setores priorizados pelo plano são: TIC/multimídia, biotecnologia, nanotecnologia (novos materiais e estruturas inteligentes), para a reestruturação dinâmica dos demais setores (inclusive dos tradicionais) e promoção de ganhos de produtividade e competitividade na indústria.

Já os setores intensivos em tecnologia apoiados são: saúde humana e fármacos, saúde animal, aeroespacial, energias alternativas, equipamentos médicos e eletroeletrônicos, telecomunicações, tecnologias ambientais e sociais, serviços científicos e tecnológicos, serviços avançados de apoio às cadeias produtivas, atividades culturais e artes (*design*). Resultados positivos de alguns desses setores já emergem, como verificado no polo de biociências (que concentra 28% das empresas do país, segundo o PDMI), nas empresas situadas na RMBH e na indústria de *softwares*.

Atualmente, o estado também conta, segundo o Minas Digital (2017a), com quatro polos de excelência, nos quais a SEDECTES intenciona concentrar esforços de organização e fortalecimento de suas estruturas geradoras de conhecimento e tecnologia,

prestação de serviços e formação de recursos humanos, sendo eles: Café (Lavras); Leite e Derivados (Juiz de Fora); Florestas (Viçosa) e Genética Bovina (Uberaba)

O aprofundamento da especialização econômica de Minas associada às desigualdades regionais se justifica pela negligencia, em um passado recente, de uma necessária estratégia de diversificação produtiva e de uma alocação espacial equilibrada dessa produção. Com vistas a interromper o hiato de desenvolvimento inter-regional, o PDMI (MINAS GERAIS, 2016) propôs um novo reordenamento por meio do Programa Mineiro de Desenvolvimento Territorial (PMDT), orientado a renovação das bases institucionais e dos mecanismos de apoio e orientação ao investimento produtivo.

As estratégias, programas e ações foram desdobrados em cinco eixos, a saber: Desenvolvimento Produtivo, Científico e Tecnológico; Infraestrutura e Logística; Saúde e Proteção Social; Segurança Pública; e, Educação e Cultura. Porém, todas as relacionadas ao primeiro eixo, de especial interesse para esta tese, ainda demonstram-se excessivamente genéricas compreendendo, entre outros: organização dos arranjos produtivos de setores “portadores de futuro”, criação de instrumentos que incentivem a transformação de conhecimento em negócios, incentivo às pesquisas vinculadas ao novo paradigma ambiental, reestruturação do Sistema Mineiro de Inovação (SIMI), impulsão da capacidade de absorção e geração de inovação das empresas por meio do desenvolvimento e atração de laboratórios de P&D e centros de excelência, ampliação da oferta de vagas no ensino superior, além da democratização do acesso por meio da educação à distância. Como estratégias complementares, destacam-se o incentivo a consolidação de parques tecnológicos e ofertas diferenciadas de financiamento em P&D, de acordo com as especificidades de cada território, entre outras (MINAS GERAIS, 2016).

O SIMI, instituído pelo Decreto nº 44.418 em 2006, tem por finalidade “promover convergência de ações governamentais, empresariais, acadêmicas de pesquisa e tecnologia para, de forma cooperada, desenvolver a inovação no estado” (MINAS DIGITAL, 2017c). Possuía em sua composição original o Fórum Mineiro de Inovação, unidade de “ação cooperativa, consultiva, propositiva e deliberativa, na forma das respectivas Câmaras Temáticas instituídas”, segundo o Decreto nº 44.418/2006 (MINAS GERAIS, 2006), substituído em finalidade por outras iniciativas similares a exemplo do Grupo de Tecnologia e Inovação (GTI) e da Trilha Mineira de Inovação (TMI). Muitos dos dados recentes referentes ao SIMI se confundem com os divulgados pela Fapemig, e isso se deve ao fato de que o controle do órgão é compartilhado pela Fundação e pela SEDECTES, por razões de direcionamento estratégico que serão detalhadas adiante.

A coordenação do portal SIMI pela Superintendência de Inovação Tecnológica da SEDECTES intenciona, além de reunir informações sobre eventos, editais e notícias da área no estado, também promover a conexão entre pesquisadores, empresários e membros do governo. Já a atuação da coordenação atribuída à Fapemig ainda guarda relação com três projetos estruturadores originais: Desenvolvimento Regional e Setorial, Rede de Formação Profissional e Rede de Inovação Tecnológica (RIT) (MINAS GERAIS, 2010), porém com expressivos redirecionamentos observados ao longo do tempo.

O primeiro compreendia ações de estruturação de Arranjo Produtivo Local (APL), Polos de Excelência e Polos de Inovação (esses últimos, voltados ao aceleramento do processo de desenvolvimento das regiões economicamente frágeis). O segundo representava-se pela implantação, em parceria com o Governo Federal, de Centros Vocacionais Tecnológicos e Telecentros, conferindo ao estado consistente infraestrutura de informática e telecomunicações. Já a RIT dividia-se em três eixos compreendendo: Ambientes de Inovação (parques tecnológicos, incubadoras e aceleradoras de empresas), Inovação na Empresa e Inovação na Sociedade (MINAS GERAIS, 2010).

Quanto aos Ambientes de Inovação, o estado possui quatro parques tecnológicos em operação, sendo eles: Parque Tecnológico de Belo Horizonte (BH-TEC), fundado em 2005; Parque Tecnológico de Viçosa (tecnoPARQ), de 2011; Parque Científico e Tecnológico de Itajubá (PCTI), fundado em 2012; e, Parque Científico e Tecnológico de Uberaba, inaugurado em 1996. Também se encontram em fase de projeto e implantação o Parque Científico e Tecnológico de Juiz de Fora e região (PCTJFR); e, o Parque Tecnológico de Lavras (Lavrastec); embora ambos sofram com os reflexos da crise orçamentária e de redirecionamentos estratégicos para consolidação conforme o planejado (O LAVRENSE, 2017; CRITT, 2017).

Minas Gerais também conta aproximadamente com 25 incubadoras de empresas, 6,7% das existentes no país, sendo elas: INCULTEC⁵³ (Ouro Preto); INCIT⁵⁴(Itajubá); INCEVS⁵⁵ (Pouso Alegre); CIAEM⁵⁶ (Uberlândia); D.⁵⁷, INOVA UFMG⁵⁸, Habitat⁵⁹, Nascente⁶⁰ e FUMSOFT⁶¹ (Belo Horizonte); CRITT⁶² (Juiz de Fora); CenTev⁶³ (Viçosa);

⁵³ Centro de Referência em Incubação de Empresas e Projetos de Ouro Preto

⁵⁴ Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Itajubá

⁵⁵ Incubadora de Empresas do Vale do Sapucaí

⁵⁶ Centro de Incubação de Atividades Empreendedoras da Universidade Federal de Uberlândia

⁵⁷ Incubadora de Empresas e Negócios de *Design* (Universidade do Estado de Minas Gerais)

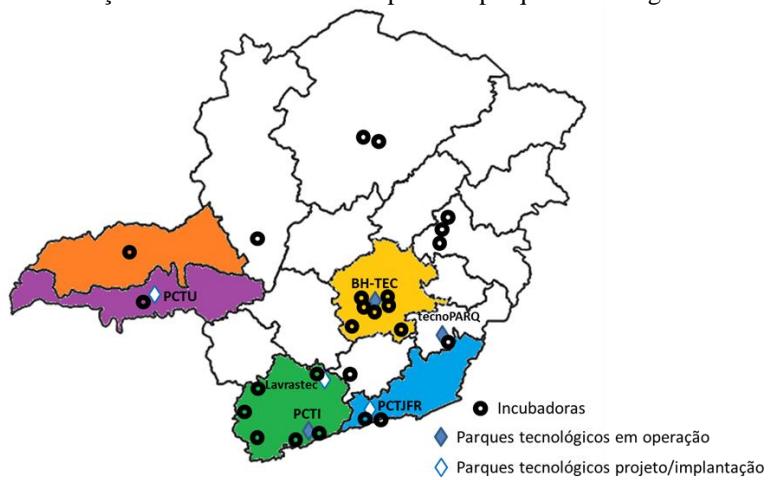
⁵⁸ Incubadora de Empresas da Universidade Federal de Minas Gerais

⁵⁹ Incubadora de Empresas resultado do convênio de cooperação entre Biominas Brasil, o Governo do Estado de Minas Gerais, a Prefeitura de Belo Horizonte e a Universidade Federal de Minas Gerais.

⁶⁰ Incubadora de Empresas do Centro Federal de Educação Tecnológica -MG

IEP⁶⁴ (Patos de Minas); Inbatec⁶⁵ (Lavras); INCETEC⁶⁶ (Inconfidentes); Avante⁶⁷ (Brazópolis); INDETEC⁶⁸ (São João Del Rei); INCET⁶⁹ e INEMONTES⁷⁰ (Montes Claros); Inatel Incubadora⁷¹, INTEF⁷² e PROINTEC⁷³ (Santa Rita do Sapucaí); NIDUSTEC⁷⁴ (Alfenas); UNITECNE⁷⁵ (Uberaba); e, ITEBE⁷⁶ (Betim). O estado também possui seis aceleradoras de empresas, todas localizadas em Belo Horizonte (Figura 31) (SIMI, 2018; RMI, 2018). Grande parte dos parques e incubadoras de Minas Gerais é articulada pela RMI, associação que apresenta como principal objetivo fortalecer tais movimentos no estado, desde 1997.

Figura 31 - Localização das incubadoras de empresas e parques tecnológicos de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao eixo Inovação na Empresa, dois projetos específicos do estado existentes até meados de 2016 podem ser destacados: o Programa de Incentivo a Inovação (PII) e os Encontros de Inovação. O PII, coordenado pela SEDECTES em parceria com o Serviço

⁶¹ Coworking e Aceleradora de Negócios

⁶² Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia

⁶³ Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa

⁶⁴ Incubadora de Empresas de Patos de Minas

⁶⁵ Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Universidade Federal de Lavras

⁶⁶ Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes

⁶⁷ Incubadora de Base Tecnológica gerida pela Associação Tancredo Neves

⁶⁸ Incubadora de Desenvolvimento Tecnológico e Setores Tradicionais do Campo das Vertentes, gerida pela Universidade Federal de São João Del Rei

⁶⁹ Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Faculdade de Ciência e Tecnologia de Montes Claros

⁷⁰ Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Universidade Estadual de Montes Claros

⁷¹ Incubadora de Empresas do Instituto Nacional de Telecomunicações

⁷² Incubadora de Empresas de Base Tecnológica do Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e Educação.

⁷³ Programa Municipal de Incubação Avançada de Empresas de Base Tecnológica do município de Santa Rita do Sapucaí - MG

⁷⁴ Incubadora de Base Tecnológica da Universidade Federal de Alfenas

⁷⁵ Unidade de Tecnologia e Negócios da Universidade de Uberaba

⁷⁶ Incubadora Tecnológica e Empresarial de Betim

Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e as ICT do estado, buscava essencialmente fortalecer o desenvolvimento econômico e social de Minas Gerais, por meio da comercialização de tecnologias oriundas das universidades, quer seja pela criação de empresas de base tecnológica (*spin-offs*) quanto pelo licenciamento destas ao setor produtivo (MINAS GERAIS, 2010).

Além de um parcial suporte financeiro, o PII concedia a essas instituições um suporte gerencial traduzido em estudos de viabilidade técnica, econômica, comercial e de impactos ambientais e sociais (EVTECIAS) de seus inventos, bem como planos tecnológicos e de negócios, minimizando assim eventuais dificuldades acerca do desenvolvimento efetivo de produtos, prototipagem, *scale up* e lançamento, por exemplo. O programa encontra-se inativo, e contou até 2016 com 672 projetos inscritos, a realização de 279 EVTECIAS, o desenvolvimento de 150 planos de negócio e protótipos, 20 transferências de tecnologia, 22 empresas de base tecnológica e 67 patentes depositadas (MINAS DIGITAL, 2017b).

Como principais resultados intangíveis ressaltam-se o maior estímulo à transferência de tecnologia pelas universidades; maior tendência à formalização desse processo tendo em vista os retornos financeiros para a instituição e aos pesquisadores por meio de licenciamentos; maior preocupação com a PI; geração de empreendimentos de base tecnológica nas incubadoras das instituições de origem; e, minimização da resistência dos pesquisadores ao ato de empreender (GONÇALVES e SCHIAVON, 2010).

Os Encontros de Inovação promovidos pelo SIMI objetivavam reunir presencialmente pesquisadores, representantes de empresas e demais *stakeholders* de um mesmo setor para promover oportunidades de negócios, transferências tecnológicas e discussão sobre a necessidade de novas políticas públicas em inovação. Esses encontros eram organizados em um programa de inovação dividido em seis etapas, cujo tempo de execução girava em torno de quatro meses: escolha da universidade e do setor; realização do Seminário de Inovação na universidade (para difusão da importância do conhecimento aplicável, empreendedorismo e inovação para a comunidade acadêmica); levantamento e seleção de tecnologias a serem ofertadas no encontro, convite aos responsáveis pelo P&D nas empresas do setor; *workshop* de capacitação do pesquisador para a apresentação comercial; realização do Encontro de Inovação com *pitchs* dos pesquisadores; e, avaliação e monitoramento das ações (VALERIANO et al, 2013).

O último eixo de atuação da RIT, originalmente nomeado de Inovação na Sociedade, apresentou o maior número de iniciativas, sobretudo de 2014 em diante. Nesse

período, a maior parte dos esforços do estado concentrou-se na promoção da cultura empreendedora e de inovação, por meio do programa Minas Digital, embora tenham sido expressivamente impactados pela crise orçamentária recente.

O programa Minas Digital, lançado em 2015, objetivava, entre outros, expandir o ambiente de inovação verificado na região de Belo Horizonte para todo o estado. Para tal, intencionava investir, no período de dez anos, R\$ 1 bilhão na formação de jovens no setor de tecnologia e empreendedorismo, contando com o apoio de instituições como a FIEMG, SEBRAE, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), FECOMÉRCIO (Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de Minas Gerais), MGTI (compreendido por quatro entidades representativas do setor de TI – Assespro-MG, Fumsoft, SINDINFOR e Sucesu Minas), o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET, o governo dos municípios e as instituições de ensino (MINAS DIGITAL, 2017).

Em sua primeira etapa, a SEDECTES definiu três pilares de atuação, sendo estes: estruturação e organização; investimento em *gaps*; e, criação de visibilidade. O primeiro deles é entendido como prioritário quando identificada a falta de continuidade e ordenamento das atividades presentes no estado, relacionadas à tecnologia, inovação e empreendedorismo. Buscava abranger os programas já existentes e ainda desenvolver os identificados como necessários (MINAS DIGITAL, 2017d).

Uma primeira iniciativa nesse sentido ocorreu com a idealização dos “*Hubs* de Inovação”, que funcionariam como espaços coordenados pelo governo do estado para a criação de um ambiente completo de formação em empreendedorismo de base tecnológica em todos os polos regionais, além do posterior encaminhamento dos negócios oriundos da iniciativa para o *Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development* (SEED). No entanto, há apenas um *hub* em funcionamento atualmente, situado na cidade de Belo Horizonte, que tem por finalidade estimular a cooperação entre *startups* e grandes empresas. O pilar de visibilidade, por outro lado, busca fortalecer parcerias por meio de eventos de grande alcance e envolvimento de diversas mídias (MINAS DIGITAL, 2017d).

Dentre as ações previstas pelo programa, destacam-se (MINAS DIGITAL, 2017d):

- a) Programa *Minas Biotec*: que tem por prioridade coordenar as ações na área de biotecnologia e sincronizar seus atores, ampliando e internacionalizando suas inovações.
- b) Cidades Digitais: projeto estruturante, em parceria com a Secretaria de Educação do Estado, que visa desenvolver uma estrutura de rede de acesso a Internet e

ensino a distância, principalmente nas regiões mais remotas (possível reorganização dos Centros Vocacionais Tecnológicos e Telecentros).

- c) Complexo Aeroespacial: busca o desenvolvimento de um *cluster* da indústria aeronáutica, por meio da atração de empresas de manufatura, serviços, além de centros de desenvolvimento tecnológico do setor.
- d) Feira Internacional de Negócios, Inovação e Tecnologia (FINIT): evento que busca funcionar como vitrine das inovações do estado para agentes nacionais e internacionais (possível ampliação da ideia dos extintos Encontros de Inovação promovidos pelo SIMI).
- e) Programa de Popularização da Ciência e da Tecnologia (Pop Ciência MG): articulação e coordenação de atividades que divulguem e popularizem a ciência e a tecnologia no estado e que mobilizem suas ICT em prol da comunicação pública de seus resultados (possível retomada do programa Inove em Minas).
- f) *Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development* (SEED): programa de aceleração de ideias para empreendedores com mentorias e capacitação, capital semente, ambientes de *coworking* e *networking*.
- g) Tecnologia Assistiva: instalação do centro Mineiro de Tecnologia Assistiva (CMTA) em Pará de Minas, com laboratórios de Órtese e Prótese, *Seating* e o laboratório de Marchas para a criação de rede interativa que promova qualidade de vida e bem estar para a população mineira (com foco na inovação social).
- h) Rede UAITEC (Universidade Aberta e Integrada de Minas Gerais): fornecimento gratuito de qualificação profissional em polos de educação a distância distribuídos em todo o estado.

Por sua vez, o apoio prestado pela Fapemig aos pesquisadores e às empresas divide-se em quatro linhas de fomento, a saber: Pesquisa, Formação de Recursos Humanos, Inovação Tecnológica e Divulgação Científica. O Quadro 20 resume todas as modalidades de apoio que objetivam incentivar a pesquisa atualmente, quer seja científica ou tecnológica.

Quadro 20 - Modalidades de apoio à pesquisa oferecida pela FAPEMIG

Modalidade de Fomento	Descrição
Projetos de Pesquisa Científica e Tecnológica	Apoio a projetos com mérito científico e relevância, alinhados com os propósitos das políticas públicas do estado.
Projetos Especiais	Apoio a projetos temáticos de especial interesse do estado e da sociedade visando à solução de problemas atuais. Tais projetos caracterizam-se por envolver diferentes áreas de conhecimento e por apresentarem elevado grau de originalidade/novidade e/ou atualidade/oportunidade.
Demandas Endogovernamentais	Apoio a projetos inseridos em programas e planos de interesse do governo, em atendimento às políticas públicas definidas pelo CONECIT.
Programa Pesquisador Mineiro - PPM	Apoio a pesquisadores ou tecnólogos que estejam coordenando projetos alinhados aos interesses científicos, econômicos e sociais do estado.
Programa de Apoio a Grupos Emergentes de Pesquisa - PRONEM	Apoio a projetos para fortalecer e consolidar grupos de pesquisa emergentes cadastrados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq (mas que não têm suficiente competitividade para captar recursos mais elevados) e induzir o surgimento e consolidação desses grupos no interior do estado.
Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência	Apoio aos Núcleos de Excelência do estado dando suporte financeiro à execução dos seus projetos.
Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia - INCT	Apoio a projetos com foco temático em qualquer área de conhecimento, caracterizados por desenvolvimento em longo prazo, organização complexa e investimentos de grande vulto.
Programa Primeiros Projetos – PPP	Apoio a projetos de jovens cientistas e pesquisadores, gerando o suporte a fixação desses e nucleação de novos grupos de pesquisa.
Apoio à formação de Redes de Pesquisa Científica	Incentivo à criação, manutenção e fortalecimento dessas redes, possibilitando maior articulação entre pesquisadores e instituições, otimização de recursos e formação de parcerias com órgãos federais.

Fonte: FAPEMIG (2017).

Atualmente, o estado possui 13 redes de pesquisa científica apoiadas pela FAPEMIG com as seguintes temáticas: Biomoléculas, Genoma, Nanobiotecnologia, Farmacologia e Toxicologia, Bioterismo, Biotecnologia para o Agronegócio, Propriedade Intelectual, Oncologia, Química, Teleassistência, Doenças Infecciosas Humanas e Animais, Toxinas com Ação Terapêutica, Microscopia e Microanálise. A maioria das redes é composta, principalmente, pelas universidades federais, mas também conta com a participação de instituições como a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), CPqRR (Centro de Pesquisa Renê Rachou – Fiocruz), os institutos federais e os centros de ensino tecnológico, mas nenhuma organização privada (FAPEMIG, 2017).

Nas modalidades relacionadas à formação de recursos humanos a clientela pode ser composta por pesquisadores (por meio de bolsas de apoio técnico; de incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico; de iniciação científica e tecnológica; de doutorado, mestrado e pós-doutorado, doutorado-sanduíche; pesquisador visitante; e, estágio técnico-científico) ou por programas de pós-graduação e instituições em geral (apoio ao mestrado profissional; bolsa de desenvolvimento tecnológico e incentivo à inovação; bolsa especialista visitante; programa de apoio à pós-graduação; cotas institucionais de bolsas de

iniciação científica; programa de capacitação de recursos humanos; e, programa mineiro de capacitação docente) (FAPEMIG, 2018b).

Já na linha de divulgação científica, os recursos são destinados à organização e participação coletiva ou individual em eventos, em atividades junto a instituições de cooperação internacional, financiamento de publicações e a comunicação científica e tecnológica em diversos meios (FAPEMIG, 2018d).

A última linha de fomento divide-se em dois grandes programas: Pró-Inovação e Apoio a empresas em parques tecnológicos (PROPTEC) (Quadro 21).

Quadro 21 - Programas de apoio à inovação tecnológica coordenados pela FAPEMIG

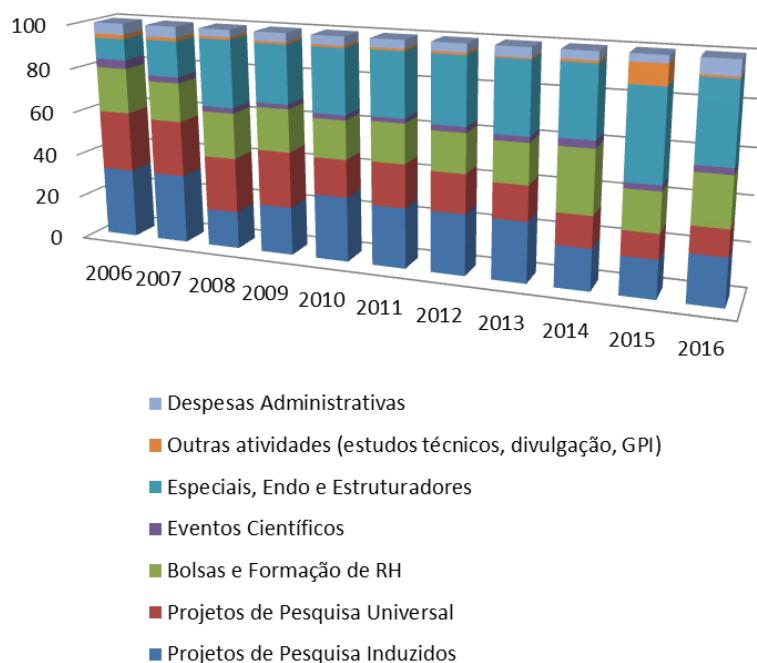
Modalidade	Descrição
Pró-Inovação	Em parceria com o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), apoia projetos de desenvolvimento com foco em inovação de produtos, processos e serviços de empresas instaladas em Minas Gerais. Contempla investimentos fixos, intangíveis e de capital de giro que resultem em aumento de qualidade e produtividade, pioneirismo ou aumento de competitividade.
Apoio à empresas em parques tecnológicos (PROPTEC)	Em parceria com o BDMG, apoia propostas de implantação, ampliação e modernização das empresas localizadas nos parques, compreendendo o financiamento de ativos fixos, capital e giro e investimentos intangíveis.

Fonte: FAPEMIG (2018a).

Os dados referentes aos valores executados pela Fundação entre 2005 e 2016 (FAPEMIG, 2017) (Figura 32), demonstram que a proporção do montante investido em pesquisas induzidas e universais decaiu expressivamente (embora o total contratado apenas pelos editais de Demanda Universal tenha se mantido estável no mesmo período, com crescimento médio anual de 5,2%). No período, a proporção relacionada aos projetos especiais, endogovernamentais e estruturadores, administrados pela SEDECTES, cresceu em importância nos últimos anos (FAPEMIG, 2017). Isso sugere que mais recursos vêm sendo destinados a demandas específicas, e provavelmente mais estratégicas do estado.

Adicionalmente, é importante observar que o arranjo atual, não por acaso, destina à SEDECTES a maior parte dos projetos para fomento ao empreendedorismo, enquanto à FAPEMIG aqueles voltados à pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologias e integração entre instituições de ensino e pesquisa e empresas. No entanto, a priorização do orçamento apontada acima reafirma a menor ênfase hoje dada aos segundos.

Figura 32- Percentual de execução de recursos financeiros pela FAPEMIG entre 2006 e 2016



Fonte: FAPEMIG (2017).

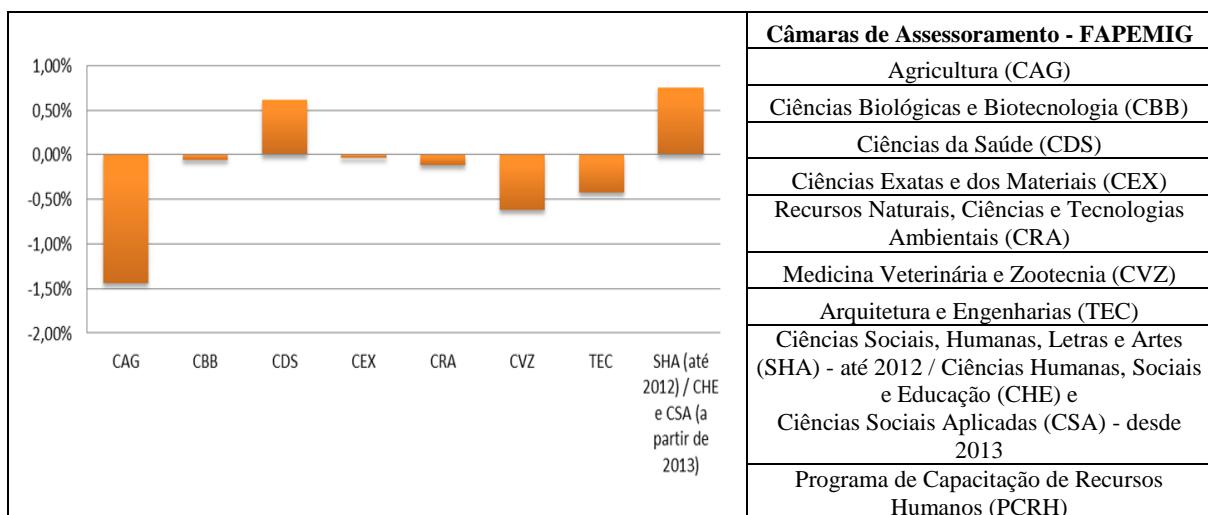
Atualmente, a FAPEMIG conta, além da sua estrutura administrativa, com dez câmaras de assessoramento (responsáveis pela análise, julgamento e recomendação dos pleitos). A partir de 2013, a então Câmara das Ciências Sociais, Humanas, Letras e Artes (SHA) foi dividida em duas, a saber: Ciências Humanas, Sociais e Educação (CHE) e Ciências Sociais Aplicadas (CSA).

Apenas para fins comparativos, a Figura 33 apresenta a variação da proporção investida em projetos submetidos a cada Câmara, agrupando a participação do CHE e do CSA. Observa-se que a participação da Câmara de Agricultura caiu sutilmente (-1,44%), enquanto a CHE e CSA, guardando os devidos cuidados referentes ao agrupamento, cresceram em participação após a divisão. Dentro do período de análise, a única que alterou significativamente a participação foi a de Saúde, indo de 11,1% (2005) para 17,3% (2015) (maior do conjunto).

O Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) também é um ator de fomento importante do estado, sobretudo no apoio à iniciativa privada. O seu portfólio atual, especificamente voltado à inovação, conta com os programas Pró-Inovação e PROPTEC, em parceria com a FAPEMIG, já mencionados; o Inovacred e Inovacred Expresso, em parceria com a FINEP; e, o MPME Inovadora, junto ao BNDES (BDMG, 2018). E, além desses programas de fomento, também investe nos fundos de *Venture Capital*, *Growth Capital* e *Private Equity* HorizonTI, AvanTI, NascentTI e Aerotec

(controlados pela gestora de fundos de investimento Confrapar); Brasil TI (gerido pela Ória - Capital em associação com a *DLM Private Equity*); Criatec II (tendo como gestor nacional a Bozano Investimentos e assessor operacional a Triaxis Capital), direcionado principalmente para empresas de TIC, Agronegócios, Biotecnologia, Nanotecnologia e Novos Materiais; Brasil Sustentabilidade (gerido pela *Latour Capital*); Criatec III (tendo como controlador o fundo de capital semente *Inseed*); e, Brasil Central (gerido pela Cedro Capital) (BDMG, 2016). Adicionalmente aos mencionados, também se destaca no estado o Fundotec II (gerido pela FIR Capital) que conta com investidores como Banco do Brasil, FINEP, PETROS, entre outros de natureza privada (FIR CAPITAL, 2017).

Figura 33 – Variação da proporção investida pela FAPEMIG por Câmara, entre 2005 e 2015



Fonte: a autora a partir de dados de FAPEMIG (2006; 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016).

Além da SEDECTES, alguns atores públicos e/ou vinculados à esfera estatal que atuam de forma complementar devem ser mencionados como o Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (INDI), direcionado a assistir potenciais e atuais empreendimentos do setor produtivo no estado; a Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG), que conta atualmente com três eixos estratégicos de atuação (Mineração, Energia e Infraestrutura; Indústria Criativa; e Indústria de Alta Tecnologia); o sistema da FIEMG que coordena, entre outros serviços direcionados às empresas, a Rede de Tecnologia de Minas Gerais – RETEC; a Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG), direcionada a prestação de serviços e assistência hospitalar de importância estratégica; o SEBRAE MINAS; e a já mencionada Rede Mineira de Inovação. O papel de todos esses agentes no ecossistema de inovação mineiro, e o reflexo dele no da Zona da Mata, serão tratados na Seção 4.

3.2. O SUBSISTEMA DE GERAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO: PORTFÓLIOS CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS

Há em Minas Gerais 342 IES, representando 11,2% das universidades do país, sendo 17,5% dentre as públicas federais. Além disso, possui cerca de 10% dos programas de pós-graduação, 10,5% dos programas nas áreas de Engenharias e Ciências Exatas e da Terra e 13% dos programas de excelência internacional (MEC, 2018⁷⁷).

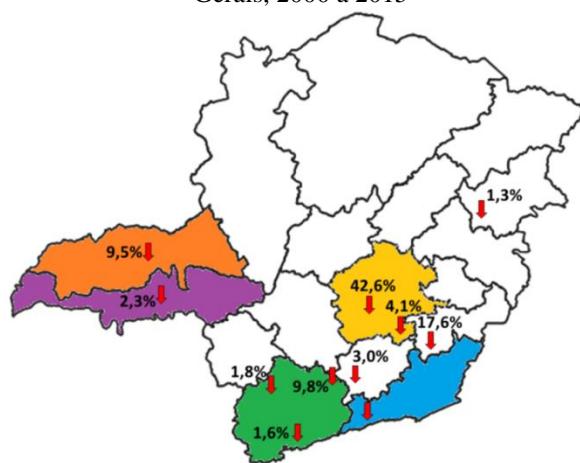
Mas, embora abrigue esse importante conjunto de IES, além de possuir cerca de 10% de toda produção científica e depósito de patentes do país, apresenta o oitavo menor investimento em P&D, em relação ao seu PIB, nas suas universidades estaduais (MINAS GERAIS, 2016), situação essa que começa a ser contornada pela Lei Estadual nº 22.929 (2018), anteriormente mencionada.

Já quanto as suas instituições direcionadas à pesquisa aplicada, apontam-se as seguintes entidades: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Milho e Sorgo (EMBRAPA Milho e Sorgo), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Gado de Leite (EMBRAPA Gado de Leite), Centro de Pesquisa René Rachou – Fiocruz Minas (CPQRR), Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL), Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Fundação Ezequiel Dias (FUNED), Fundação para Inovações Tecnológicas (FITEC), Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), Centro de Pesquisa em Energia Inteligente (CPEI); e, Fundação Centro de Hematologia e Hemoterapia do Estado de Minas Gerais (Hemominas); tendo as quatro primeiras expressiva representatividade no cenário nacional (PEREIRA et al, 2015). Também se encontram no estado alguns centros de pesquisa privados como: o CSEM Brasil, o Google BH e o Centro de Engenharia e Tecnologia de Minas Gerais – CETE, todos em Belo Horizonte.

Quanto à produção científica de suas universidades públicas federais extraídas da base *Web of Science* (*Thomson Reuters*), foram analisadas 63.117 publicações do período de 2000 a 2015, cuja distribuição se encontra na Figura 34.

⁷⁷ Consulta avançada por todos os tipos de Instituição de Ensino Superior ativas no site: <http://emec.mec.gov.br/>

Figura 34 - Mapa da distribuição das publicações científicas de universidades públicas de Minas Gerais, 2000 a 2015



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados extraídos da *THOMSON REUTERS a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k (2018)*.

Cabe destacar que quase todas as instituições possuem *campi* distribuídos em outras regiões que não se encontram sinalizados no mapa, como o *campus* de Montes Claros (Norte de Minas) da UFMG; os *campi* Rio Paranaíba, próximo a Patos de Minas (Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba) e Florestal (Metropolitana de Belo Horizonte) da UFV; os *campi* de Ituiutaba, Monte Carmelo e Patos de Minas (Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba) da UFU; o *campus* de Governador Valadares (Vale do Rio Doce) da UFJF; os *campi* Mariana e João Monlevade (metropolitana de Belo Horizonte) da UFOP; os *campi* Alto Paraopeba (metropolitana de Belo Horizonte), Centro Oeste “Dona Lindu”, em Divinópolis (Oeste de Minas) e Sete Lagoas (Metropolitana de Belo Horizonte), da UFSJ; o *campus* de Iturama da UFTM (Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba); os *campi* Poços de Caldas e Varginha (Sul e Sudoeste de Minas) da UNIFAL; o *campus* Itabira da UNIFEI (metropolitana de Belo Horizonte); e, os *campi* Janaúba (Norte de Minas), Unaí (Noroeste de Minas) e Teófilo Otoni (Vale do Mucuri) da UFVJM⁷⁸. Não foi possível estratificar a análise por *campus*, mas tendo em vista que poucas unidades são localizadas nas regiões menos desenvolvidas do estado, a conclusão acerca do baixo volume de publicações oriundas destes territórios pode ser mantida.

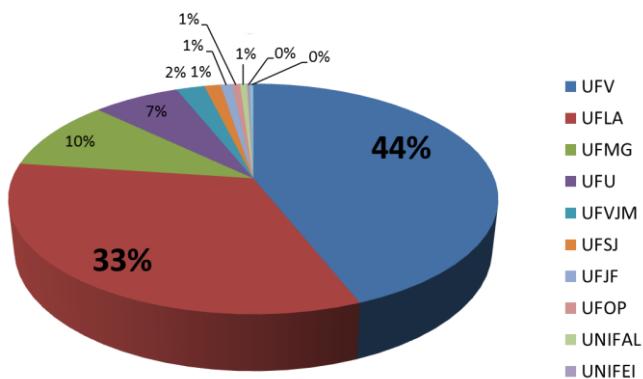
Com o software *Vantage Point* foi possível identificar o perfil da produção científica mineira. As dez áreas com mais publicações foram: Agricultura (14,72%), Química (8,36%), Física (8,09%), Engenharia (7,32%), Ciências Veterinárias (6,81%),

⁷⁸ Informações extraídas nos sites das respectivas instituições em março de 2017.

Ciências da Planta (4,16%), Bioquímica e Biologia Molecular (3,90%), Ciência dos Materiais (3,85%), Ciência da Computação (3,65%) e Farmacologia/ Farmácia (3,36%).

Quanto à área de Agricultura, apenas duas das onze universidades analisadas, a UFV e a UFLA, foram responsáveis por 77% das publicações no período pesquisado (Figura 35). Na UFV, as duas subáreas mais expressivas e relacionadas a pelo menos 40% da sua produção científica correspondem ao emprego da agricultura na melhoria do desempenho nutricional de animais para corte e produção de laticínios. Outra observação relevante é a alta concentração de coautorias internas, ou seja, os pesquisadores da área na UFV publicam mais entre si do que com pesquisadores de outras instituições.

Figura 35 - Distribuição das publicações de MG na área de Agricultura, por universidade federal (2000 a 2015)



Fonte: *THOMSON REUTERS a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k* (2018) (elaborado pela autora).

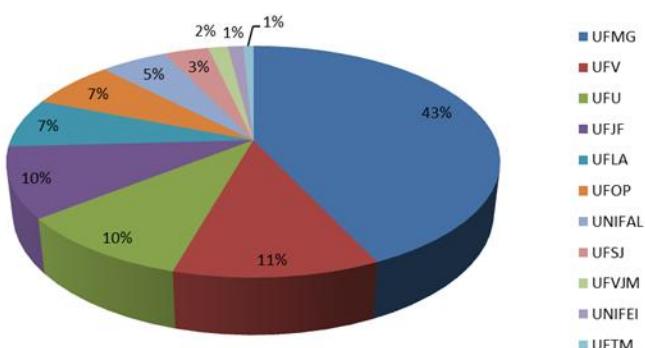
Já quanto às parcerias, a mais relevante é a estabelecida entre a EMBRAPA e a UFV. Também se destacam as parcerias firmadas entre a UFV e a UFMG, porém, constatam-se poucas pesquisas conjuntas entre as três instituições, configurando relações majoritariamente bilaterais. As parcerias internacionais não são expressivas, o que pode, a princípio, sugerir o distanciamento das trajetórias científicas de países desenvolvidos na área e, por outro lado, a maior concentração no atendimento às necessidades de caráter regional e nacional.

Embora seja significativa parceira da UFV, a UFLA dedica-se mais expressivamente às áreas de Agricultura Multidisciplinar e Agronomia. A EMBRAPA também figura como principal parceira da instituição, sobretudo nas duas subáreas de atuação principais, justificando alguma relação entre ambas e a UFV, mas bilateralmente também nas subáreas de Ciência dos Solos e Horticultura. Em ambas universidades

também se verifica um razoável volume de publicações conjuntas com universidades paulistanas, nordestinas e centro-oestinas.

A área de Química, segunda mais representativa no estado, possui 43% de suas publicações oriundas da UFMG (Figura 36). Outros 31% são divididos entre a UFV, UFU e UFJF, porém em subáreas de atuação relativamente associadas, polarizadas pela UFMG. Dentre as categorias da *Web of Science* mais mencionadas, destacam-se com importante expressividade as áreas de Físico-Química e Química Multidisciplinar.

Figura 36 - Distribuição das publicações de MG na área de Química – por universidade federal (2000 a 2015)



Fonte: *Elaboração própria, a partir dos dados extraídos da THOMSON REUTERS a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k (2018).*

A UFMG conta com uma diversidade de parceiros de pesquisa na área, com destaque para a Universidade de São Paulo (USP), nas subáreas de Físico-Química e Química Multidisciplinar; UFJF, nas subáreas anteriores, além de Química Inorgânica Nuclear e Físico-Química Atômica e Molecular (tradução nossa); e, UFOP em Química Multidisciplinar, Físico-Química e Ciência dos Materiais Multidisciplinar.

Cabe destacar que, dentre os 15 parceiros da UFMG que figuram em mais de 40 ocorrências ao longo do período analisado, 7 tratam-se de universidades também mineiras. Além disso, parcerias com o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, Comissão Nacional de Energia Nuclear, Centro Nacional de Pesquisa Científica (instituição francesa) e a Fundação Oswaldo Cruz sugerem tentativas de aplicação do conhecimento desenvolvido.

Já a UFV, embora tendo experimentado um crescimento mais acentuado na área, possui publicação significativamente inferior a da UFMG em valores absolutos, porém mais distribuída nas subáreas. Diferente do constatado na instituição anterior, a UFV estabelece poucas parcerias com outras instituições, sendo as mais relevantes com a UFMG e a USP, na subárea de Química Multidisciplinar.

A UFJF e UFU, dadas as distâncias geográficas das duas instituições anteriores, também foram contempladas na análise, de modo a, possivelmente, sinalizarem pesquisas mais direcionadas às demandas locais ou externas ao estado. Ambas foram as que, dentre as quatro destacadas, mais cresceram na área. A UFU, com crescimento médio anual de 8,0% e a UFJF, de 8,9%.

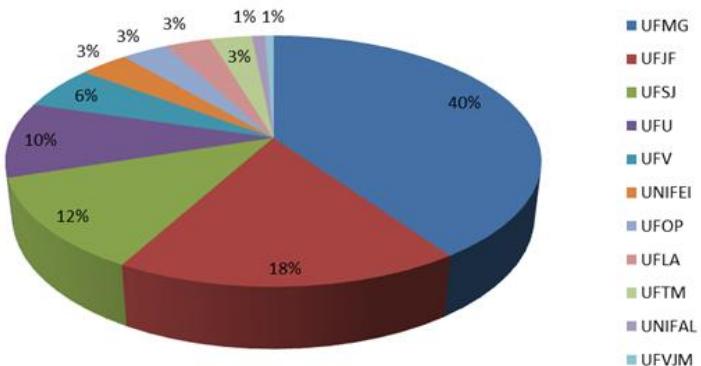
A UFU apresenta como principais parceiros a UFMG e a USP, nas subáreas de Físico-Química, Química Multidisciplinar, Química Inorgânica Nuclear e Físico-Química Atômica e Molecular (tradução nossa), assim como as identificadas nas parcerias da UFMG com a UFJF. Com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), sobressaem-se as pesquisas na subárea de Química Inorgânica Nuclear.

Já a UFJF apresenta 109 publicações na subárea de Físico-Química Atômica e Molecular e 63 na área de Química Inorgânica Nuclear, confirmando sua integração com a UFMG, UFU e USP. Também se articula, nas mesmas subáreas com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Destacam-se em todas as quatro instituições expressivas parcerias bilaterais com instituições estrangeiras, sem outras instituições presentes nas redes nacionais apontadas.

Na área de Física, terceira em representatividade no estado, três instituições são responsáveis por quase 70% das publicações do período, a saber: UFMG, UFJF e UFSJ (Figura 37). Na UFMG, destacam-se coautorias com o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), USP, UFV e UFJF. Como principal parceiro da UFMG apresenta-se o MIT, em coautoria com 8,75% das publicações na área de Física da Matéria Condensada. Já em Físico-Química Atômica e Molecular, a USP é coautora de 6,86% dos artigos. A parceria com a UFV corresponde especialmente às publicações da subárea de Física da Matéria Condensada, mas com apenas 3,37% dos artigos, enquanto com a UFJF diz respeito, principalmente, a 9,56% dos da subárea de Físico-Química Atômica e Molecular (parceria mais concentrada que a verificada no caso da USP).

Destaca-se, ainda, a representatividade das coautorias com instituições estrangeiras por meio de relações diretas, diferente das que ocorrem nas demais instituições. Na UFJF, 56,4% das publicações concentram-se nas subáreas de Física de Partículas e Campos, Astrofísica/Astronomia e Física Nuclear, que são áreas afins. Dentre seus principais parceiros se encontram a UFRJ e USP. Já a UFSJ, a partir de 2012, apresentou expressivo aumento nesta área, especialmente em Física Aplicada, com destaque para publicações conjuntas com pesquisadores da UFSCAR e da Universidade de Brasília (UnB).

Figura 37 - Distribuição das publicações de MG na área de Física – por universidade federal (2000 a 2015)



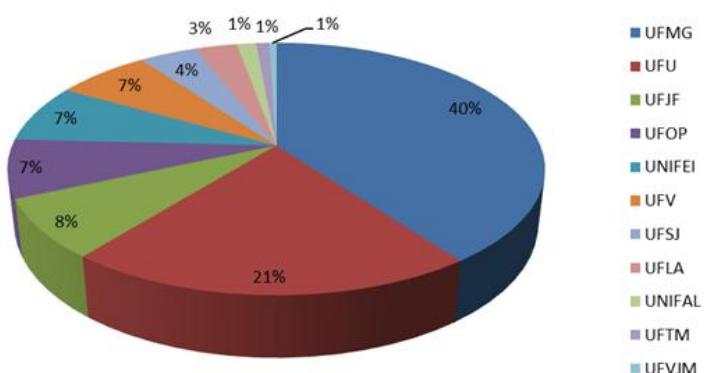
Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados extraídos da *THOMSON REUTERS a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k (2018)*.

Em Engenharia, as que se destacaram foram UFMG, UFU e UFJF, com perfis relativamente distintos de atuação (Figura 38). A UFMG, responsável pelo maior volume de publicações, destaca-se em Engenharia Elétrica e Eletrônica, onde parte expressiva de publicações sem parcerias com outras universidades, seguidas das parcerias com o CEFET-MG e Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG).

Nos três últimos anos também se observa o crescimento do conjunto das subáreas de Telecomunicações e Ciência da Computação, esta última em forte parceria com a UFOP. Também se identifica o aumento de publicações conjuntas com a UFSJ na subárea de Sistemas de Controle e Automação, especialmente em 2015. Já na subárea de Engenharia Ambiental, relativamente estável desde 2009, as principais parcerias se dão com a UFOP e UFLA, embora pouco numerosas quando comparadas a todo conjunto. Já as parcerias com a USP ocorreram em subáreas diversas; com a Universidade Estadual Paulista (UNESP) se concentraram na de Engenharia Elétrica e Eletrônica. Ademais, as diversificadas parcerias com instituições estrangeiras demonstram o alinhamento da universidade com as trajetórias científicas e tecnológicas de nível mundial.

A UFU, além de se destacar nas subáreas de Engenharia Elétrica/Eletrônica e Engenharia Química, apresenta publicações proporcionalmente equivalentes na área de Engenharia Mecânica, porém em maioria exclusivamente internas ou com instituições localizadas fora do estado, na ordem: *London South Bank University*, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade de São Paulo, *Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)*, entre outras. As parcerias firmadas com a USP e UFMG concentram-se na área de Engenharia Elétrica e Eletrônica. É válido destacar que a UFMG, embora também especialista nessa subárea, não se destaca como parceira da instituição.

Figura 38 - Distribuição das publicações de MG na área de Engenharia – por universidade federal (2000 a 2015)

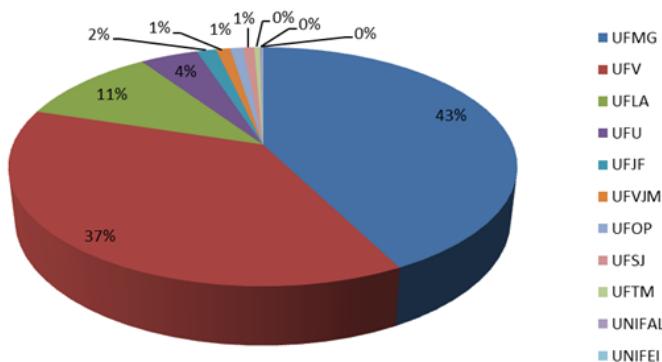


Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados extraídos da *THOMSON REUTERS a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k (2018)*.

A área de Engenharia na UFJF foi, dentre as instituições destacadas, a de maior crescimento, sobretudo a partir de 2010 (média anual de 13,08%). Sua especialidade concentra-se também na área de Engenharia Elétrica e Eletrônica. Porém, como já enfatizado, embora as três instituições dediquem-se mais a mesma subárea, pouco estabelecem parcerias entre si. No caso da UFJF, boa parte ocorre com universidades fluminenses como UFRJ, Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) e Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC RJ).

Comportamento similar ao da área de Agricultura é observado na de Ciências Veterinárias, onde a UFMG e UFV detêm 80% das publicações no período analisado (Figura 39). Na UFMG, boa parte das publicações aloca-se na subárea genérica de Ciências Veterinárias, mais especificamente, em Ciência da Agricultura para Dieta Animal (tradução nossa), em parcerias com a UFV e EMBRAPA. Em menor proporção também se observa publicações conjuntas na área de Parasitologia com a Fiocruz e a UFOP.

Figura 39 - Distribuição das publicações de MG na área de Ciências Veterinárias – por universidade federal (2000 a 2015)



Elaboração própria, a partir dos dados extraídos da *THOMSON REUTERS a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k (2018)*.

A mesma área na UFV, como esperado em função do que foi visto anteriormente, também concentra as subáreas de Ciências Veterinárias e Ciência da Agricultura para Dieta Animal (tradução nossa). No entanto, diferente do verificado com a UFMG e a EMBRAPA, vem apresentando queda expressiva no desempenho quantitativo das publicações. Ainda nas mesmas subáreas, a instituição também publica esporadicamente com a UNESP (ápices em 2001 e 2011) e Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), sendo esta última parceira mais constante. Também nesses casos, apresentam poucas relações com universidades estrangeiras.

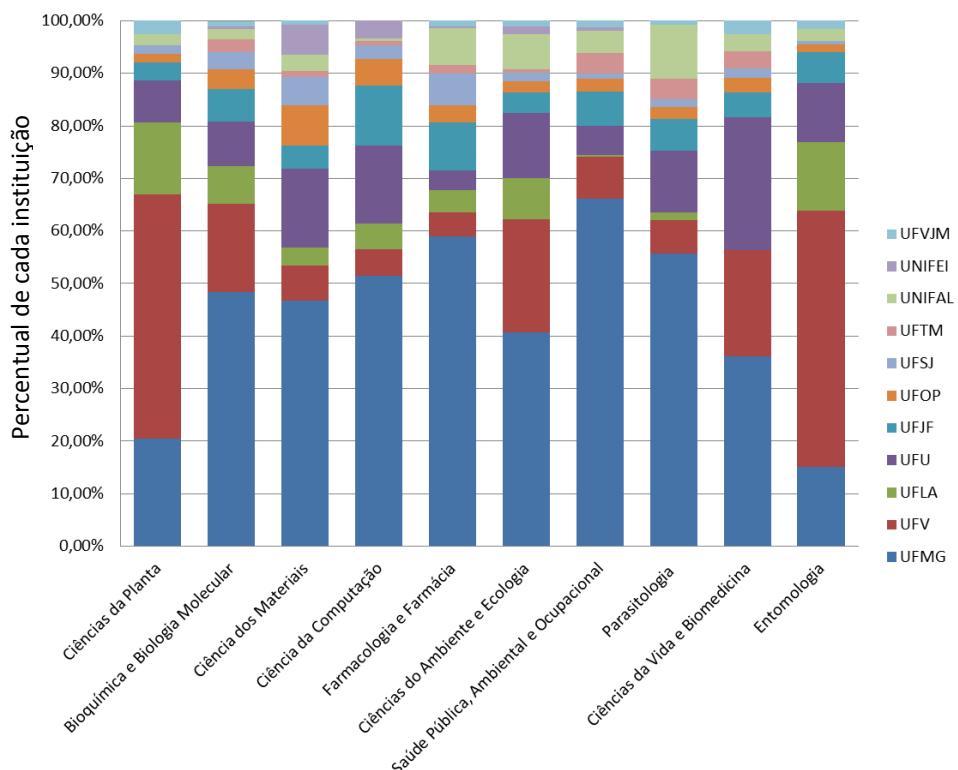
As outras dez áreas do *ranking* de publicações com maior expressividade nas universidades analisadas são apresentadas na Figura 40.

Dentre as universidades privadas e estaduais, duas se destacam pelo volume de publicações, a PUC MINAS e a UNIMONTES, responsáveis por mais de 76% das publicações desse conjunto. A primeira instituição conta com *campi* nas cidades de Arcos (Oeste); Belo Horizonte, Betim, Contagem e Serro (Metropolitana); Guanhães (Vale do Rio Doce); e, Poços de Caldas (Sul e Sudoeste de Minas). Embora suas publicações ocorram em áreas diferentes, observa-se que a maioria se concentra nas de alto conteúdo tecnológico.

Já a UNIMONTES, possui *campi* que oferecem cursos em áreas tecnológicas nas cidades de Bocaiuva, Janaúba e Montes Claros (Norte de Minas); e Joaíma (Jequitinhonha); e concentra mais publicações nas áreas de Agricultura e Saúde. Esta universidade ganha destaque por situar-se em uma região pouco desenvolvida economicamente, o que em parte justifica suas pesquisas mais direcionadas a demandas sociais.

Com vistas a traçar o perfil tecnológico das IES mineiras, foram levantados 1.047 depósitos (cerca de 6% dos depósitos do estado no mesmo período), entre 2000 e 2014, que envolviam ao menos uma IES federal como titular. É importante ressaltar que as sutis diferenças quantitativas nas análises relacionadas à titularidade e à área se devem ao fato de que alguns depósitos se encontram com informações incompletas, possibilitando sua consideração em apenas alguns casos.

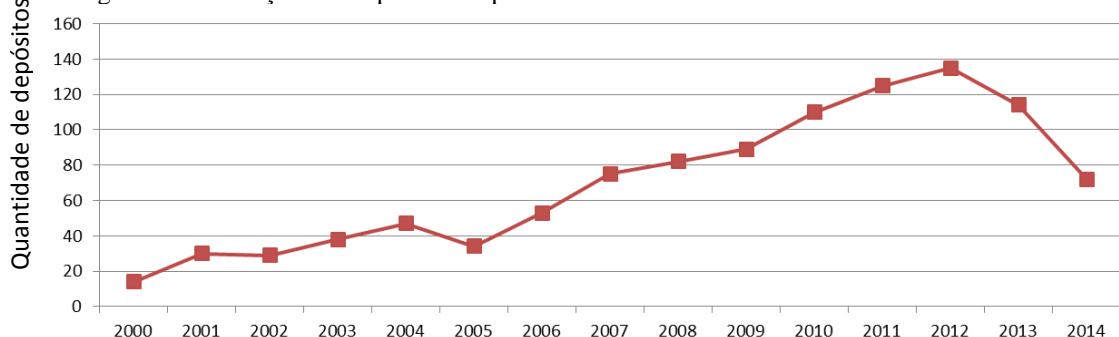
Figura 40 - Distribuição das publicações por área e universidades mineiras (2000 a 2015)



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados extraídos da *THOMSON REUTERS a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k (2018)*.

Assim como ocorreu em todo país, o total de depósitos provenientes dessas IES cresceu a uma taxa expressiva, principalmente entre 2009 e 2012, e, após esse período, vem declinando de forma ainda mais acentuada (Figura 41). Entre 2000 e 2014, o crescimento médio anual de depósitos foi de 17,6%. O decréscimo dos depósitos destas instituições nos dois últimos anos analisados pode ser justificado, ao menos em parte, pelo desestímulo dos pesquisadores e dos NIT diante das mudanças estratégicas verificadas nas políticas de inovação do estado, que serão discutidas na Seção 4.

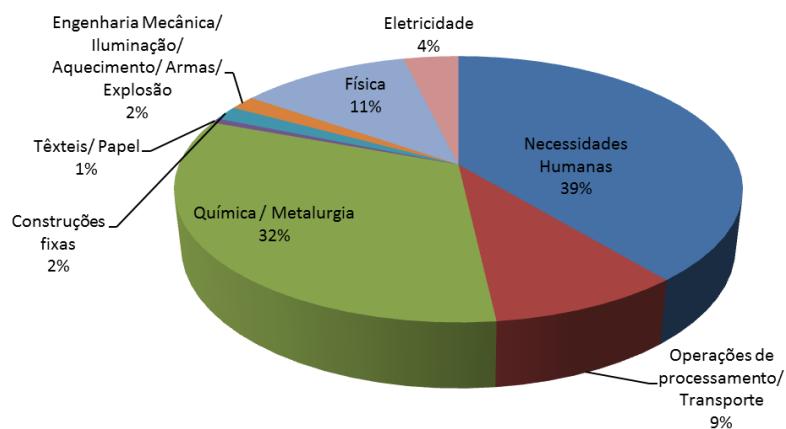
Figura 41 - Evolução dos depósitos de patentes das universidades federais de MG – 2000 a 2014



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados obtidos no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (2016).

Com base na Classificação Internacional de Patentes (CIP), a maior parte dos depósitos da análise (71%) corresponde às seções de Necessidades Humanas e Química/Metalurgia (Figura 42). Informações detalhadas acerca das principais seções são detalhadas no Quadro 22.

Figura 42 - Classificação dos depósitos de patentes das universidades federais mineiras por seção do IPC (2000 a 2014)



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados obtidos no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (2016).

De todos os depósitos considerados, apenas 68 possuem empresas como cotitulares, sendo 75% deles com empresas mineiras, 23,5% com empresas brasileiras de fora do estado, e apenas um caso (1,5%) com uma empresa estrangeira. Embora as classes desses depósitos sejam diversificadas, é válido destacar que a classe de Medição/Teste, com 16,4% dos 68 depósitos, enquadrada na seção de Física, demonstrando que embora a seção possua média representatividade no total de depósitos, apresenta expressivo potencial de transferência para a indústria (21,3% dos 68 depósitos analisados quando consideradas todas as classes). Destacando, a seção de Química/Metalurgia, que compreende 39,3% dos depósitos, seguida da seção de Necessidades Humanas, com 26,2%.

Quadro 22 – Distribuição das patentes depositadas pelas universidades federais mineiras por seção, classe e subclasse do CIP (2000 a 2014)

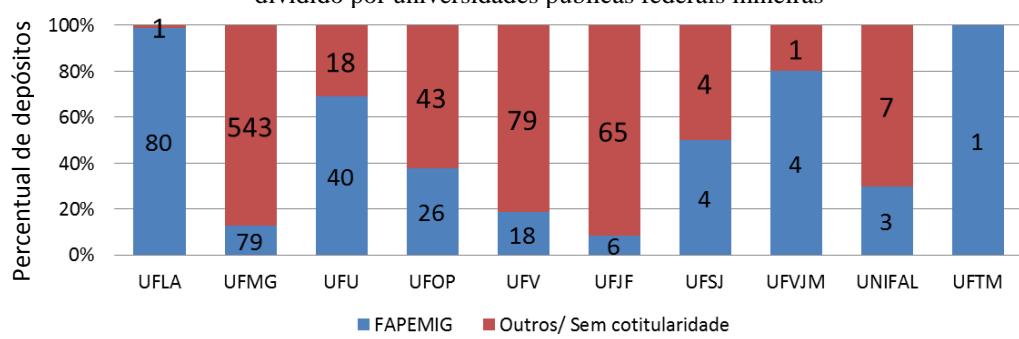
Seção	Crescimento Médio Anual de depósitos	Principais classes (representatividade)	Principais subclasses (representatividade)
Necessidades Humanas	27,02%	Ciência Médica ou Veterinária, Higiene (69,4%)	Preparações para Finalidades Médicas, Odontológicas ou Higiênicas – A61K (72,3%)
		Silvicultura, Pecuária, Caça, Captura em armadilhas, Pesca (16,3%)	Conservação de corpos de seres humanos ou animais, Biocidas, Repelentes ou Atrativos de pestes, Reguladores do crescimento de plantas – A01N (49,2%) Aprisionamento, Captura ou Afugentamento de Animais, Aparelhos para destruição de animais nocivos ou plantas nocivas – A01M (17,5%) Pecuária, Tratamento de aves, peixes, insetos, Piscicultura, Criação ou reprodução de animais, não incluídos em outro local, novas criações de animais – A01K (12,7%)
Química/ Metalurgia	15,29%	Química Orgânica (33,13%)	Dada a diversificação das classes, o detalhamento das subclasses não foi compreendido nesta seção
		Bioquímica, Cerveja, Álcool, Vinho, Vinagre, Microbiologia, Enzimologia, Engenharia Genética ou Mutação (17,5%)	
		Compostos Macromoleculares Orgânicos, sua preparação ou processamento químico, composições baseadas nos mesmos (12,5%)	
		Tratamento de águas, de águas residuais, de esgotos, lamas ou lodos (8,12%)	
		Química Inorgânica (6,25%)	
		Cimento, Concreto, Pedra Artificial, Cerâmica e Refratários (5,31%)	
Física	24,07%	Medição/Teste (67,5%)	Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas (62,34%) Medição de variáveis elétricas e magnéticas (12,99%)
		Cômputo, Cálculo e Contagem (15,8%)	Processamento elétrico de dados digitais (38,9%) Identificação, apresentação, suporte e manipulação de transportes de dados (33,3%)

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados obtidos no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (2016).

A FAPEMIG destaca-se como cotitular de significativa parte dos depósitos (24,5%), resultado esperado, uma vez que incorpora essa contrapartida em sua política de fomento. A taxa anual de crescimento da sua participação foi significativamente superior que o total do estado, sendo essa de 38,1%, sobretudo a partir de 2006 (quando a maioria das políticas direcionadas à inovação já haviam sido implantadas). A distribuição da participação por seção acompanha a do total de depósitos, porém com sutil predominância da seção de Química e Metalurgia, e taxa de crescimento expressivamente maior, 82,1%, pois a segunda seção melhor posicionada (Necessidades Humanas) é de 16,1%. Isso em partes pode ser justificado pelo perfil das IES que mais contam com o apoio da FAP, principalmente porque mais produzem tecnologicamente, como verificado no parágrafo a seguir e detalhado na Figura 43.

Quando analisada a distribuição da participação da FAP por IES observam-se diferenças importantes (Figura 43). Enquanto instituições como UFV, UFMG, UFJF e UFOP são mais independentes da Fundação, outras contam com a sua forte atuação. O caso mais destacado é da UFLA, que possui quase a totalidade de seus depósitos em parceria com a FAPEMIG. No entanto, tais informações devem ser analisadas com cautela visto que, embora seja imperativa a cotitularidade para os casos de tecnologias oriundas de projetos de pesquisa fomentados pela instituição, não há, além dos próprios editais, documento formal e mecanismo de controle que garantam o atendimento dessa exigência.

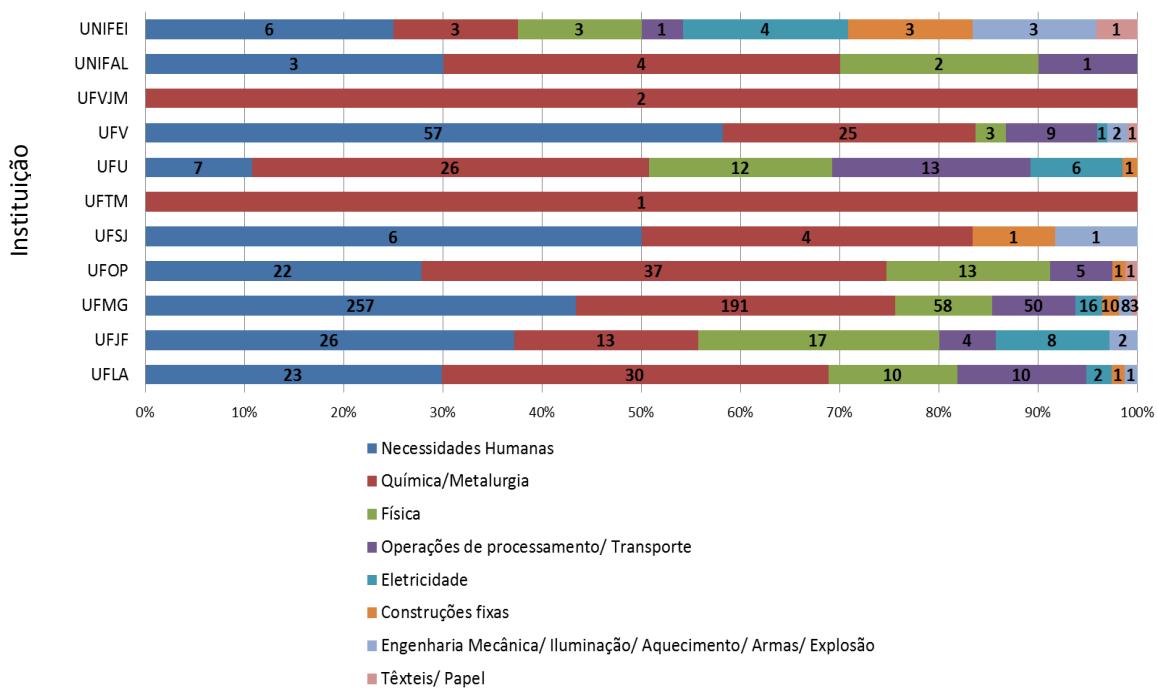
Figura 43 – Comparação do percentual de depósitos de patentes com cotitularidade e sem cotitularidade da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais entre 2000 e 2014, dividido por universidades públicas federais mineiras



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados obtidos no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (2016).

A Figura 44 detalha as características dos depósitos de cada instituição ao longo do período estudado. Conforme mencionado, 16 depósitos encontravam-se incompletos na base do INPI, e, por esse motivo, não puderam ser considerados neste gráfico.

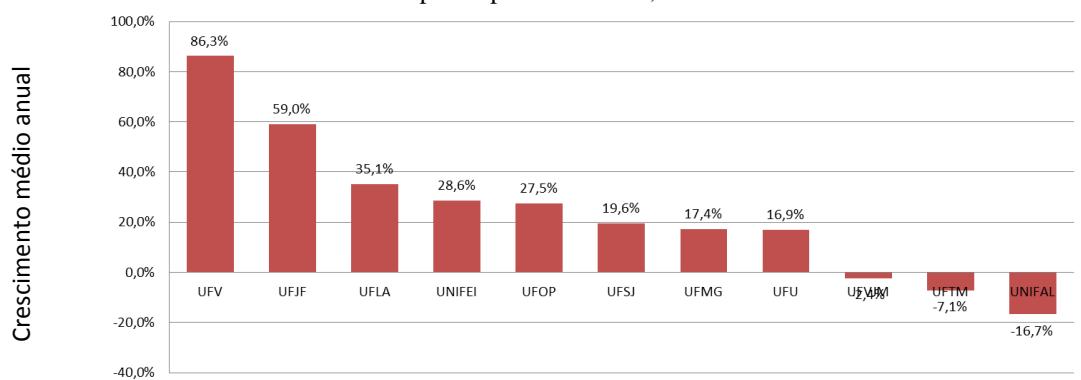
Figura 44 – Depósitos de patente por seção da classificação internacional de patentes dividido por instituições de ensino superior públicas federais mineiras, 2000 a 2014



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados obtidos no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (2016).

A UFMG, em 2016, destacou-se como a maior depositante residente de patentes de invenção do país (INPI, 2017). Ao longo do período aqui analisado, foram realizados 631 depósitos sob a sua titularidade. A Figura 45 demonstra a evolução do número de depósitos de cada uma das IES mineiras. A escala logarítmica fez-se necessária para tornar o gráfico mais claro, uma vez que o número de depósitos dessa instituição é significativamente maior que o das demais. Apesar disso, também foi possível verificar que outras instituições apresentaram uma taxa de crescimento anual nos depósitos superior a da UFMG, sendo estas: UFV, UFJF, UFLA, UNIFEI, UFOP e UFSJ.

Figura 45 – Percentual de crescimento anual dos depósitos de patentes por instituição de ensino superior pública federal, 2000 a 2014



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados obtidos no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (2016).

A UFMG, além de se destacar pelo volume de depósitos, também chama atenção pelo fato de que mais da metade dos mesmos (64,25%) ocorreram sem qualquer tipo de parceria (sem cotitularidade). Diferente de como ocorre nas suas coautorias científicas com outras IES mineiras, nesse caso apenas três figuram com algum destaque como parceiras tecnológicas, sendo estas a UFOP (10), a UFU (6) e a UFV (6).

As parcerias da UFMG com as demais IES mineiras correspondeu a 59,3% de todas realizadas no período, mas representam menos que 5% dos depósitos da instituição. Da mesma forma, as parcerias com organizações (mineiras, de fora do estado e do país) representam apenas 6,8% dos depósitos, e que não se concentram em uma seção ou classe específica. Dentre os realizados com empresas de fora do estado, destacam-se contínuos depósitos com a Petrobrás (RJ), em diversas classes. Já as com empresas mineiras são em grande maioria com microempresas.

O universo de análise da UFV compreendeu 100 depósitos de patentes identificados entre 2000 e 2014. Essa universidade também se caracteriza pela maior parte de depósitos sem cotitularidades (61,8%), mas com mais parcerias com outras IES do estado do que a UFMG, a saber: UFOP (7), UFMG (6), UFJF, UFLA e UFU (1 cada). A instituição contou nesse período com apenas quatro parcerias com empresas mineiras, sendo todas microempresas, três delas em 2011.

Já para a UFOP foram analisadas 86 patentes, com boa parte sem cotitularidade (41,2%). Suas principais instituições parceiras são, como esperado com base nos resultados anteriores, a UFMG (10), a UFV (7) e a USP (4) em classes e anos distintos. Sua única parceria com uma organização é antiga, datando de 2003, sendo esta uma multinacional de grande porte.

A UFLA tem como principais instituições parceiras a EPAMIG (2) e UFV (1), mas com depósitos pontuais. Sua única cotitularidade com empresa foi em 2010, com uma microempresa. A UFJF realizou 75 depósitos entre 2000 e 2014, sendo 73,5% deles sem cotitularidade com outras instituições. Destaca-se timidamente como parceira mais recente a UFSJ, mas apenas com três depósitos. Apesar de verificadas parcerias pontuais com outras instituições mineiras como UFMG, UFOP e UFV (1 cada), também se observa o desenvolvimento de tecnologias junto a instituições de fora do estado, a exemplo da UFRJ, UFCE e UFSC (1 cada). Três das quatro parcerias realizadas com empresas também se deram com organizações de fora do estado, duas de São Paulo (2014) de pequeno e médio porte e uma do Rio Grande do Sul (2008), de médio porte. Dos 65 depósitos realizados pela UFU, 16 deles foram com organizações do estado, sendo apenas uma de grande porte.

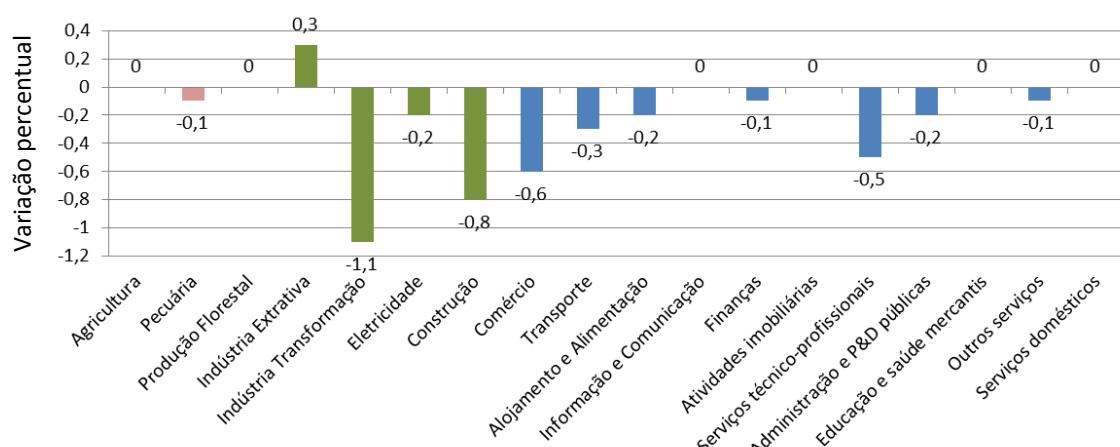
A UNIFEI, por sua vez, trata-se da única instituição a não ter nenhuma parceria tecnológica dentro do período analisado com a FAPEMIG, tendo grande parte dos seus depósitos sem nenhum tipo de parceria documentada (19 de 26). Três de seus depósitos dividem a titularidade com inventores, sendo um de fora do estado (São Paulo), mas ex-aluno da universidade, em 2009; e, os outros dois com um docente a ela vinculado, ambos em 2006. Por fim a análise dos depósitos da UFSJ (12), UNIFAL (11), UFVJM (6) e UFTM (1), dada sua dispersão e descontinuidade, se mostrou inconclusiva.

Embora a pesquisa dedique-se a explorar os conceitos de gestão e governança do conhecimento nas instituições, considerou-se importante traçar um breve panorama sobre as principais cadeias produtivas do estado, ou seja, do seu subsistema de aplicação e exploração deste conhecimento. Isto porque a pré-existência de demandantes para o que é produzido, científica e tecnologicamente, é entendida como condicionante para que os fluxos sejam facilitados. A análise é apresentada na seção que se segue.

3.3. O SUBSISTEMA DE APLICAÇÃO E EXPLORAÇÃO DO CONHECIMENTO: AS ORGANIZAÇÕES

A variação em volume do valor adicionado bruto das atividades produtivas de Minas Gerais refletiu em um decréscimo de 4,0% em 2015 em relação a 2014 (Figura 46). Considerando as alterações em volume de produção isoladamente, o setor agropecuário recuou em -0,1%, a indústria em -1,8% e o setor de serviços em -2,1% (FJP, 2018a).

Figura 46 - Variação em volume do valor adicionado bruto das atividades produtivas de MG (2015)



Fonte: adaptado de FJP (2018a).

De acordo com a FJP (2015), as dificuldades estruturais da indústria mineira em sustentar o crescimento econômico regional se devem, inicialmente, à interrupção do processo de diversificação das suas cadeias produtivas locais na década de 90. Ademais, a estratégia defensiva de sobrevivência das empresas na época foi pautada na racionalização de custos e especialização regressiva, quando as vantagens comparativas tradicionais e uso da base de recursos naturais se intensificaram. Um grande desafio do estado se encontra no inovar por parte das suas empresas, lançando mão da solidez institucional de suas ICT.

A economia mineira é tradicionalmente caracterizada por acentuada especialização produtiva e *clusters* industriais expressivos. Dentre esses, destacam-se os seguintes complexos: minero metalúrgico, extrativo, automobilístico, agroindustrial e de fabricação de alimentos. De acordo com Sousa Junior (2014), a principal aglomeração industrial do estado corresponde ao primeiro complexo, concentrado nas proximidades da RMBH. O estado responde por 46% de toda a extração de minério de ferro do país e 28% da produção nacional de aço.

Sousa Junior (2014) defende que a constituição do setor no estado pode vir a ser a mais bem sucedida experiência de um sistema setorial de inovação no país. Santos e Diniz (2010) trazem à luz argumentos que endossam tal posicionamento dividindo-os didaticamente em duas vertentes: a expressiva presença de instituições que suportam o desenvolvimento técnico e científico nos campos de mineralogia, geologia e metalurgia, como a tradicional Escola de Minas de Ouro Preto, da Escola de Engenharia da UFMG e da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC); e, o elevado grau de maturidade da sua indústria.

Esse sistema setorial de inovação sustentou-se ao longo de muitos anos pela força das parcerias estabelecidas entre as instituições de ensino e pesquisa e a iniciativa privada, mantidas após a privatização de empresas como a Açominas (Gerdau), Usiminas e COSIPA (Usiminas), Acesita e Belgo Mineira (Arcelor Mittal), Mannesmann (Vallourece), e traduzidas por uma consistente rede de relacionamentos e pela formação de mão de obra qualificada.

O *cluster* automobilístico, outra aglomeração relevante, desenvolveu-se no mesmo território após a instalação da fábrica da FIAT, em 1976, sendo esta a maior instalação da empresa no mundo (FIAT, 2018). Já a agroindústria é mais desconcentrada espacialmente, distribuindo-se pelo Triângulo Mineiro e Noroeste de Minas (grãos), Sul de Minas e Alto Paranaíba (café) e Zona da Mata, Alto Paranaíba, Noroeste e Sul de Minas (pecuária leiteira). De acordo com Gilio et al (2016), Minas Gerais, em 2015, contribuiu com 13,6%

do PIB do agronegócio brasileiro que, por sua vez, correspondeu a cerca de um quinto do PIB nacional no mesmo ano. Entre 2004 e 2015, o PIB do mesmo setor no estado aumentou 75%, enquanto o crescimento do brasileiro foi na ordem de 24%. Porém, em valores absolutos, ainda concentra-se fortemente no segmento primário.

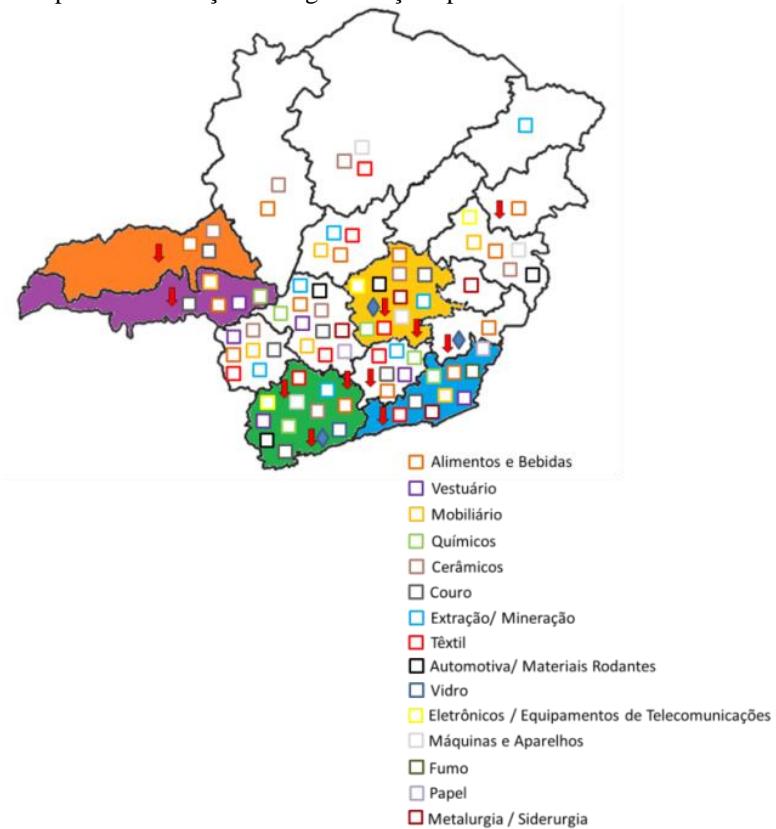
Além das aglomerações de abrangência estadual e nacional supracitadas, também se verifica a existência de aglomerações locais de importante inserção nos mercados nacional e internacional, como na área de tecnologia da informação e eletroeletrônicos (RMBH), moveleira em Ubá, calçados em Nova Serrana, eletroeletrônicos e telecomunicações em Santa Rita do Sapucaí e, mais recentemente, na área de biotecnologia também na RMBH e no Triângulo Sul.

Bastos e Almeida (2008) mapearam as aglomerações industriais existentes nas microrregiões do estado no ano 2000 adotando para tal a metodologia do Quociente Locacional (que mede a especialização produtiva de cada região) e o Gini Locacional Modificado (que mede a concentração geográfica de cada setor industrial). Os autores empregaram duas bases de dados na análise: o Censo Demográfico (emprego formal e informal) e a Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (emprego formal).

Os resultados desta pesquisa foram agrupados no presente estudo e sintetizados na Figura 47 com base nos 17 territórios mineiros anteriormente apresentados, e apenas para os *clusters* identificados em ambas as bases de dados. Essa figura demonstra que as regiões reconhecidas como mais evoluídas economicamente tendem a concentrar a maior parte das aglomerações e, principalmente, aquelas caracterizadas por maior conteúdo tecnológico.

Também segundo os dados da PINTEC 2014 (IBGE, 2016), que compreenderam o triênio 2012– 2014, as organizações mineiras respondiam a época por 11,8% do total de empresas pesquisadas. Dentre as correspondentes às indústrias de extração e transformação, no total de 14.085, cerca 35,5% informam que inovaram em produtos e/ou processos (o que representa uma queda nas inovações em comparação com a pesquisa anterior, de 2009-2011 (IBGE, 2013), quando essa proporção era de 40,4%).

Figura 47 - Mapa da distribuição das aglomerações produtivas nos territórios mineiros (2000)



Fonte: Elaboração própria.

Os setores intensivos em tecnologia, naturalmente, são os que apresentam a maior quantidade de empresas inovadoras, como de coque e biocombustíveis (77%), produtos químicos e farmacêuticos (63%), máquinas e equipamentos (60%), desenvolvimento de programas de computador (54%), impressão e reprodução de gravações (50%) e máquinas aparelhos e materiais elétricos (48%) (SOUZA JUNIOR, 2014). Na contramão, encontram-se empresas de setores economicamente importantes para o estado, como a indústria extrativista, de alimentos e fabricação de produtos de metal (analisadas adiante).

As inovações em cooperação com ICT, em relação ao total de empresas inovadoras são poucas, mas dobrou de 2,8% (2009-2011) para 5,8% (2012-2014). As aquisições externas de P&D e de outros conhecimentos externos, independente das fontes, corresponderam a 2,3% e 4,1% do total dispendido em atividades inovativas, respectivamente, no triênio 2009-2011 (IBGE, 2013); e, de 4,5% e 3,6%, no triênio 2012-2014 (IBGE, 2016).

Cabe destacar que o crescimento na aquisição externa de P&D é reforçado quando também considerado que o total despendido em atividades inovativas decresceu em 24,6% entre os dois triênios. Dentre os principais obstáculos identificados pelas empresas que

inovam de alguma forma destacam-se os elevados custos, a falta de pessoal qualificado, os riscos econômicos excessivos e a escassez de fontes de financiamento (IBGE, 2016a).

Embora os dados da pesquisa para Minas Gerais encontrem-se pouco desagregados por setor, foi possível realizar algumas análises de clusterização estatística que permitiram identificar similaridades e divergências no comportamento inovador daqueles considerados mais tradicionais e expressivos no estado: a indústria extrativa, alimentícia, siderúrgica e automobilística, além de compará-las com o comportamento verificado nas demais indústrias do estado. A clusterização foi baseada em cinco parâmetros distintos: fontes de inovação; tipos de conhecimento e formas de aprendizado; foco da trajetória tecnológica; tipos de resultado de inovação; e, variáveis de estrutura e desempenho.

Quanto às fontes de inovação, o nível de similaridade identificado para 3 agrupamentos foi de 90,8%. O *cluster* 1, composto pelas indústrias extractivas, fabricação de produtos alimentícios e produtos siderúrgicos destacou-se pela baixa intensidade nos esforços inovativos e maior aproximação dos seus centroides com o centroide global (equivalente a todos os setores de Minas Gerais) nos indicadores relacionados à aquisição de P&D externos e de máquinas e equipamentos (fontes externas de inovação). O setor de fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus (único enquadrado no *cluster* 2), embora compreendesse apenas três respondentes no estado, comporta-se de maneira ligeiramente diferente nesse indicador, investindo expressivamente em fontes de inovação internas (P&D). O *cluster* 3, por sua vez, refere-se às outras atividades da indústria no Estado, não detalhadas na pesquisa. De modo geral, verifica-se o investimento ligeiramente maior em inovação, quando comparados ao centroide global, mas concentrado na aquisição de máquinas e equipamentos e baixa relevância nos investimentos em P&D.

A análise referente aos tipos de conhecimento empregados e formas de aprendizado baseou-se em seis indicadores: pesquisa (interno), conhecimento tácito, codificado, interação, subcontratação e interação com universidades (externos). O nível de similaridade identificado para três agrupamentos foi de 90%. O *cluster* 1, composto nesse caso apenas pelas indústrias extractivas, caracteriza-se pela alta relevância atribuída às fontes externas de conhecimento e aprendizado, destacando-se a importância dos contatos com fornecedores, clientes, outras empresas, feiras, universidades e centros de pesquisa. O *cluster* 2, constituído pela indústria alimentícia e “outros setores da indústria”, destaca-se pela ligeira relevância dada às fontes de conhecimento tácito, explícito e interações, quando comparado ao centroide global, e baixa relevância atribuída às universidades,

centros de pesquisa e consultorias. Por fim, o *cluster* 3 compreende os setores siderúrgico e automobilístico. Nesses setores destaca-se a importância atribuída à pesquisa interna em contraponto a baixa relevância das fontes externas de conhecimento.

A trajetória tecnológica de uma indústria pode ser moldada por determinantes de ordem técnica, produtiva, científica ou econômica, e resulta na confluência de uma série de condicionantes históricos (*path dependence*). Esta dependência pode garantir o crescimento assertivo do setor como também distanciar as tecnologias mais eficientes da tecnologia dominante (o que é apontado como “cegueira tecnológica”) (TIDD et al, 2008).

Inúmeros fatores podem contribuir para a determinação da trajetória tecnológica de um setor. Com base nos dados da PINTEC 2011 (IBGE, 2013), foram levantados: a redução de custos, a melhoria de produtos, a diversificação de produtos, a competitividade (como reflexo da necessidade de manutenção e ampliação da participação no mercado), o aumento da capacidade produtiva, a flexibilização da produção, a entrada em novos mercados, a redução dos impactos ambientais e o atendimento às exigências de cunho regulatório.

O nível de similaridade identificado para os 3 agrupamentos foi de 67,3%, bem inferior aos anteriores. O *cluster* 1, assim como na análise anterior, compreende apenas o setor de Indústrias Extrativas. Caracteriza-se pela ênfase dada, principalmente, a manutenção e ampliação de mercado, abertura de novos mercados, além do atendimento às exigências regulatórias. Também se destacam, naturalmente, os esforços direcionados à minimização dos impactos ambientais, inerentes a esse setor. Já o *cluster* 2, composto pelas indústrias alimentícia, siderúrgica e demais setores (exceto o automobilístico), caracteriza-se essencialmente pelas tecnologias voltadas ao aumento da capacidade e flexibilização da produção. Tal informação corrobora para o enquadramento desses setores como intensivos em escala, ao menos quanto a esse aspecto. Por fim, e novamente, o *cluster* 3 contempla o setor automobilístico, atuante tanto nas iniciativas voltadas à economia de escala, como nas direcionadas à economia de escopo. Nesse setor, destaca-se a baixa importância atribuída às tecnologias que objetivam aumentar a flexibilidade dos processos bem como nas que visam atender a aspectos regulatórios.

A análise relacionada aos tipos de resultados de inovação faz-se necessária diante das diferentes maneiras de consubstanciar os resultados de uma mudança tecnológica, além de assegurar a correta caracterização qualitativa de inovação, para fins comparativos. Para essa análise, identificou-se a possibilidade de explorar mais profundamente os resultados, diferente do observado em estudos similares, em função da maior diversidade dos dados

obtidos na PINTEC 2014 (IBGE, 2016a). Neste caso, optou-se por separar a análise referente às inovações em produtos e processos, além de comtemplar também as inovações para o mercado mundial que, embora menos expressivas quantitativamente, são de extrema importância para setores que precisam atuar em escala global.

O nível de similaridade identificado para dois agrupamentos foi de 97,4%. Neste caso, todos os setores analisados, exceto o da indústria automobilística, enquadram-se no *cluster 1*. Este *cluster* contempla indústrias mais intensivas em inovações em processos do que em produtos. Além disso, o *cluster* destaca-se por compreender dois setores responsáveis por introduções de produtos e processos novos para o mercado mundial, embora também apresente resultados significativos quanto às inovações incrementais. O *cluster 2* relaciona-se à indústria automobilística, caracterizada por introduzir inovações em produtos e processos no mercado nacional, embora sem nenhuma representatividade no mercado mundial. A baixa relevância das inovações incrementais pode ser justificada pelo protecionismo verificado nessa indústria e pela menor importância atribuída à codificação do conhecimento, que pode diluir tais inovações em meros incrementos de *know-how*, embora se devam considerar as implicações do pequeno número de amostras coletadas.

A última análise visou identificar a relação entre aspectos de estrutura e desempenho dos setores com as características inovativas levantadas nas análises precedentes. Dentre as variáveis disponibilizadas na edição da PINTEC 2014 (2016a), as mais associadas à análise foram mão de obra em P&D (em relação ao total de pessoas empregadas), qualificação das pessoas em atividades de pesquisa (percentual de graduados e pós-graduados em relação ao total de envolvidos) e percentual de investimentos públicos e estrangeiros em relação ao dispêndio em P&D. Dados sobre a concentração de mercado e volume de exportações não foram contemplados nas últimas versões da pesquisa.

O nível de similaridade identificado para os três agrupamentos foi de 94,74%. O *cluster 1* agrupa os setores de indústrias extractivas, fabricação de produtos alimentícios e demais setores da indústria. Naturalmente, neles observam-se a baixa representatividade da mão de obra exclusivamente dedicada à P&D, o que corrobora com as conclusões levantadas anteriormente, relacionadas aos dispêndios feitos nessas atividades e a priorização por fontes de conhecimento externas. A qualificação dos poucos profissionais dedicados a essas atividades também é baixa, contemplando poucos graduados e pós-graduados. Por fim, tais setores contam com baixos financiamentos oriundos de fontes públicas e estrangeiras.

O *cluster* 2 constitui-se apenas pelo setor de siderurgia. Observa-se nesse caso, a maior representatividade dos investimentos públicos e estrangeiros direcionados às atividades de P&D. Tal setor é extremamente estratégico para o estado e o país, que figura como o 5º maior exportador líquido de aço (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2017) do mundo. No entanto, tais exportações possuem pouco valor agregado, o que suscita maiores investimentos em tecnologia com esse perfil no setor (em uma possível tentativa de deslocamento do setor como intensivo em escala para o de fornecedor especializado).

Já o *cluster* 3 novamente traz o setor de fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus. Neste setor, ao contrário do anterior, observa-se maior empregabilidade de pessoas exclusivamente dedicadas à P&D e maior qualificação das mesmas. No entanto, caracteriza-se também pela inexistência de investimentos públicos e estrangeiros diretos. Essa informação, quando associada às anteriores, resulta em duas conclusões importantes. Primeiro, considerando-se o alto investimento em P&D atribuído ao setor nas seções anteriores, observa-se que o mesmo acontece exclusivamente por meio de recursos próprios. Segundo, a falta de investimentos estrangeiros pode ser explicada pelo desinteresse das matrizes em desenvolver pesquisas nas filiais/ mineiras.

De posse das informações levantadas e analisadas ao longo de toda a Seção 3, as entrevistas puderam ser realizadas, assim como os questionários distribuídos aos pesquisadores, de modo a validá-las em campo e, dentro do possível, justifica-las. Os resultados desta etapa são apresentados na seção seguinte.

4. A GESTÃO E GOVERNANÇA DO CONHECIMENTO NO ECOSSISTEMA DE INOVAÇÃO DO TERRITÓRIO DA ZONA DA MATA SOB A ÓTICA DAS INSTITUIÇÕES

Em consonância ao modelo teórico proposto, a pesquisa envolveu três esferas de análise, a saber: capacidades estatais, capacidades dinâmicas e capacidades cognitivas (apresentadas nas seções 4.1, 4.2 e 4.3, nessa ordem).

4.1.CAPACIDADES ESTATAIS (INSTITUIÇÕES DE APOIO, FOMENTO, INTERMEDIAÇÃO E ATORES DOS GOVERNOS)

Tanto a análise da capacidade técnico-administrativa, quanto a político-relacional, será de início tratada no nível estadual e regional separadamente dentro das seções, para que só posteriormente, as suas relações sejam demonstradas, apenas para fins didáticos.

A princípio, é imperativo destacar dois pontos comuns observados em boa parte das entrevistas desse grupo. O primeiro, mais relacionado ao âmbito estatal, indica que as iniciativas ligadas à inovação capitaneadas pelo governo, e em especial pela SEDECTES, sofreram uma ruptura entre 2014 e 2015. Em parte, o redirecionamento estratégico se deve às mudanças no perfil da gestão tanto nas secretarias, como também nas próprias instituições parceiras, mas os impactos da crise orçamentária também figuram como fatores determinantes para os casos de descontinuidades. Fica evidente que tais descontinuidades também foram percebidas ao nível local.

Já na região analisada, as diferentes percepções quanto à vocação econômica do território da Zona da Mata pelos seus atores evidenciam a existência de três redes de inovação distintas, que embora coexistam, não demonstram atividades de cooperação consistentes, sendo elas: Leite e derivados/ Cafeicultura / Agricultura em geral; Tecnologias de Informação e Comunicação; e, Serviços em Saúde/ Educação. Dessa maneira, houve o cuidado de se identificar quando as considerações referiam-se especificamente ao polo de Juiz de Fora (mais dedicado às duas últimas) e quando podiam ser estendidas a todo o território de fato (ainda mais direcionado a primeira rede).

4.1.1. Capacidades Técnico-administrativas

Atualmente, a SEDECTES se organiza em três subsecretarias: Ciência, Tecnologia e Inovação; Ensino Superior; e a mais recente, Desenvolvimento Econômico. A primeira subsecretaria, por sua vez, divide-se em duas superintendências: Inovação Social e Inovação Tecnológica. A subsecretaria em questão, e suas superintendências são hoje, majoritariamente, gerenciadas por empresários que, embora conhecidos e de renome no ambiente de negócios estadual, em alguns casos, nunca haviam atuado especificamente com C,T&I na esfera pública.

Por essa razão, as lideranças da secretaria, assim como sua equipe formada em sua maioria por jovens, em 2015, atravessaram um processo acelerado de aprendizado que resultou em notório redirecionamento estratégico, e consequente redistribuição de papéis interna e externamente. Ao longo do tempo, isso pôde ser claramente observado com o enfraquecimento de programas direcionados ao estímulo da cooperação universidade-indústria, incubadoras, parques tecnológicos, redes de pesquisa, entre outros, e a criação de outros mais direcionados ao fomento e apoio de *startups*, programas de aceleração de empresas (sendo o SEED a primeira aceleradora estatal da América do Sul), *coworkings* (a exemplo do programa Minas Inova⁷⁹) e visibilidade (com eventos como o *Pint of Science*, FINIT e *Campus Party* em substituição à extinta Inovatec, feira voltada ao ambiente acadêmico, e pouco efetiva para o transbordamento de conhecimento e tecnologias).

De acordo com o Entrevistado 1:

“Nós tínhamos muitas patentes, *papers*, muita formação de mão de obra rica. Costumava frequentar São Paulo e Rio de Janeiro e tiravam sarro de mim em algumas empresas. Eles falavam: Tá vendo aquela turminha de cinquenta rapazes e moças ali? É tudo mineiro. Porque mineiro forma e todo mundo vai pra São Paulo e Rio de Janeiro. Então no planejamento estratégico (da SEDECTES) eu trabalhava muito com incubadoras e parques tecnológicos. E mineiro tem uma desvantagem de que ele faz muita coisa, muito bem, e ganha vários prêmios e troféus, melhor incubadora do país, melhor parque tecnológico, melhor isso, melhor aquilo, e na hora que chega ele fica tímido, pega esse troféu e põe pra pendurar paletó. E o carioca, que é um excelente profissional de *marketing*, ganha uma medalhinha em 10º lugar e faz museu. Todo dinheiro, FINEP, BNDES, bolsas do CNPq, tudo vai lá pro Rio de Janeiro e Minas se ferra. Nesse planejamento estratégico eu sugeri o seguinte: tirar o pé de ciência e tecnologia, empurrar um pouco mais pra FAPEMIG, e cuidar de inovação. Tirar a ideia do papel e virar empresa.”

⁷⁹ Programa lançado em novembro de 2017 direcionado a prefeituras e instituições sem fins lucrativos visando o apoio a criação de ambientes de *coworkings* pelos territórios do estado, entre outras iniciativas de disseminação.

O Entrevistado 2 endossa esse argumento quando defende que a missão da FAPEMIG, além de fomentar a pesquisa básica e aplicada e a geração de conhecimento, é atuar como facilitador para que esse conhecimento alcance o mercado na forma de inovação. Destaca que o histórico de investimento em ciência e tecnologia pelo estado foi de fato mais expressivo entre 2007 e 2015, mas que ainda sim, faltava a ele, assim como ocorre no país, um plano de desenvolvimento com base no conhecimento. Dessa maneira, as ações ficam a critério dos gestores públicos escolhidos momentaneamente. Nas suas palavras: “Nós estamos voando, desde sempre, em um céu esfumaçado. Não sabemos exatamente de onde estamos partindo e aonde vamos chegar”. A FAPEMIG, em particular, a princípio acompanhou esse movimento em função da obrigação legal de auxiliar a secretaria financeiramente e, como uma secretaria possui mais poder político que uma fundação, acabou direcionando a maior parte das ações em acordo com os seus objetivos.

Mas o Entrevistado 2 também enfatiza que o mundo das *startups* trata-se de um movimento mundial, onde a inovação se faz mais presente, mas que por outro lado enfrenta muitas dificuldades para competir. Paralelamente, o meio convencional de se investir em P&D internamente, predominante nas grandes empresas, demonstrava-se lento e custoso. Então ele verifica que esses dois fatores, aliados ao desemprego que atinge jovens de perfil muito criativo, porém ainda não tão experientes e qualificados, favoreceram a escolha pelas novas diretrizes naturalmente. Particularmente, ele observa que faltavam mecanismos para a efetiva transferência de tecnologias das universidades para o mercado nas ações anteriores. As *startups*, nesse sentido, se mostraram mais um caminho possível para um estudante de doutorado, por exemplo, que passou a ser estimulado a iniciar um negócio a partir da sua tese. Ainda segundo o mesmo entrevistado, antes a UFMG tentava comercializar suas patentes por meio de editais, o que não funcionava. Com esse incentivo percebe que as mesmas estão transbordando mais naturalmente. Na sua ótica:

“Nós da FAPEMIG temos uma percepção muito clara de que se continuarmos financiando pesquisa da cabeça do pesquisador e obtendo relatórios que ninguém lê, e que não gera benefício para a sociedade diretamente, nós não vamos ser financiados. A sociedade não vai querer financiar para o cara publicar *paper* e ter um currículo muito bom. É bom, necessário, ninguém é contra, mas não para aí. Nossa modelo evoluiu para isso, não há pecado nenhum nisso. Porque em 2021, 2022 apresentar número de artigos publicados por brasileiro lá fora é ridículo, não tem sentido se não houver minimamente o desenvolvimento da economia do conhecimento aqui”.

O histórico das mudanças verificadas nas atribuições do Sistema Mineiro de Inovação (SIMI) e na sua estrutura funcional ilustra o redirecionamento mencionado. A

princípio, a equipe se instalava totalmente na SEDECTES e suas ações eram explicitamente voltadas à promoção das relações entre pesquisadores e empresas, ligando ofertas e demandas tecnológicas, por meio de uma rede social e em eventos e encontros presenciais. Com a mudança de gestão, entre 2014 e 2015, essa rede foi descontinuada (também em razão da criação da plataforma iTec em nível federal) e deu lugar a um portal para divulgação de conteúdos desenvolvidos de forma colaborativa (notícias, colunas, vídeos, *e-books*, oportunidades, etc.). Na mesma época, todas as atividades que restaram relativas à primeira função ficaram a cargo de uma equipe lotada na FAPEMIG (que entre 2015 e 2017 acabou mais dedicada ao apoio aos eventos ligados a empreendedorismo), como já mencionado. Segundo o Entrevistado 3:

“Atualmente, o Portal apoia a intermediação, antigamente a gente realizava a ação. Por exemplo, a gente realizava os Encontros de Inovação. Só que na nossa secretaria foram criados outros projetos que atendem a essa demanda, por exemplo, o *Hub Minas Digital*. Hoje inclusive eles estão fazendo a conexão entre *startups* e grandes empresas. Então eles buscam a demanda da grande empresa e jogam o desafio para as *startups*, e a gente apoia. Mas a gente não executa a ação mais. Com essa mudança de estratégia a gente realiza ações maiores com metodologias já existentes. Então, por exemplo, aconteceu a FINIT. Lá na FINIT aconteceu o “100 *open startups*”, essa foi uma ação apoiada pelo SIMI. A gente abraçou o evento todo, mas essa ação foi via SIMI. Nos Encontros de Inovação a gente fazia um negócio mais restrito com as instituições, mas aí a gente viu que é um negócio que já está acontecendo naturalmente, que várias instituições estão fazendo internamente”.

A fala do Entrevistado 4, além de reforçar a divisão de papéis entre a FAPEMIG e a SEDECTES apontada pelo Entrevistado 1, indica que isso ocorreu em função do perfil do presidente da Fundação, enxergado por muitos atores como “um comandante discreto da ciência, tecnologia e inovação em Minas Gerais”: “O ideal é que tivesse uma unidade aqui trabalhando na articulação com o pesquisador. O incentivo à inovação e ao empreendedorismo na academia”. Quando se verificou o enfraquecimento desse tipo de iniciativa na secretaria, segundo o Entrevistado 4, a atuação do atual presidente foi decisiva para que nem tudo fosse abandonado.

O Entrevistado 5, embora concorde com esse entendimento, não enxerga que essas investidas, isoladamente, tenham conseguido impedir perdas expressivas. Por obrigação ou crença, aponta que as ações da FAPEMIG acabaram invariavelmente rendidas às diretrizes do governo, perdendo autonomia nos últimos anos:

“O que eu entendi é que no início ele fez um trabalho de catequização, mas as pessoas só comprehendem o que elas querem. Então faltou energia pra ele continuar com essa insistência e pra não morrer na praia, pra não

perder totalmente a evidência, acho que foi melhor compactuar. A proposta do SIMI é muito interessante, mas no meio do caminho ela se desvirtuou até mesmo pra se adequar a essa nova realidade. Hoje o SIMI é um canal para divulgação especialmente das iniciativas da SEDECTES de forma geral. O projeto foi desvirtuado, isso é o que todo mundo entende. Ele perdido, ficamos todos”.

O Entrevistado 6, em acordo com a sua experiência prática nas ações que buscam integrar *startups* com médias e grandes empresas, aponta alguns entraves específicos das relações explícitas com as universidades. Para ele, as empresas do estado procuram soluções rápidas, fáceis e baratas. Por essa razão, o modelo de desenvolvimento empregado nas IES ainda não consegue atender suas necessidades. Além disso, as tecnologias nelas desenvolvidas em grande parte se mostram pouco aderentes ao mercado e imaturas.

Ademais, verifica o conflito ideológico das instituições como outro impeditivo, uma vez que a maioria dos pesquisadores, e até mesmo seus gestores, não enxergam a pesquisa aplicada como atividade primordial. Ademais, o mesmo entrevistado indica que as empresas do interior são menos inclinadas à inovação, embora seja reconhecido que a concentração dos eventos em Belo Horizonte dificulte tanto a participação de *startups* como de médias e grandes empresas dos demais territórios no programa *Hub Minas* Digital. Porém, em um segundo momento, conclui que as falhas de comunicação nos dois sentidos (dos territórios para o *hub* e vice versa) são um fator relevante. No entanto, defende que o intuito do programa não é trabalhar com soluções que envolvam *big science* e, por essa razão, a integração explícita com as instituições de ensino e pesquisa não é considerada relevante.

O Entrevistado 7 também destaca um entrave importante relacionado ao perfil do empresariado mineiro para a implementação de novas diretrizes e políticas. Embora o BDMG tenha a inovação como carro-chefe em seu planejamento estratégico, é imperativo que as políticas públicas contem com o interesse daqueles para as quais se destinam:

“Uma coisa que eu tenho aprendido aqui, é que se formulam políticas públicas pensando que o outro lado, que vai se utilizar, quer essa política pública. Nós estamos custando a ter 100 projetos financiados aqui dentro, porque o empresário de Minas não inova, a gente tem a política, mas ninguém inova. Tem muitas “startupzinhas”, mas que não querem virar empresas, mas aumentar valor, vender e começar outra. O grosso do perfil do empresariado mineiro é extrativista, o que a gente tem de indústria de transformação é a que veio importada com as multinacionais. A indústria extrativista não quer inovar, ela quer tirar, jogar, nem processa, não agraga. O que é uma grande contradição, porque Minas Gerais tem uma indústria baseada nas indústrias do século passado,

algumas ilhas localizadas, mas conta com o maior número de universidades federais do país. E até hoje não tem uma política pública clara pra dialogar com isso.”

Ainda para o mesmo ator, a priorização dos programas direcionados às *startups* é uma iniciativa quase exclusiva da SEDECTES. O BDMG oferece linhas de investimento específicas para *spin offs* acadêmicos, das quais fazem parte a CODEMIG, a FUNDEP, a Fundação Manoel Bernardes e a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Participações (FUNDEPAR). Para ele, além do perfil dos empresários, o diálogo universidade-empresa é um componente difícil nas universidades. Existem graus distintos de maturidade, da produção científica, apropriação e transferência entre as diferentes instituições (também sinalizado pelo Entrevistado 6). Por essa razão, o próprio banco vem desenvolvendo um *hub* de inovação, direcionado a acelerar empresas ligadas às suas áreas estratégicas e em um grau de maturidade maior do que as *startups* atendidas pelo Hub de Inovação e pelo SEED.

Tal iniciativa é apontada pelo Entrevistado 7 como uma alternativa para que o banco possa se inserir no ecossistema de inovação do estado. Atribui a assumida redundância de papéis entre as instituições a um problema mais relacionado à ciência política do que à ciência e tecnologia, evidenciando um claro conflito de interesses (que será detalhado na próxima seção). Em termos estritamente técnico-administrativos, enxerga que isso apenas ocorre porque um claro plano de atuação não se encontra enraizado na estrutura e na burocracia do estado, tal qual defendido pelo Entrevistado 2.

Ainda quanto ao perfil do empresariado e a capacidade de prover conhecimento aplicado por parte das universidades, o Entrevistado 8 acrescenta a sua percepção acerca das empresas de alto conteúdo tecnológico. Ele aponta que a maioria que considera se instalar no estado é *low tech*, ou pelo menos as unidades do negócio que destinam para funcionar nele (concentrando as suas atividades intensivas em conhecimento na matriz em outro estado ou país). Tais empresas colocam a proximidade de mercados e de fornecedores de matéria-prima e mão de obra como condições mais importantes que a produção científica e tecnológica do entorno. Porém, para os poucos casos em que a presença de universidades e centros de P&D é um critério relevante, essas informações são mapeadas por uma equipe interna e pelas próprias empresas interessadas (a despeito da dificuldade que as próprias IES percebem no mapeamento de seu portfólio, a ser tratado na seção Capacidades Dinâmicas).

No entanto, assim como foi defendido pelo Entrevistado 2, o mesmo ator argumenta que a pré-existência de mão de obra qualificada em uma região implica necessariamente na existência de centros de pesquisas e universidades por trás. A existência de universidades com centros de pesquisa, laboratórios compartilháveis para pesquisas aplicadas, normatizados e credenciados por agências e apropriados para os testes demandados por empresas *high-tech* restringem, expressivamente, as opções de localização dessas organizações. Nas suas palavras: “Alguns territórios querem aderir aos modismos como parques e *startups* sem espectrômetro de massa. Esses programas de aceleração de *startups* são grandes vazios sem um laboratório de P&D robusto atrás”. Uma exceção apontada são os laboratórios disponibilizados pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e seus *lab factories*. Todavia, essas estruturas, quando existem, são providas pela CODEMIG, e o INDI atua estritamente na sua divulgação.

Para o Entrevistado 7, é notório que no atual governo há uma clara falta de coordenação desde 2015, internamente, como também com as iniciativas passadas. Isso porque inexistem, não apenas no estado, experiências de ciência e tecnologia enraizadas na estrutura capazes de perdurar por sucessivas gestões do governo: “A SEDECTES mudou, não olhou para o que tinha que ser feito e nem pro que já tinha sido feito”. Outro fator que aponta como relevante é que as temáticas tecnologia e inovação são transversais, compreendendo e acoplando diversas dimensões, como educação, financiamento, entre outras (ou seja, diferentes instituições), bem como inúmeros setores, a exemplo de agricultura, saúde e educação (conduzidos por outras secretarias). Tanto as instituições quanto as secretarias, no entanto, possuem as suas próprias diretrizes de atuação.

As iniciativas do “Minas Digital” capitaneadas pela nova gestão, que até 2016 eram propositalmente concentradas em Belo Horizonte (em função de estrutura já estabelecida e expressiva), ascenderam a cidade no cenário de inovação e empreendedorismo nacional, fazendo com que profissionais qualificados e empresas intensivas em tecnologia começassem a considerar não migrar para outras capitais, em acordo com a percepção do Entrevistado 1. Nesse segundo momento, foi verificada a necessidade de estender as práticas vistas como bem sucedidas para as demais regiões do estado.

Segundo o Entrevistado 1, em 2017, percebeu-se que muitos ecossistemas de inovação locais já funcionavam de modo independente do governo central, e muito pela iniciativa de jovens lideranças que promoviam eventos como *hackathons*, *startup weekends*, fóruns, *meetups*, entre outros, a despeito dos poucos recursos. Tais atividades foram mapeadas e esses líderes convidados a integrar a equipe da SEDECTES como

agentes locais de inovação, por meio do acesso a treinamentos e recebimento de uma bolsa mensal. O papel principal desses agentes, é promover os programas do governo nos territórios, reportar as demandas específicas à secretaria, além de representá-la em reuniões e eventos locais. Dos 130 agentes locais atualmente contratados, 32 encontram-se distribuídos pelo interior do estado, e apenas um agente estratégico atua em todo o território da Zona da Mata.

Em 2018, o governo mineiro se deparou com o agravamento de sua crise orçamentária, o que culminou, segundo o Entrevistado 1, com “alguma coisa de penumbra”. Os projetos aprovados passaram a não receber os recursos a eles atribuídos, a exemplo do próprio SEED. A aceleradora, por meio de licitação que contou com 1.100 empresas candidatas, selecionou 40 delas para receber o aporte planejado inicialmente, sendo 10 empresas estrangeiras, 10 de outros estados, e 20 mineiras, o que não ocorreu até agora. Parte da equipe exclusivamente contratada e treinada para atuar no processo de aceleração, diante das incertezas acerca do futuro do projeto, migrou para outras instituições e organizações, e 5 das 40 empresas selecionadas, até o mês de julho de 2018, desistiram para participar de programas de aceleração fora do país.

É notório, em boa parte dos relatos, que o esvaziamento das iniciativas direcionadas à ciência e tecnologia propriamente, aliado a falta de recursos para os novos programas, frustrou parte daqueles inseridos na esfera estatal e nas instituições relacionadas, como demonstra o relato do Entrevistado 1:

“E, felizmente, eu saio do estado no final do ano, porque eu queria muito apoiar ciência e tecnologia, muito mais. Então parques tecnológicos, incubadoras de empresas, polos, eu tinha que fazer muito mais coisas, biotecnologia, etc. Mas tudo foi carregado, sempre, pra empreendedorismo, *startups*, aceleradoras. É um pouco frustrante, porque eu venho dessa área e quando eu cheguei aqui todo mundo falou: Uau, ele está lá. Legal, hein? Embaixador! Mas eu não consegui, infelizmente eu não consegui. Porque é em função de forças governamentais que a coisa acontece. [...] Eu sou empresário, trabalho aqui a 4 anos, e na hora que acabar eu nunca mais volto pro governo. Não quero trabalhar mais no governo. Existem moedas (eu sei que está sendo gravado) mas, existem moedas. Então a FIEMG tem uma moeda, o SEBRAE tem uma moeda, e aqui tem outra moeda. A moeda aqui se chama voto. Se eu apoio o polo do leite, 50 pessoas vão ficar felizes. Se eu faço um programa de *startup* universitário, uau! Espalha para todo lado, todos os jovens vão falar do governo, que tá apoiando, e tal. Então se ouvir muito as pessoas, as moedas deles talvez não sejam a mesma moeda do SEBRAE, que quer educar pequenos empresários, ou da FIEMG, que pensa em dinheiro, indústrias, e tudo mais. São interesses diferentes. E também *timing*, eles querem rápido demais, lá (na FIEMG e no SEBRAE) eles querem planejamento estratégico e tudo mais. [...] Das coisas que não foram legais: creio que foi muito abandonado... Na minha opinião o estado é um

fomentador de uma série de iniciativas, ele não faz. Ele tem que incentivar, ele tem que apoiar, e o fomento a pesquisa e desenvolvimento, polos, isso foi abandonado completamente. Todo mundo está esperando um novo governo pra ressuscitar. Porque foi muito pra linha empresarial e pouco pra apoio a pesquisa e desenvolvimento.”

Por outro lado, o Entrevistado 2 defende que a capacitação promovida pelos programas ligados às *startups* é capaz de formar competências e habilidades que não são ensinadas nas universidades, como correr riscos calculados, colaborar, ser confiável e confiar. Os jovens que passam por esses programas, ainda que não sejam bem sucedidos em suas ideias de negócio, podem vir a serem CEO e empregados de grandes empresas ou funcionários públicos de qualidade superior. Ademais, os impactos das pesquisas nessas *startups* é muito claro, o que ocorre é que por vezes nem se sabe que a tecnologia e conhecimentos empregados nelas teve origem em uma universidade, mas certamente esse movimento não existiria sem a influência da UFMG e da PUC, por exemplo. Independentemente da transferência formal de tecnologias, os gestores de *startups* foram graduandos ou pós-graduandos dessas instituições de ensino e pesquisa.

Para esse ator, não houve esvaziamento da C&T, mas a coincidente escassez de recursos a partir de 2016 devido à crise orçamentária. Com exceção dos recursos para os programas da SEDECTES, os destinados à Fundação para suas ações não estão sendo repassados. Para ele: “O diagnóstico está errado, embora a percepção seja correta”.

Na opinião do Entrevistado 5, a política da presente gestão é muito clara, mas no primeiro momento percebe, assim como destacado pelo Entrevistado 1, que não se entendia muito bem do que se tratava o movimento de *startups*. Ele cita inclusive, que por essa razão em dado momento houve a intenção de se descontinuar o projeto SEED, o que gerou uma expressiva pressão na mídia. Com isso, percebeu-se a oportunidade de promoção das políticas para o público jovem. Embora não seja contrário aos eventos e da proposta dos agentes de inovação, não acredita na sua efetividade sem uma estrutura de suporte consistente por trás do processo de sensibilização. Adicionalmente, defende que não há como promover o desenvolvimento sem o envolvimento direto das universidades.

Especificamente quanto aos efeitos nas incubadoras e nos parques, ele observa que muitos processos foram desfeitos, por vezes por falta de entendimento e vontade: “Mudam os governantes ou o reitor, e eles não mexem naqueles projetos, porque entendem que aquilo ali não é substancial para o município ou instituição”. Do mesmo modo, esclarece que a relação da RMI com os agentes de inovação locais ocorre no âmbito dos municípios, na ponta. Descreve que no início, quando a ideia dos agentes começou a ser implementada,

houve a sinalização para que os ambientes os buscassem proativamente. Em seu entendimento, tratava-se de um desperdício de energia, porque se alegou que essas pessoas eram influentes nos ecossistemas, conheciam, sobretudo, o universo das *startups*, mas ignoravam o fato de que as incubadoras também apoiam *startups*, inclusive mantendo seus próprios programas de aceleração. Em suas palavras:

“Eles precisaram ir a Israel para entender o que é uma incubadora. Houve um desgaste muito grande, sobretudo dos nossos gestores, a gente tinha o dever de insistir com o assunto, apresentar números, mas eu te confesso que não adiantou muito. A política de apoio às incubadoras eu não posso dizer que morreu nesses últimos quatro anos, mas ela foi bastante enfraquecida. A gente tinha edital de apoio às incubadoras, por ano, e a gente teve um só edital nesse governo que demorou dois anos para ser pago.”

A reformulação dos Encontros de Inovação, assim como a construção do Programa DELA, para incentivar o empreendedorismo por parte especialmente de alunas de pós-graduação, apoiados pela unidade do SIMI na fundação reforçam a intenção de se retomar as iniciativas que promovam a inovação em ambientes acadêmicos. De todo modo, o Entrevistado 4 destaca que esses projetos são desenvolvidos e implementados embasados nos resultados de ações anteriores da fundação, bem como das demandas levantadas, mas sem o envolvimento de outras instituições nos estágios iniciais.

A qualidade das *startups* apoiadas pelos programas de apoio e fomento também preocupa alguns desses atores. O Entrevistado 1 aponta que parte expressiva desses negócios não se preocupa em gerar empregos, renda, cuidar de famílias e desenvolver o estado, mas de sobreviver à custa de investidores. Segundo o entrevistado, a inovação ocupa-se de três frentes: ferramentas, métricas e cultura; sendo a terceira delas a mais difícil de ser incorporada no longo prazo. Por essa razão, é preocupante a banalização das ferramentas e conceitos, que culminam em pouca efetividade das ações e na baixa atratividade de investidores de alto nível. A redundância no papel das instituições corroboram nesse sentido, segundo o Entrevistado 3:

“O SEBRAE criava os programas lá, o SEDECTES outros programas, FIEMG... Pra você ter uma ideia, programas de aceleração em cada esquina tem um. Os programas do SIMI começam lá na base, que é o empreendedorismo na escola, universitário, aceleração, contato com o mercado. A gente vê vários programas de aceleração acontecendo, várias instituições criando programas de pré-aceleração, só que ninguém faz a ponte com o mercado. E aí acontece a síndrome do Peter Pan, a *startup* nunca quer crescer. Ela tá no SEED, depois vai pra outro programa de aceleração, FIEMG *Lab* e fica naquilo ali. E aí fica aquele ciclo.”

Por outro lado, a experiência direta do Entrevistado 1 na criação e condução de incubadoras, e da própria RMI, entre 1995 e 2007, demonstra que a inserção desses ambientes dentro das universidades não foi trivial, porque as *startups* ligadas às áreas de alto conteúdo tecnológico (como biotecnologia e eletrônica) são, em sua grande maioria, *spin offs* acadêmicos. E credita a esses negócios a capacidade de verdadeiramente atrair bons investimentos.

Porém, os exemplos da Biominas, situada em Belo Horizonte, como sua recém-criada incubadora, a Biostartup, assim como dos negócios originados na INATEL, em Santa Rita do Sapucaí, direcionados às tecnologias assistivas, traz a luz a uma necessidade específica desses tipos de negócio. Diferente do que ocorre nas *startups* de Tecnologia da Informação, por exemplo, o investimento em *spin offs* acadêmicos envolve um capital paciente, uma vez que suas pesquisas demoram a gerar retorno, o que em tese desmotivaria os investidores habituais. Desse modo, caberia ao estado utilizar dos seus programas para dar um “banho de *startup*” nesses negócios, ou seja, torná-los mais atraentes.

O programa do governo mais próximo dessa finalidade, incluído posteriormente no projeto Minas Digital, é o *Startup* Universitário, cujo primeiro edital foi lançado em outubro de 2017, tendo por objetivo despertar a cultura empreendedora em professores de graduação e pós-graduação das universidades mineiras, por meio da seleção de até 100 profissionais que receberiam o aporte para transformar suas tecnologias em negócios, ou desenvolvê-las a ponto de transferi-las; e, conduzir espaços de ideação em seus *campi* (o que se assemelha ao extinto Programa de Incentivo a Inovação – PII). No entanto, o Programa supostamente foi pensado sem o envolvimento de outros atores em sua concepção, em uma aparente tentativa emergente de recuperar o vínculo perdido com as universidades, assim como o programa DELA da FAPEMIG. De acordo com o Entrevistado 1:

“No caso da participação das universidades, é que cada um tem seu tempo, o governo tem um tempo rápido demais, então criou uma coisa chamada “*Startup* Universitário”. Este programa foi criado assim: Poft! Ninguém ficou sabendo, nem a secretaria de Educação ficou sabendo disso aqui. Não foi pesquisado. Aí eu fiquei, por ordem do secretário, de bolar o *Startup* Universitário. Eu como era do núcleo de empreendedorismo da Fundação Dom Cabral falei: Bom, vamos fazer isso aqui, isso aqui, isso aqui. Mas temos que pesquisar.”

Outra iniciativa que indica a intenção de se retomar o diálogo mais direto com as IES se dá com o programa Alianças Estratégicas que, embora integre o programa Minas Inova da SEDECTES, não era do conhecimento de nenhum dos três entrevistados da

secretaria até a ocasião, bem como das instituições diretamente vinculadas à inovação. Em geral, o Programa intenciona promover a conexão entre as IES, a sociedade, agentes do setor público e produtivo em todos os territórios do estado. É razoável afirmar, inclusive, que se tem demonstrado a ação melhor sucedida para esse fim até o momento.

Já a percepção das instituições acerca do papel da Zona da Mata mineira para o cenário de desenvolvimento direcionado pela inovação é difusa. As lacunas de comunicação entre o governo central e os territórios são perceptíveis quando as instituições mais ligadas ao primeiro não conseguem identificar claramente sua vocação econômica, quando muito ainda ligada ao polo do leite e pela expressividade de alguns NIT, sobretudo do CRITT (UFJF). Nas palavras do Entrevistado 1: “Eu não sei quais são as demandas de lá, eu só penso em leite, laticínios”. Do mesmo modo, para o Entrevistado 3:

“A visão de vocação que eu tenho é o exemplo do polo do leite. A gente tem muita ação na área lá, o evento é muito grande, a gente apoiou três ou quatro edições lá, essa é a visão que eu tenho daqui, sentado na minha cadeira aqui em Belo Horizonte lá da Zona da Mata. [...] Mas eu não sei se o polo está rodando ainda, eu não sei se ele ainda existe”.

Do mesmo modo, o Entrevistado 4 evidencia a falta de clareza e a desconexão. Inclusive não era de seu conhecimento que o polo do leite, atualmente, funciona como agência, de modo parcialmente independente do governo:

“A gente trabalhou para as tecnologias do leite, relacionada ao leite. Na minha cabeça é o que vem, mas eu não sei te falar. Para o DELA, a gente tem como parte da ação fazer um levantamento das competências da região, dos potenciais parceiros, do ambiente de inovação. Especialmente por causa do polo do leite, que é um projeto vinculado, recebia recursos da secretaria. A gente não teve repasse de recursos pra eles esse ano; não sei como eles estão funcionando também. Até o ano passado eu ajudei a organizar alguns eventos na área.”

Até mesmo o fato de que o projeto do Parque Científico e Tecnológico de Juiz de Fora e Região, planejado para ser inaugurado em 2014, não saiu do papel, não era de conhecimento do Entrevistado 3, que inclusive acreditava que o mesmo se encontrava em operação, assim como a *InDesign*, incubadora do IFSudeste, desativada há anos. Do mesmo modo, nenhum dos atores entrevistados em Belo Horizonte conhecia a existência do Grupo de Trabalho Desenvolvimento e Inovação na Mata Mineira (GDI Mata), com dois anos de atuação, e que será detalhado na próxima seção.

O entrevistado 5 não soube identificar uma vocação para a região, ainda que tenha acompanhado superficialmente o projeto do parque supracitado. Não consegue informar se na ocasião houve algum estudo estratégico para identificar as competências tecnológicas

da universidade ou âncoras que pudessem direcioná-lo. É válido ressaltar que boa parte das críticas direcionadas ao projeto à época ocorreu justamente pela falta de uma vocação clara, ou discordâncias com as vocações apontadas, a saber: Leite, Tecnologia da Informação, Metalmecânica, Eletroeletrônica e Fármacos. É percebido por ele que as análises parecem essencialmente subjetivas, como com o perfil das incubadoras, que acabam por induzir suposições sobre o potencial das IES, ainda que não em sua plenitude.

Na visão do Entrevistado 3, isso ocorre porque as instituições e organizações desse território não sabem comunicar suas ações ao SIMI, enquanto outras regiões buscam mais a organização para se divulgar e obter apoio:

“A Zona da Mata se articula só dentro da região, acho que deveria ter uma articulação com outras comunidades, por exemplo, buscar apoio no vale da eletrônica, ter conexões entre as regiões. A conexão apenas via pesquisador é muito pequena em relação ao ecossistema todo. E quando existe a troca do indivíduo perde-se essa conexão. A UFMG, por exemplo, ela mostra pra sociedade. Eu não sei qual é a visão do pessoal que mora lá em Juiz de Fora, da atuação da universidade, mas aqui você vai a qualquer instituição, em qualquer evento, o pessoal vê a UFMG como grande polo de conhecimento importante pra cidade, pra região e para o estado, então eu vejo que além da estrutura interna da instituição, eles conseguem criar um vínculo com outras instituições muito forte. Com o SIMI, por exemplo, eles vieram aqui e pediram nosso apoio. Pessoal, a gente tem uma vitrine tecnológica, a gente propõe pesquisa a rodo lá e o que vocês podem fazer pra apoiar a gente?”

O mesmo argumento é utilizado pelo Entrevistado 6. Para ele, faltam centros de referência que prospectem as ações da região e as encaminhem para as coordenações centrais, o que poderia ser realizado pelos NIT das instituições, aceleradoras e ambientes de *coworkings*, por exemplo. Algumas organizações, a exemplo da Rota Zero 40⁸⁰ tentam desempenhar esse papel, mas nesse caso o entrevistado não enxerga as *startups* por ela articuladas como suficientemente maduras. Supõe, por essa razão, que esses novos negócios não são alcançados pelo radar do *Hub Minas Digital* pela baixa expressividade, caso contrário seriam facilmente indicados por fundos de investimento, aceleradoras ou centros de transferência, por exemplo. Sem a estruturação de um banco de dados prévio pela própria região, o *hub*, e mesmo o SIMI, não conseguem atuar de modo abrangente.

Adicionalmente, o Entrevistado 3 também aponta que a rotatividade de pessoas tanto na SEDECTES, quanto nas equipes dos NIT (principal canal de comunicação com as demais regiões do estado) é em parte causadora do enfraquecimento dessa conexão:

⁸⁰ Rede situada em Juiz de Fora para estimular o empreendedorismo, a inovação e o desenvolvimento econômico, social e tecnológico da cidade por meio da conexão entre os seus agentes locais, sobretudo os ligados às *startups*.

“A conexão é entre pessoas, não entre instituições. Então os entraves ocorrem de ambos os lados, quando troca a gestão do núcleo lá, até você se conectar com os parceiros, demora um tempo, e no nosso caso, a gente tem centenas de parceiros pelo estado, então a gente não tem o controle de tudo o que está acontecendo. [...] O SIMI não tem CNPJ, então quando você tem CNPJ você pode assinar termos de cooperação técnica, essa gestão do conhecimento fica registrada.”

O mesmo entrave é apontado pelo Entrevistado 6, ao sinalizar que a equipe que opera o *Hub Minas Digital* é composta exclusivamente por bolsistas da FAPEMIG, e pelo Entrevistado 4 que, embora atue precisamente na sua função há pouco tempo, trabalha para o SIMI desde 2011:

“O que eu pude ver ao longo desse tempo trabalhando com inovação é que é um cenário hoje composto basicamente por bolsistas, a rotatividade é muito alta. Nos parques, incubadoras, nos nossos projetos, você não tem uma equipe de trabalho, que está ali desde sempre. A pessoa sai e a história sai um pouco junto com a pessoa. Cada gestão é um recomeço, a parte boa é que é uma chance de reativar coisas que foram perdidas, mas isso é a base de convencimento da importância de cada coisa, às vezes chega uma pessoa que tem uma visão diferente, ou que não conhece mesmo. Porque ciência e tecnologia é um tema que não é tão difundido, né? [...] A gente de fato está distante, dos NIT, das universidades. Eles saíram do nosso radar, a gente parou de trabalhar junto. Eu não me lembro de ter sido demandada por eles. Mas sem explicação aparente. Um parou e o outro parou também, daí deu uma esfriada. A gente quer retomar isso, e o ideal é que o mapa seja atualizado pelas próprias instituições, para que a gente tenha a informação validada e retome esses contatos. Eu acho que o SIMI deveria ser o agente articulador, nas duas unidades, trabalhando juntos.

Nas palavras do Entrevistado 5, a cada vencimento dos quatro anos de atuação de um governo, é necessário que a RMI recomece o que chama de “catequização”. Assim como apontado pelo Entrevistado 4, na falta de um rastro das iniciativas, e possivelmente na falta de um plano maior, algumas instituições precisam perder tempo e energia no convencimento da nova gestão, mostrando o que vem sendo feito e o que precisa ter continuidade. Para ele, quando isso começa a ser entendido, já se passaram os quatro anos novamente. Acrescenta que isso não se trata de uma exclusividade do governo, mas também é percebido na gestão das universidades e dos ambientes de inovação. Para além, e assim como também observado pelo Entrevistado 7, os projetos, mecanismos e ambientes de apoio dedicados à ciência e inovação são muito sensíveis, e essas rupturas nas ações impactam negativamente os processos que, são por si só, mais custosos e demorados. Como exemplo positivo, menciona a cidade de Santa Rita do Sapucaí, reconhecido polo de eletrônica no sul do estado, cuja estrutura em prol do empreendedorismo e da inovação

encontra-se, a tal ponto enraizada, que perpassa as diferentes gestões (institucionais e governamentais).

O mesmo é sinalizado pelo Entrevistado 6, quando fala especificamente sobre a disseminação do projeto *Hub Minas Digital*:

“Eu acho que tem uma ignorância do meu lado de entender quais são as principais gerações de conhecimento da Zona da Mata. Eu sei que tem especificidades regionais, mas o grande desafio é que isso não está muito organizado, acessível, a gente não tem um banco de dados fácil. Nenhuma das empresas da Zona da Mata veio nos procurar. A nossa prospecção está muito pautada nas empresas que a gente tem alguma proximidade e que são impactadas pela nossa comunicação. Nós não temos um relacionamento muito extenso com a Mata, apenas com o agente de inovação. Pode ser por falta de foco do agente local e dificuldade de acesso. Nossos agentes são jovens e existe um nível de desconfiança absurda do empresário mineiro, vinculado ao setor público. Agora para as *startups*, o grau de inovação, em termos de disruptão e maturidade tecnológica e comercial é baixo. Naturalmente, as empresas das capitais têm mais maturidade que as do interior, é onde tem concentração de capital.”

O Entrevistado 7 também sinaliza que a Zona da Mata, mais recentemente, foi impactada pela decadência da economia do estado do Rio de Janeiro que, segundo estudos do BDMG, a impacta em razão da proximidade geográfica. Ainda que a região conte com um ativo expressivo, a UFJF, na sua visão a cidade de Juiz de Fora não é capaz de irradiar o seu desenvolvimento para os outros municípios do território, como Ubá e Rio Pomba. Explica que isso em parte deve a questões logísticas, uma vez que a condição das estradas que ligam esses municípios é muito precária.

Percepção parecida é apresentada pelo Entrevistado 8 quanto à priorização dos projetos a serem distribuídos pelas regiões. Embora reconheça que a Zona da Mata conte com uma universidade robusta e com competências diversas, ao menos em alguns dos setores estratégicos priorizados, a prospecção restringe-se às regiões sul e metropolitana, supostamente por oferecerem além de diversidade nos seus portfólios científicos e tecnológicos, condições infraestruturais de suporte relevantes (como serviços empresariais, médicos, *shoppings*, aeroportos). Por tal motivo, a despeito da expressiva produção científica do estado e da região, os mesmos não são considerados em alguns radares de investimentos. É importante nesse momento destacar que, em acordo com a fala do Entrevistado 9, o levantamento dessas demandas estruturais que buscam tornar as regiões mais competitivas é o principal papel do colegiado dos Fóruns Regionais na Zona da

Mata⁸¹, formado por 25 membros da sociedade civil, mas que hoje não conta com nenhum representante da academia e do empresariado regional.

O mesmo entrevistado aponta um entrave cultural importante nesse sentido. As demandas levantadas pelo colegiado de certo modo condicionam a região a um perfil industrial tradicionalista, a seu ver ultrapassado (o de *Manchester Mineira*). Em razão dessa visão tradicionalista e industrial, a métrica adotada pelo Conselho local (composto por representantes da sociedade civil), e comprada pelo governo por intenções políticas (voto), é a atração de grandes indústrias que mantêm a região em um modelo de desenvolvimento ultrapassado. Destaca, todavia, que quanto mais a atuação do fórum busca se afastar da influência de Juiz de Fora, mais apresenta o potencial de dinamizar a economia da região. Ele destaca, por exemplo, articulações pontuais entre a academia e setores tradicionais que cooperam para torná-los mais inclinados à era do conhecimento, como na cafeicultura e piscicultura ornamental.

Dentro de Juiz de Fora, especificamente, o Entrevistado 10 indica a preocupação com ações que incentivem a relação entre *startups* locais e grandes empresas, o que muito se relaciona com as deficiências infraestruturais mencionadas acima. A princípio, a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Turismo do município estuda mecanismos de indução para a contratação local de serviços de apoio a negócios, como a concessão mais estratégica de descontos no Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) para as grandes organizações. Mas observa que os impostos não costumam ser o maior entrave. Ao tentar entender melhor as demandas do setor de telecomunicações, principalmente internet, evidenciou que antes de qualquer política de cunho fiscal ou tributário, a principal necessidade é a garantia de serviços de suporte em telecomunicação de qualidade. Nesse sentido, ele indica que o poder municipal possui gravíssimas restrições, por envolver uma política nacional de telecomunicações regida pela Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL.

A fala do Entrevistado 10, entretanto, contraria a percepção do Entrevistado 9 ao trazer luz às medidas mais recentes do município. Para o primeiro, existe uma complexidade de ações e vocações possíveis em uma base territorial maior, como é o caso do polo de Juiz de Fora, e por isso é difícil criar um único recorte para o seu desenvolvimento: “Então você cria faróis para destinarem um caminho”. Para tal, faz-se

⁸¹ Iniciativa desenvolvida em 2014, com o objetivo de estabelecer a articulação entre o estado e a sociedade civil, nas suas mais variadas organizações, em cada um dos 17 territórios, bem como entre as instituições, atualmente lotado na Secretaria do Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG).

necessário elencar ações de curto prazo, com indicadores e metas, o que de fato não ocorria na cidade: “Então como a gente não sabe pra onde ir, a gente fica parado, e de vez em quando coisas esbarram na gente.” Prova disso surge ao se analisar o arcabouço legal do município, cujos componentes não conversam entre si e são frutos majoritariamente de projetos que visavam atender as demandas de um setor específico, que se pretendia reter por meio de subsídios, porque “por alguma coincidência esbarrou na gente”. Em suas palavras:

“Então você tem, por exemplo, uma lei específica para fomentar o setor metal mecânico. Juiz de Fora eu te falo tem realmente uma vocação para metal mecânica porque a gente está hoje no eixo de transporte de minério e a gente tem gasoduto passando pelo nosso centro industrial. Então a gente tem como receber essa demanda, e a gente está ampliando a participação na matriz de empresas de metal mecânica. Você tem a CODEME, AÇOTEL, ABRAFER que foram instaladas recentemente aqui na cidade, mas você não criou uma indução de desenvolvimento ampla. [...] Não está se estudando que cidade que eu quero ter daqui a 10 anos. Você criando uma demanda passiva, você cria um arcabouço legal, no caso se isso for possível, e retém essa empresa aqui. Então acontecem algumas dissoluções, por exemplo, você visita uma dessas empresas de metal mecânica e realmente existe um grande número de funcionários. Elas são importantes para o município, é até um setor que a gente pretende aprofundar. Mas essa empresa precisa de mão de obra qualificada. O escritório de projetos dela não fica em Juiz de Fora, fica em Belo Horizonte. Mas eles mandam o projeto pra cá e montam aqui. O ideal é que ficasse aqui em Juiz de Fora também. Você poderia ter criado um estímulo também para que os negócios de diferenciação, no caso de pesquisa e tecnologia, projetos, ficassem aqui. Como a gente não tem o ICMS casado com a pesquisa e desenvolvimento, ela vai preferir ficar em Belo Horizonte, porque em Belo Horizonte vai ter uma reposição de mão de obra maior do que aqui”.

Um ponto comum identificado entre a percepção do Entrevistado 11 e do Entrevistado 8 é de que, embora Juiz de Fora concentre consistentes serviços na área de educação, e principalmente relacionados à formação superior, ainda não é capaz de formar especialistas. Embora essa informação pareça incompatível com a percepção do Entrevistado 10 e do diretor de inovação da UFJF (entrevistado do segundo grupo), existe uma sutil diferença entre as suas falas: os dois primeiros defendem que o expressivo número de faculdades disponibiliza um volume de mão de obra qualificada que o território não consegue absorver. No entanto, as empresas do mesmo território e as de fora, que estudam em nele se instalar via INDI, carecem de especialistas. Com o emprego de palavras diferentes, essa observação se relaciona com a fala do Entrevistado 2, entre outros, sobre o papel “invisível” dos pesquisadores e dos centros de pesquisa das IES. Em

resumo, a vertente de ensino dessas IES forma, em grande quantidade, profissionais qualificados, mas apenas a vertente pesquisa, forma especialistas de fato.

Em contrapartida, o Entrevistado 10 aponta uma iniciativa de prospecção direta, que supostamente trabalharia esse processo de forma mais induzida. Motivado pela busca de investimentos públicos em um cenário cada vez menos propício à inovação, percebeu oportunidades de acesso por meio da Agência Nacional do Cinema (ANCINE), que possui um projeto para incentivo a Arranjos Produtivos Regionais, mais precisamente de cinema, fotografia e desenvolvimento de jogos. Tendo identificado o direcionamento da maior parte dos municípios para o primeiro, como também o ascendente mercado consumidor de jogos eletrônicos, selecionou esse arranjo para induzir com políticas públicas correlatas, além da parceria com a UFJF, prevendo um longo horizonte de planejamento, além de dificuldades de contingenciamento:

“Antes mesmo de eu começar a prospectar o negócio eu busquei a UFJF, porque a formação no Brasil nessa área ainda é lenta, a maioria são cursos livres, a gente ainda não tem muitas faculdades de jogos eletrônicos no Brasil, nem cursos técnicos. Eu acredito que se as universidades federais não entram em campo vai ser muito difícil uma universidade privada querer abrir esta frente. O poder público no Brasil vai sofrer por falta de musculatura, na medida em que a perna é curta. Então eu tenho um projeto de desenvolvimento de combustíveis renováveis acontecendo, que tem uma demanda grande; eu tenho o varejo do dia a dia que é a autorização para início de negócios, cessão de terrenos, principalmente de política antiga que é um passivo gigante; e, além disso, eu ainda tenho que encaixar esse projeto, com uma equipe de 17 pessoas. A UFJF sofre muito com esse problema também, é uma falta de musculatura muito grande.”

Já a definição das vocações econômicas do território da Zona da Mata pelas instituições de apoio, fomento e intermediação nele inseridas, o divide em três redes de inovação bem definidas, coexistentes, conforme apontado anteriormente, mas que pouco se comunicam, sendo elas: Leite e Derivados/ Cafeicultura/ Agricultura em geral; Serviços em Saúde/ Educação; e, Tecnologias da Informação/ Comunicação. De acordo com o Entrevistado 12:

“O projeto da saúde foi desenhado pelo SEBRAE junto ao agente de inovação, e dentro dele existem várias ações, desde o diagnóstico do setor, que vai incluir um determinado número de empresas que vão ser entrevistadas e vão ter toda a parte de gestão trabalhada. Bem como vão ter também outras ações de transbordo. Uma delas que a gente está propondo é justamente interligar o pessoal de tecnologia, o pessoal de negócios e o pessoal da saúde. Isso tudo para fazer *networking*, para fazer a economia girar. Porque a gente percebeu que hoje o CRITT desenvolve tecnologia para área da saúde, mas os diretores de hospitais, médicos e

tudo mais, não sabem que esta tecnologia está sendo desenvolvida aqui. E muitas vezes, por não saber, eles acabam contratando tecnologia em outro lugar. É justamente para fazer este desenvolvimento local mesmo.”

O *Hub* Minas Digital, supostamente, ajudaria na execução desse projeto, uma vez que se destina a ligação entre *startups* (no caso de TIC) com grandes empresas (como as do setor de saúde). No entanto, por falta de recursos humanos, especificamente mais agentes de inovação, esse projeto ainda não foi desdobrado para a região, assim como alguns outros do Minas Digital. Na realidade atual, as demandas tecnológicas das grandes empresas do setor precisariam ser encaminhadas para a unidade do *hub* de Belo Horizonte, do mesmo modo que as ofertas das *startups* para a solução das mesmas, o que nunca ocorreu por esse meio.

Para o Entrevistado 10, no entanto, a percepção do setor de serviços em saúde como provável vocação econômica da cidade é “quase boa”, mas contém uma falha grave: a contratação desses serviços demanda alto poder aquisitivo. Do contrário, o seu ticket médio⁸² tende a cair, até que chegue a ser deficitário. Para ele: “Juiz de Fora poderia ter um setor de serviço rico se o entorno fosse rico. Mas quem consome aqui é pobre. A Zona da Mata está entre as piores regiões no *ranking* de desenvolvimento de Minas”. No entanto, a cidade recebe habitantes de inúmeros municípios para tratamentos de saúde. Segundo ele, apesar de contar com cerca de 600 mil habitantes, a cidade possui 2 milhões de carteiras do SUS cadastradas.

Na sua visão, a resolução nesse sentido beira o utópico. Para o setor hospitalar, principalmente, o ideal seria buscar soluções que agreguem o desenvolvimento tecnológico e o setor industrial, além da mera prestação de serviços sem valor agregado.

“A gente é sim um polo de serviços em saúde, mas a gente não tem, por exemplo, um braço em pesquisa e desenvolvimento, de tecnologia e inovação em saúde. Então a saúde se restringir em serviço não é necessariamente um polo de desenvolvimento. E é natural que a gente seja um polo em serviços de saúde, porque a gente polariza uma região de dois milhões de habitantes, tanto no serviço público de saúde quanto no privado. Evidente que você pode pegar essa energia e concentrar esforços para que ela tenha algo maior, que abranja outras áreas, que é o que hoje tem se debatido. Até a UFJF quer criar aqui um polo de pesquisa e tecnologia para a indústria médica. Mas a Becton Dickinson está aqui há quanto tempo? 60, 70 anos. Por que a gente não virou ainda? Agora a gente está tomando essa decisão. O que eu acho é que não foi uma decisão tomada com base em diagnóstico. Foi uma decisão por

⁸² Na literatura sobre negócios refere-se ao valor médio de vendas por usuário.

observação, pura e simples. Se eu tenho aqui um serviço que é muito utilizado na região, se eu tenho aqui uma universidade federal já constituída há muito tempo também, eu vou utilizar essas duas forças para atrair outro setor que eu não tenho que é pesquisa e tecnologia na área farmacêutica, ou tecnologia de ponta para produção de softwares e hardwares para cirurgia, para atendimento médico. E ai eu vou fazer a transferência tecnológica da universidade para o setor produtivo. Então eu não estou falando que isto não é bom, mas não sei se posso chamar isso de vocacionamento, eu acho que a questão é essa”

Já na percepção do Entrevistado 13, o perfil conservador do empresariado da Zona da Mata pode se justificar pelo processo de colonização de Minas Gerais, que se iniciou na região em função das condições naturais favoráveis à produção de café (mais ao norte do território) e leite e derivados (mais ao sul). Nestes dois casos, no entanto, ele observa rumos diferentes quando se trata de inovação. No caso da cafeicultura, em um passado não muito distante, atribuía-se ao produto da região uma qualidade inferior a de outras localidades. Por essa razão, buscou-se a adoção de tecnologias mais ligadas à qualidade do café. Por outro lado, as dificuldades dos produtores de leite referem-se mais a produtividade.

Nesses casos, os maiores produtores dedicaram-se a investir em mecanismos que a aumentassem, enquanto que os menores vêm perdendo competitividade nesse setor. Indica a falta de visão desses últimos quando observa que as características das pequenas propriedades, bem como do mercado no entorno, são favoráveis ao redirecionamento da sua atuação para a fruticultura. Adicionalmente, a população rural em geral está envelhecendo, e enquanto o café, alvo das iniciativas de exportação, se mostra uma opção interessante para os jovens produtores, a pecuária do leite não apresenta as mesmas expectativas de sucessão. O Entrevistado 14 acrescenta nesse sentido, que as empresas do setor que permanecem atuando estão muito estabelecidas, o que acaba impedindo que novas adentrem e oxigenem o mercado regional.

A percepção diversa da vocação do território da Zona da Mata em parte se justifica pelo fato de que a maior parte das instituições de apoio, fomento e intermediação do território se localizam exclusivamente em Juiz de Fora, que é mais direcionada ao setor de saúde e educação, e que concentra o maior número de *startups* na área de TIC. Muito da compreensão dessas instituições, com exceção da EMATER e do SEBRAE (por conta da sua maior capilaridade) e consequentes ações, não consideram as especificidades de outros microterritórios, como Muriaé, Cataguases e Ubá, onde a primeira vocação econômica citada indiscutivelmente prevalece.

Isso pode ser ilustrado, por exemplo, pelo envolvimento da prefeitura de Juiz de Fora em algumas das iniciativas promovidas pelo agente de inovação do território. O recente evento JF Inteligente, com a finalidade muito próxima da do *Hub* de Inovação, embora pontual, envolveu a Secretaria de Desenvolvimento de Juiz de Fora, o apoio do agente, entre diversas outras instituições, como o CRITT e o SEBRAE. Estes dois últimos, inclusive, são apontados pelo Entrevistado 12 como importantes fornecedores de diagnóstico mais aderente às demandas locais. Todavia, o mesmo não ocorre com outros microterritórios.

Na Zona da Mata, embora se defenda que a atuação do agente de inovação seja imparcial na alocação dos recursos e divulgação dos programas da SEDECTES por todos os microterritórios, é notório que, pela falta de mão de obra, entre outros, alguns setores e regiões são mais apoiados que outros. Neste caso, os problemas de assimetria informativa sobrepõem os de conflitos de interesse (melhor explanados na seção seguinte). Os agentes, pela falta de um diagnóstico oficial e alcance, agem por suposição sobre que programas se aplicam a região, e quais setores podem ser considerados estratégicos, por vezes até mesmo negligenciando outros tão ou mais relevantes (principalmente no caso dos arranjos produtivos locais prioritários). Desse modo, o acesso aos recursos disponibilizados pela secretaria via agente depende, quase que exclusivamente, da proatividade dos demandantes. Mas o Entrevistado 12 acrescenta que a falta de uma cultura mais inovadora por aqueles, desperta a rejeição por qualquer iniciativa idealizada pelo estado ou a exigência de soluções prontas.

O Entrevistado 10 acredita que, em parte, isso se deva à baixa integração entre as esferas municipais, estadual e federal. Na sua visão, nenhuma delas se ocupa do mapeamento das vocações regionais:

“Vou pegar a SEDECTES, ela não veio aqui, o secretário ou superintendente não vieram aqui... Do mesmo jeito que eu olhei o cardápio de serviços do Ministério da Cultura e o planejamento deles para os próximos anos tentando encaixar algum desenvolvimento em longo prazo aqui em Juiz de Fora, o contrário não é feito. A gente tem, por exemplo, o projeto da Macaúba, ligado a agricultura, mas só que de base tecnológica. O beneficiamento do seu subproduto emprega o conhecimento de algumas patentes de tecnologia. Além disso, você precisa de conexão com TI, envolve uma série de tecnologias, instituições, muita coisa que passa a anos luz do conhecimento da SEDECTES [...] E aí eu falo com relação ao planejamento estratégico da SEDECTES: um modelo de nação que eu quero ter para uns 20, 30 anos vai ter que ter uma diretriz transversal à instância federal, estadual e municipal. Então primeiro tenho que ter uma diretriz pactuada. A partir do momento que eu pactuei diretrizes com todas as instâncias e a

iniciativa privada, eu vou criar um plano de ação estratégico. E esse plano de ação vai ser quebrado em ações, responsáveis, metas e indicadores.”

Principalmente em função das deficiências observadas na atuação dos agentes de inovação da SEDECTES, se fortalece no território a atuação de duas instituições: o SEBRAE e a EMATER. Ambas possuem em comum, e se distinguem das demais, por duas características: capilaridade (possuem unidades em quase todas as cidades do território) e suas lideranças, como demonstrado no Quadro 6, que atravessaram governos estaduais e municipais sucessivos mantendo as mesmas pessoas no cargo por mais de dez anos. Por essa razão, foi possível perceber claramente que ambas incorporaram de fato o papel de disseminadores das ações governamentais e não governamentais, possuem muita credibilidade ao olhar das instituições e organizações, e conseguem diagnosticar as demandas e potencialidades dos microterritórios isoladamente.

As ações do SEBRAE localmente se dividem em duas vertentes claras: a execução de políticas que estimulam direta e indiretamente a inovação em micro e pequenas empresas (mas também extrapoladas para outros tipos de organizações, como cooperativas e instituições de ensino) e o apoio ao desenvolvimento dos ecossistemas de inovação. Apesar do órgão se dividir em três níveis de atuação distintos (federal, estadual e municipal), inclusive tendo a Unidade de Acesso a Inovação e Sustentabilidade situada em Belo Horizonte como norteador, possui autonomia ao se articular localmente, integrando as políticas de instituições como UFJF, IFSudeste e as devolutivas dos Fóruns Regionais.

O Entrevistado 15 sinaliza que por essa razão, e diferente do verificado ao nível estadual, as suas entregas em cada programa são muito bem definidas (com início, meio e fim claros). Adicionalmente, o Entrevistado 16 destaca que, em função de uma recente normativa, a instituição agora pode atuar como sócia de empresas, aportando capital semente, a exemplo do proposto pelo SEED. Porém, e novamente em função da sua capilaridade, bem como da cultura enraizada pouco impactada pelas mudanças no governo, isso tende a ocorrer de modo mais eficaz. Nas palavras dele: “É o papel atribuído ao SEED, só que o SEBRAE já está capilarizado e enraizado. A estrutura que é o mais difícil, a gente tem. Vai passar governo, entrar governo e a gente vai estar lá”.

A despeito disso, como já observado, os programas da SEDECTES não são desdobrados no território de forma eficiente, o vínculo das unidades locais com os programas ocorre pelo SEBRAE de Belo Horizonte, mas apenas quando julgado apropriado. Nas palavras do Entrevistado 15:

“O SEBRAE de Belo Horizonte claramente não vê o território da Mata como um ecossistema de inovação maduro para desdobrar tudo. Mas eu também reconheço isso. Fora isso há outras regiões com movimentos mais consistentes que a Zona da Mata. Eu acho que se têm atores capazes de promover a indução desse ecossistema, são as instituições de ensino e pesquisa (como está acontecendo no norte do estado, na região sul e em BH).”

Em razão principalmente da capilaridade, aliada à credibilidade do SEBRAE ao nível local, a visão da vocação econômica, das potencialidades e deficiências da região da Zona da Mata por parte do mesmo entrevistado é muito clara:

“Hoje nós temos polos muito claros: móveis em Ubá, piscicultura ornamental na região de Muriaé, o café em Manhuaçu, suinocultura em Ponte Nova. O setor primário prevalece nas melhores estruturas econômicas da região. Algum setor de serviços, a educação e a saúde têm tido um trabalho forte de sustentação econômica no cenário daqui. Mas falando de indústria, há boas espalhadas pontualmente pelo território. Não há APL, mas indústrias isoladas. Os laticínios são muito pulverizados, eles estão muito enfraquecidos aqui na Mata, a produtividade é baixa, inclusive. É uma região que precisa achar alternativas. O setor de serviços pode ser, mas por outro lado faltam políticas claras de desenvolvimento para esses setores. A nossa região foi muito atacada nos últimos anos pelos nossos estados vizinhos. A redução do ICMS nos municípios beneficiados pelos *royalties* de petróleo fez com que muitas empresas saíssem daqui e fossem para o Rio de Janeiro. E não houve uma outra política que não fosse tributária, que de fato pudesse contribuir com o desenvolvimento desses polos aqui na região. A pecuária talvez seja o setor mais enigmático. Nós temos grandes institutos de pesquisa, como a EMBRAPA, a EPAMIG, representada pela Cândido Tostes, o IFSudeste de Rio Pomba, que têm uma capacidade muito grande de geração de conhecimento, mas a bacia em si é muito frágil, a produtividade dela é muito baixa. O que se destaca não é nem a produção de leite, mas a genética empregada na reprodução de bovinos, isso é uma coisa que pontualmente tem se destacado em algumas regiões aqui, Guarani, Goianá, Coronel Pacheco. Mas muito pequeno para produzir um trabalho de desenvolvimento maior. As *startups* de TI estão crescendo, mas a passos mais lentos do que eu vejo em outras regiões de Minas. O setor de saúde se desenvolve por iniciativa dos empresários, porque não tem nenhuma política pública para o setor também não. O que se destaca no setor de saúde aqui? É que nós temos empresas, em Juiz de Fora, não é que têm clínicas de ponta, com inovação, melhores equipamentos, mas elas têm hoje um equipamento físico grande, em crescimento. Inclusive se relacionam com centros de pesquisa, como no caso da Maternidade Santa Therezinha e da Suprema⁸³. Isso por iniciativa dos empresários, que inclusive gerem hospitais de outras regiões, como Rio, Belo Horizonte, Contagem, Betim. Reconhecidamente como empresários gestores. E isso tem promovido o crescimento dessa área, a excelência em alguns pontos como cirurgia plástica em Ubá. No caso do leite, a baixa integração com os reconhecidos institutos de pesquisa pode se dever ao perfil do

⁸³ Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora.

empresariado local, formado por pequenos produtores sem muita visão. Mas também a falta de um programa que efetivamente insira essas instituições no desenvolvimento da bacia leiteira, intermunicipal. A EMATER é um trabalho extensivo, de assistência técnica, capacitações, mas pelo menos nas discussões em que eu participo, ela não trabalha no desenvolvimento da bacia leiteira ou da piscicultura. Eles fazem o trabalho de extensionistas muito bem feito, ataca a empresa rural, mas incapaz de discutir aqui políticas de desenvolvimento.

Inclusive, é evidente em diversos momentos dos relatos a expressiva relação entre as duas instituições, principalmente na ponta (apoando cooperativas e pequenos produtores). De um modo geral, a ação do SEBRAE é mais diversificada, e por isso, também atende as necessidades dos setores de serviços e de TI, enquanto a EMATER se dedica exclusivamente ao setor primário, embora se utilize indiretamente da influência dos setores intensivos em conhecimento para promover melhorias na produtividade e qualidade dos processos dos seus assistidos, bem como da própria empresa. Um exemplo se encontra na fala do Entrevistado 16, sob a ótica do SEBRAE:

“A gente tem muito projeto em parceria com eles. Como um projeto de café lá em Manhuaçu que faz parte da nossa regional. A EMATER está direto lá com a gente, nós entramos com a parte de gestão e inovação e a EMATER entra com a parte técnica. Quando a gente monta o projeto com os empresários, o empresário precisa da parte técnica também e a gente quando pode puxa a EMATER. E quando tem algo relacionado a mercado, de qualificação, de cooperativa eles nos chamam também”.

No SEBRAE, em função da sua visão mais abrangente de todo território, a priorização dos projetos ocorre de forma significativamente embasada, mais com foco nas potencialidades do que nas vocações. Segundo o Entrevistado 15, a vocação pode até figurar como um sinalizador inicial das ações, mas também se fazem necessários elementos mais consistentes, como capacidade de mobilização, vontade empresarial e perspectivas de políticas de desenvolvimento. Cita como exemplo o setor de cervejaria artesanal em Juiz de Fora, indicado como potencialidade pelo Entrevistado 12. Para ambos, há pouca articulação empresarial, tais empresários muitas vezes atuam fora da legalidade, e por essa razão, não há perspectivas de crescimento, embora a vocação seja evidente. Para de fato identificar as potencialidades, o SEBRAE conta com a participação de empresários, prefeituras, entre outros atores no diagnóstico e planejamento dos programas, além de levantamentos aprofundados quando necessário.

Para análise da atuação da EMATER, em função da maior distribuição das suas gerências na região analisada, verificou-se a necessidade de realizar entrevistas com

representantes de três microterritórios distintos, a saber: Juiz de Fora, Cataguases e Muriaé. Em todas as três entrevistas, embora se defenda o papel da instituição mais direcionado a assistência técnica a pequenos produtores rurais e extensão (por meio de uma equipe técnica própria distribuída por quase todas as cidades), observa-se claramente a ponte realizada entre o conhecimento produzido pela academia e os técnicos extensionistas. Isso, naturalmente, varia de gerência para gerência, em razão das potencialidades de cada microterritório, bem como da proximidade de instituições de ensino e pesquisa afins.

Pode-se destacar a próxima relação entre a unidade de Muriaé com o *campus* rural de agroecologia do Instituto Federal da mesma cidade, de todas as unidades com a EMBRAPA Gado de Leite, EPAMIG (em especial ao Instituto Cândido Tostes, de Juiz de Fora) e UFV. O mesmo, no entanto, não é verificado com o CEFET de Leopoldina e as universidades estaduais de Carangola e Ubá, cuja oferta de cursos não se encontra desenhada de acordo com a demanda explícita ou pelo perfil de atuação mais difuso. Em vários momentos ressaltam, no entanto, que houve um enfraquecimento nessas relações mais recentemente, atribuído principalmente à falta de recursos das instituições de pesquisa, inclusive para os eventos de divulgação das pesquisas. O Entrevistado 13 aponta como razão para essa vulnerabilidade, a dependência dos recursos do governo, por parte dessas instituições, enquanto que parte do orçamento da EMATER é oriundo de outras fontes, como convênios com prefeituras, ministérios e prestação de serviços para a iniciativa privada.

Outra observação recorrente na fala das três gerências refere-se ao cuidado com o tipo de conhecimento e tecnologia que é levado pelo técnico extensionista aos produtores. Eles observam que nos casos em que se tentou aplicar o resultado pronto de uma pesquisa nas propriedades, sem a compreensão prévia das reais necessidades dos produtores (*technology push*), houve baixa aderência e desperdício de recursos. Por conta disso, priorizam o envolvimento dos pesquisadores assim que as demandas dos produtores são levantadas, de modo que as soluções sejam desenvolvidas conjuntamente. Por essa razão, apontam os Institutos Federais (sobretudo os de Rio Pomba e Muriaé) como fontes de conhecimento mais aplicado que a UFJF, por exemplo. Também sugerem que essa relação possui a historicidade como componente forte, já que parte dos IF são continuidade das tradicionais escolas agro técnicas da região, tendo por isso formado boa parte dos técnicos da empresa.

Além disso, em alguns casos, a vocação mais específica dessas instituições promove a adequação das soluções em escalas menores, o que é especialmente importante nesses casos. Na fala do Entrevistado 17:

“As universidades têm um papel importante também na geração de informações técnicas que vão ser retrabalhadas com os agricultores, mas essencialmente o que a gente vê é a falta de interlocução com as necessidades da base, para que se faça uma pesquisa dentro da realidade desses povos. Porque não dá para pensar em inovação com os povos do campo só de cima para baixo. [...] Por outro lado, muitas vezes a solução não está nas empresas ou nas entidades que a gente se relaciona diretamente. Eu fico imaginando o tanto de conhecimento que tem dentro das universidades de Juiz de Fora e que a gente não tem acesso, muitas vezes por falta de conhecimento mesmo.”

O mesmo entrevistado aponta essa maior articulação como necessária para o aquecimento do setor de leite e derivados. Observa que a localização das principais instituições de ensino e pesquisa ligadas ao setor em Juiz de Fora pode, de certo modo, distanciá-las do *lócus* de aplicação do conhecimento produzido (no caso, os demais microterritórios). Ele também percebe que o município, de perfil mais industrial, comercial e de serviços, acaba ofuscando naturalmente esse transbordamento. Acredita que a articulação promovida pelos fóruns regionais e pelo programa Alianças Estratégicas como positiva nesse sentido, sobretudo por ambos considerarem as demandas da sociedade civil, uma vez que identifica que alguns municípios possuem poucas associações de porte.

Outro ponto comum e relevante entre o SEBRAE e a EMATER é a existência de uma unidade central, em Belo Horizonte, responsável pela definição de um plano estratégico para as instituições, bem como seu desdobramento para as unidades locais. No caso da EMATER, em acordo com as vocações econômicas e potencialidades percebidas. Porém, assim como no SEBRAE, a proximidade dos atendidos, das lideranças políticas e institucionais locais influencia a adaptação do plano a cada realidade, garantindo assim que não haja um engessamento. Ainda que na maioria dos casos a proximidade das representações locais seja vista como positiva, é notório que pode comprometer a apropriação do conhecimento, quando a autonomia de ação por vezes confina o conhecimento na figura de uma pessoa e nas relações condicionadas que ela estabelece ao longo do tempo.

Exemplo disso é mencionado pelo Entrevistado 17, que enfatiza a autonomia do técnico extensionista na busca por soluções nas próprias instituições de pesquisa, o que a princípio é visto como mais assertivo e ágil. Evidentemente, há na EMATER a

preocupação com a disseminação do que é aprendido nas reuniões periódicas entre os técnicos, coordenadores, gerentes e equipe técnica interna, além da realização de eventos com a participação de todos os atores envolvidos.

Por fim, quanto aos aspectos relacionados ao monitoramento e fiscalização, na SEDECTES, onde também se inclui o portal SIMI, o *Hub Minas* Digital e a coordenação dos agentes de inovação, o primeiro restringe-se essencialmente à prestação de contas quanto ao uso dos recursos, e não propriamente sobre a efetividade desse uso frente aos resultados dos programas. Em função da destinação de 1% do PIB do estado à FAPEMIG, em tese (sendo 40% direcionado à SEDECTES), o acompanhamento do seu emprego é realizado pela própria Fundação e pela SEPLAG (Secretaria de Planejamento e Gestão), por meio de relatórios que apenas indicam o que foi realizado e o que não foi diretamente com a SEPLAG, tal qual ocorre nos Fóruns Regionais. Nas palavras do Entrevistado 1:

“Tentei em 2015 fazer dois planejamentos estratégicos, fui impedido. Eles não querem planejamento estratégico. Nunca trabalhei em um lugar que não queria planejamento estratégico. Metas, ações, responsáveis e tudo mais. Então não se mede. A FINIT, por exemplo, teve 70.000 pessoas, que legal. Houve 150 encontros de *startups* com grandes empresas, que legal. Tinha bastante palestrante, tinha, então foi um sucesso. O impacto de fato não é medido.”

Segundo o Entrevistado 2, os critérios empregados pela FAPEMIG para o monitoramento das iniciativas são essencialmente o financeiro e o impacto causado na sociedade. Como impacto, é esperado que a valorização dos talentos do estado fosse perceptível, uma vez que em um momento de desemprego, o foco é capacitar pessoas. Mas, em um olhar mais amplo, também reforça que com a falta de um plano, aliada ao grande volume de ações desencontradas, é difícil medir efetivamente o que de fato funcionou. O mesmo ponto de vista é compartilhado pelo Entrevistado 7: “Para você monitorar e fiscalizar você precisa ter algo pra monitorar e fiscalizar. Se você não tem uma ação coordenada, um programa, o que você vai monitorar?”.

No caso das instituições de intermediação e apoio, uma dificuldade apontada pelos Entrevistados 3, 11, 14 e 15, é mensurar a efetividade das ações, uma vez que justamente pelo papel de conexão, nem sempre possuem acesso aos resultados das parcerias. Adicionalmente, o último também defende a falta de um plano que direcione as métricas perseguidas: “Os empresários e instituições aqui não conseguem promover esse desenvolvimento, desmotivados em partes por atuarem descolados de uma diretriz maior”.

Para o caso da EMATER e do SEBRAE, alguns entraves de monitoramento, a despeito do forte desdobramento do planejamento estratégico já apontado, refere-se essencialmente à dificuldade em se mensurar as melhorias na qualidade de vida dos pequenos produtores e empresários, foco das suas atuações, que envolvem um conjunto complexo e subjetivo de variáveis.

Como exemplificado pelo Entrevistado 3: “Quando você fazia a conexão entre um pesquisador e a empresa, depois que eles davam a mão não falavam mais o que aconteceu. Se gerou negócio, inovação, não tem como você mensurar.” Atualmente, o impacto dessas ações é verificado por “*feeling*”, principalmente com base na intensidade de participação dos territórios nos eventos promovidos em Belo Horizonte. Porém, de acordo com o Entrevistado 4, que atuou como gestor de avaliação e monitoramento em uma das equipes do SIMI entre 2011 e 2015:

“No SIMI do passado, como o foco principal era colocar universidades e empresas em contato, a gente acompanhava essas interações depois de um tempo, a gente tinha uma metodologia, fazia entrevistas estruturadas por telefone, 3, 6, e 1 ano após. É importante pra gente, mas ainda não temos o mesmo hoje, porque está tudo sendo retomado”.

Por outro lado, em instituições a exemplo da RMI, cujo escopo de atuação é mais claro e de certa forma mais preservado, o monitoramento é muito importante. Junto ao SEBRAE, e parcialmente financiada pela SEDECTES, foi desenvolvida uma metodologia para acompanhamento das incubadoras e parques pelo antigo governo, mantida até então. A plataforma criada para divulgação desses dados, a INOVADATA MG, se encontra ativa e é administrada pela UFV. É importante destacar que essa ferramenta, no entanto, não foi mencionada por nenhum dos demais entrevistados.

Já de acordo com o Entrevistado 10, além dos critérios e indicadores externos, amplamente divulgados para situar os municípios comparativamente, não existe hoje na prefeitura metas e indicadores vinculados a cada ação específica, como no caso do projeto de diesel verde, o que considera necessário para atrair parceiros. Naturalmente, quanto mais complexo o projeto, mais sensível é atribuir os seus impactos, a exemplo das melhorias socioeconômicas. Para o momento, admite: “Tudo nosso é indicador macro, só que é um trabalho muito grande, porque não adianta elencar indicadores menores se você não vai conseguir acompanhar”.

Já quanto à fiscalização, a falta de um ator com tal responsabilidade dedicado a cuidar das iniciativas de cooperação entre as instituições, principalmente, permite que os papéis das mesmas sejam incorporados de acordo com interesses de ocasião. Claramente,

isso pode favorecer atitudes oportunistas, uma vez que não se sabe o que deve ser feito, também não se sabe o que não se deve fazer. Ainda que por desinformação, instituições ou organizações de fora do estado podem recorrer primeiro ao SIMI que ao INDI para se conectar com as de Minas, inclusive sendo atendidas. O que significa, no mínimo, desconsiderar a missão da segunda instituição.

Na esfera municipal o Entrevistado 10 também admite não ser possível garantir a inexistência de atos oportunistas, sobretudo nos recentes projetos que envolvem diversos *players*. Como alguma garantia de prevenção, sinaliza a existência ainda possível de um funcionário da prefeitura exclusivamente dedicado à administração dos diferentes interesses e centralização da informação, como referência para os demais. No entanto, isso não garante a apropriação do conhecimento caso esse mesmo funcionário se desligue da prefeitura (o que é comum nas mudanças de gestão). Especialmente nesses momentos, os projetos mais longos se mostram mais sensíveis a assimetrias de informação, e consequente oportunismo. O ideal, a seu ver, é que a administração pública consiga institucionalizar os processos bem como delimitar critérios para a atuação dos *players*. Segundo o entrevistado, a gestão pública caracteriza-se por essência pelos ciclos, que conflitam diretamente com essa institucionalização, mas que por outro lado, é um meio de garantir democraticamente as renovações.

No caso das instituições mais capilarizadas, os conflitos de interesse são mais bem contornados pelo perfil político dos seus representantes que atuam por muito tempo na função e que, por isso, garantem a credibilidade necessária. Isso inclusive reforça a importância do tempo nas relações, apontado na literatura como um dos fatores principais para a minimização desses conflitos. Para eles, as iniciativas explicitamente ligadas ao governo, a exemplo dos fóruns regionais, quando conseguem alcançar as instâncias municipais, costumam sofrer rejeição por questões políticas e partidárias, bem como em função da crise de credibilidade que permeia a cultura do brasileiro em geral.

4.1.2. Capacidades Político-relacionais

Ao nível estadual, em 2015, foi sugerida a criação do Grupo de Tecnologia e Inovação na SEDECTES, cuja intenção era a de reunir, a cada dois meses, representantes da RMI, BDMG, SEBRAE, FIEMG, INDI, entre outros, para dialogar e compartilhar suas

ações junto à secretaria. De acordo com o Entrevistado 1 tal iniciativa funcionou em um primeiro momento, mas foi se enfraquecendo ao longo do tempo em função de conflitos de interesse e ego: “Alguns atores acharam que “Não, agora não preciso mais” e aí o SEBRAE falou “Não, já que é assim vamos fazer o nosso projeto”, a FIEMG “Ah, já que é assim, vamos fazer o nosso””.

Para o Entrevistado 5, que participou pessoalmente de algumas dessas reuniões, embora o discurso fosse de integração, as mesmas tratavam basicamente da discussão sobre a agenda da SEDECTES, sem participação ativa do grupo na sua construção: “A gente levava algumas coisas para pauta, mas elas não eram de fato inseridas”. Também não contavam com a participação de representantes de muitas instituições externas.

Com a falta de algo que de algum modo integrasse esses atores, as suas diferentes demandas chegavam à secretaria de forma desarticulada. Antes da crise orçamentária, isso resultava em dispêndios de recursos pouco efetivos, duplicidade de ações e até mesmo competição entre as instituições. Após a crise orçamentária do estado, foi flagrante a necessidade de novamente planejar em conjunto. Em maio de 2017, foi criada a Trilha Mineira de Inovação (TMI), intencionando estimular a cooperação entre as mesmas instituições e mapear as suas ações e resultados em todos os territórios. Porém, dessa vez, orquestrada pela coordenação do Portal SIMI que, atuando como organização, de certo modo isentaria as decisões da influência de algum ator em específico.

No mesmo período, representantes da SEDECTES fizeram um *benchmarking* em Portugal onde conheceram o projeto Portugal 2020, um acordo de cooperação entre o país e a Comissão Europeia para promoção do desenvolvimento do país. Para tal, foi contratada uma empresa de consultoria que cuidou, durante dois anos, do seu planejamento e implantação. Entre outras ações, chamou a atenção o claro mapeamento dos papéis de cada entidade no ecossistema de inovação do país e, posteriormente, todos os recursos disponíveis foram concentrados nessas entidades, em acordo com esses papéis. O rápido resultado positivo estimulou que os representantes da secretaria e da FAPEMIG buscassem uma consultoria similar em Israel.

Com a vinda da consultora israelense a Minas Gerais foram realizadas entrevistas com diversos agentes da indústria, academia e governo. Como resultado foi proposto, em 2018, o projeto MOVEM (Movimento pela Nova Economia Mineira), ainda em fase de planejamento e mobilização. Em acordo com o Entrevistado 6, diretamente envolvido na idealização do projeto, nesta fase estão sendo delineados seus cinco pilares norteadores, a saber: *startups*, cooperação, internacionalização, capacitação e acesso a capital.

No entanto, o pouco conhecido sobre esta proposta, em tudo se assemelha a já existente Trilha Mineira de Inovação, que atravessa o processo de formalização dos acordos de cooperação. Segundo o Entrevistado 3: “Precisou vir alguém de fora pra falar: olha, vocês têm muita coisa, só precisam criar uma linha lógica e estratégica de atuação”. O Entrevistado 2 reforça: “Num país que tem um plano, a missão das instituições está conectada ao plano, é um só e todo mundo conhece. [...] Na ausência, vocês não criam um ecossistema, mas ecossistemas”.

Por essa razão, atualmente, as ações da TMI e do MOVEM se confundem, o que é perceptível quando verificado que nenhum dos entrevistados soube apontar quem e o que, de fato, é responsável por essa articulação. Mas, a tendência, segundo o Entrevistado 3, é de que a TMI passe a integrar o MOVEM, e o SIMI assuma esse papel mais claramente. Isso porque ainda que o mesmo esteja lotado em uma das superintendências da SEDECTES, conseguiu perpassar pelos governos garantindo alguma autonomia.

Para o Entrevistado 5, é muito difícil que haja atualmente uma entidade capaz de articular os interesses de todas as instituições. Por outro lado, aponta que existem muitas pessoas no ecossistema de inovação mineiro responsáveis pelo movimento e que querem fazer as coisas acontecerem, em suas palavras, “pessoas que fazem a diferença”. Menciona o SEBRAE, atores do próprio governo, das representações empresariais e o presidente do BDMG, que inclusive puxou para si a responsabilidade pela TMI. Ele vê como estratégico que a trilha não fique nas mãos do governo “por conta dessa probabilidade terrível das coisas morrerem”.

As vaidades e divergências culturais são apontadas pelo Entrevistado 1 como entraves para a continuidade de todas as três ações supracitadas (GTI, TMI e MOVEM), em especial para a última, em função das frustrações com as anteriores, assim como a falta de um responsável legitimado por todos os agentes para essa função:

“Então a ideia é mapear quem é quem em Minas e fazer um plano de Estado, e não de Governo. Tirar todas as vaidades das instituições e fazer um plano de governo para Minas. Tem que ter uma governança. A atual liderança não é unânime. Por que é que o SEBRAE, a FIEMG com um novo presidente, BDMG, vão participar do MOVEM, tendo a governança dessa liderança, que está saindo do governo? Então, acho eu que há um problema de credibilidade, tem que ter uma liderança.” [...] Aqui tem que ser alguém que todos falem: Você vai ser esse. Se a governança não for legal o MOVEM morre na maternidade. E aí eles estão lutando, vamos lá, Trilha Mineira não é. Agora tem que ser o MOVEM. Mas o MOVEM é uma ideia boa, fantástica, a governança tem que ser bem cuidada. Precisa de alguém orquestrando pelo menos no começo. Cada um tem suas atividades. A FIEMG não vai parar para trabalhar no MOVEM. Tem que ter uma governança por enquanto.”

O MOVEM, sob a ótica do Entrevistado 2, é um movimento orquestrado por pessoas, não por instituições. Por essa razão, é esperado que o governo, ou qualquer ator voltado para a sua gestão, ingresse em um segundo momento, para viabilizá-lo, quando suas diretrizes estiverem mais bem delineadas. Antes disso, enxerga como necessária a prévia organização de uma malha social verdadeiramente interessada. O próprio SIMI, cuja origem contou com a sua motivação pessoal, não por acaso já levantava essa bandeira quando se pretendia desvinculado do governo. Porém, na percepção Entrevistado 5 o movimento trata mais de uma iniciativa do governo que da própria TMI, uma vez que foram os representantes daquele a visitarem Israel e convidarem a consultora, além de não ter certeza sobre a efetiva participação de outros atores envolvidos na Trilha. Para o Entrevistado 2, em seu entendimento aquela não funcionou como o pretendido, porque depende de uma mudança natural, abrangente e gradativa:

“Você vai criando essas possibilidades e elas vão evoluindo. Um dia, quem sabe, a gente consegue emplacar. Porque os governos desde sempre são formados por pessoas que vão para lá não é para criar MOVEM, é para criar fortuna. Você tem um CONECIT (Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia) formado por pessoas, algumas comprometidas com o desenvolvimento, outras não; outras por uma questão de oportunidade. Não pode perder a esperança. Todos os movimentos no mundo que deram certo começaram na sociedade civil, o governo não começa nada. Pode ser que mais adiante alguma instituição orquestre; hoje você não tem clima para mais nada no governo. O governo é movido pelas forças da sociedade, que precisa se articular (instituições, organizações, etc). O que o empresariado mineiro até hoje correu atrás? De fechar mercado (o que se evidencia na atuação de instituições como CNI e FIEMG). O empresariado mineiro quando vota num deputado é para fechar o mercado. A governança tem que nascer com a necessidade.”

Para o Entrevistado 7, a descontinuidade das iniciativas de integração não se trata apenas de um problema relacionado ao perfil dos gestores das instituições, mas comum às áreas de ciência e tecnologia. Os conceitos ligados à mesma, a exemplo do SRI, são úteis para explicar, mas não instrumentalizam. Ainda assim, durante muito tempo funcionaram como balizadores de políticas públicas. O próprio caso do BDMG e da CODEMIG é empregado para ilustrar esse apontamento. O papel da segunda é aportar capital paciente em empresas que desejam se instalar em Minas Gerais (*equity*), enquanto que o banco oferta crédito. Mas, em razão dos problemas de coordenação, ambos os agentes atuam de forma bem integrada, porém desarticulada da secretaria: “Com a CODEMIG o banco consegue conversar, agora a SEDECTES é de fato “A SEDECTES””.

Em outra discussão, a fraqueza na relação com a SEDECTES é evidente. O INDI, instituição financiada pelo BDMG, Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais

(CODEMGE⁸⁴) e CODEMIG, assume formalmente, entre outros papéis, o de promover o investimento e o comércio exterior no estado, articulando para isso os setores público e privado. Para tal, conta com a colaboração de um comitê especificamente dedicado a essas questões, no qual a SEDECTES possui representação. Porém, o Entrevistado 8 destaca que a atuação da secretaria ocorre de modo pontual, apenas quando questões relacionadas à provisão de conhecimento científico e de tecnologias são consideradas como critério relevante para a prospecção de empresa ou centro de pesquisa, o que não ocorre com frequência, conforme destacado na seção anterior.

No mesmo sentido, o Entrevistado 18 aponta o vazio de diálogo. Ele indica que a SEDECTES, assim como as outras secretarias, participou de alguns eventos do projeto dos fóruns no início, mas que atualmente a sua participação não é efetiva. Isso fica ainda mais evidente quando se observa que o secretário executivo dos fóruns na Zona da Mata desconhece a existência do agente de inovação do mesmo território.

No caso do Fórum, o mesmo ocorre com as instituições de ensino e pesquisa e as empresas locais, que não possuem representação no conselho criado com representantes da sociedade civil para conduzi-lo localmente. Essa observação vai de encontro ao defendido pelos envolvidos no MOVEM: o governo atua em acordo com o que é reivindicado. No caso das IES, quando verificada a necessidade de dada competência para solucionar uma demanda deste conselho, essa solução é encaminhada a subsecretaria de Ensino Superior (lotada na SEDECTES), ou outras secretarias em acordo com a demanda, responsável por apontar as fontes mais relacionadas, processo esse muito parecido com o realizado pelo agente de inovação e comentado adiante. Porém, e como já apontado diversas vezes, a compreensão das competências de cada território por parte da secretaria é muito rasa, o que resulta, novamente, na concentração da busca por soluções na RMBH. O programa Alianças Estratégicas, já mencionado, é apontado como uma solução recente para capilarizar essas soluções, usando para tal algumas das demandas do Fórum nas suas reuniões. É importante destacar novamente, que nenhum membro da SEDECTES entrevistado possui conhecimento sobre esse programa.

Do mesmo modo, os Fóruns são apontados pelos Entrevistados 8, 13, 15, 17 e 19 como importante fonte de informação acerca das demandas e ofertas locais, embora não reconheçam a sua atuação enquanto articulador. Já a participação dos governos municipais

⁸⁴ Desmembramento recente da CODEMIG, criada para cuidar exclusivamente dos *royalties* oriundos da extração de nióbio.

nessas discussões varia em função de restrições políticas, sobretudo em termos de divergências partidárias e dos tipos de demandas levantadas.

O baixo envolvimento das universidades em todas as iniciativas de integração é endossado pelo Entrevistado 2, que destaca apenas a tímida participação da UFMG. Na sua visão, não há expectativas de envolvimento das IES atualmente, porque as mesmas estão lidando com as suas próprias crises e reajustamentos. Mas até mesmo para o seu papel em um plano maior, é necessário que haja prioridades. Essas instituições até então nunca foram diretamente imbricadas com o desenvolvimento, restringindo-se a formar pessoas. O estado absorveu por certo tempo, mas não é mais capaz. Por essa razão, o seu modelo de desenvolvimento também é posto em cheque.

Em contraste, é possível perceber que nos casos onde a relação entre as instituições de apoio, fomento e intermediação com as IES ocorre, a despeito desses movimentos, as segundas acabam por atuar como uma garantidora da continuidade de diretrizes e ações de gestão para gestão. Isso ocorre na RMI, por exemplo, que sempre contou em sua presidência e conselho com representantes da academia. No entanto, o caso onde isso é mais notório é no BDMG, cujo presidente é professor titular da UFMG, na área de desenvolvimento regional, e pesquisador em economia da inovação. Por essa razão, desenvolveu uma área de estudo permanente no banco, orientada por professores do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR) da UFMG. De acordo com o Entrevistado 7:

“Existe uma sinergia e um fluxo constante de conhecimento entre o CEDEPLAR e o BDMG, independente dos governos. Os diretores sempre são buscados no CEDEPLAR. Em dado momento houve uma descontinuidade nesse grupo de estudos, mas que foi revertida. Não por acaso, o BDMG fez 55 anos e o CEDEPLAR, 50. O CEDEPLAR foi criado por iniciativa de funcionários do BDMG. Então o risco de ruptura estratégica é menor.”

No entanto, o mesmo não ocorreu com o extinto PII, que contava com a articulação das IES e o SEBRAE. De acordo com o Entrevistado 15, o programa se perdeu mesmo gerando resultados muito positivos. Isto ocorreu porque, quando o governo parou de investir os recursos necessários, as IES acreditaram que esses recursos deveriam passar a ser providos pelo SEBRAE, que passava por dificuldades financeiras. Também defende que não seria interessante para ambos dar continuidade a um projeto percebido como não prioritário pelo governo.

Como já mencionado, ações ligadas à TMI coordenadas pelo Portal SIMI continuam sendo realizadas, sem aparente conexão com o projeto MOVEM. Um mapa atualizado e interativo (para atualização pelos próprios atores distribuídos por Minas Gerais) se encontra em processo de execução, de modo a identificar os agentes do ecossistema de inovação, bem como suas atividades (apontado por diversos atores como necessário, na seção anterior). De acordo com o Entrevistado 3:

“A gente apresentou esse mapa na reunião da TMI e o pessoal ficou encantado, porque não existe nenhum repositório que mostre o cenário do estado. Geralmente, por exemplo, o estado de Minas liga solicitando a informação de quantas *startups* têm no estado, não tem como a gente pontuar. Eu consigo pontuar através do meu mapa que tem o *Hub* Minas Digital com um senso das *startups*, o senso dele aponta que tem x *startups* no estado. Incubadoras, eu já consigo ter uma visão geral por causa da RMI, que é uma instituição que atua diretamente com esse foco. Então o mapa também vai auxiliar essas instituições e também acredito que a Zona da Mata, pra gente ter uma visão do ecossistema de lá. Então cada instituição do estado vai poder se utilizar do mapa do SIMI para criar o seu repositório de gestão do conhecimento.”

Na visão do Entrevistado 2, integrante da TMI, esta fracassou:

“A TMI teve um momento importante de mostrar que nós precisamos de uma cadeia, isso está demonstrado. Tentamos fazer com que o BDMG assumisse, ele não pegou, porque não estão lá para isso. O MOVEM nasceu sem cabeça, a trilha nasceu com cabeça. Os papéis podem se confundir, mas não vejo isso como um problema. Nós estamos em uma fase de tentativas e erros. A trilha morreu, porque não é tarefa da secretaria e da FAPEMIG fazer algo dessa magnitude, nós não temos esse mandado, quem tem esse poder é o governo. Se esses dirigentes máximos não se envolvem, não tendo um plano, nem o movimento na cabeça, a gente vai fazendo pelo movimento civil. A diferença do MOVEM é que a gente buscou saber por que a trilha não funcionava: “egossistemas””.

O Entrevistado 8 admite, por exemplo, que o INDI não se envolve efetivamente nas políticas de CT&I do estado. Sua representatividade na TMI restringe-se basicamente aos casos em que existem critérios de cunho científico e tecnológico nas decisões de investimento. Os atores da trilha, dessa forma, se articulam para tratar cada situação pontualmente. Porém, o papel de cada um não é enxergado claramente, o que sob sua ótica não implica em grandes dificuldades, uma vez que suas demandas são atendidas por qualquer um que se interesse em fazê-lo.

Assim como ocorre quanto ao aparente esvaziamento das iniciativas ligadas a C&T mencionadas na seção anterior, também se percebe em alguns relatos o ceticismo quanto

ao interesse dos gestores de cada instituição em trabalhar conjuntamente. Nas palavras do Entrevistado 1:

“São mundinhos diferentes, como vinagre, óleo e água. Não se misturam, porque têm interesses diferentes, *timing* diferentes. É um tal de jogo de vaidades, diferente de um país na Europa, que é pequeno, tudo junto, misturado. Não sei se num caso pequeno como na Zona da Mata tem esses núcleos que não se misturam, mas aqui, falando de estado, e demais instituições, enfim, cada um cria projetos concomitantes, eu tenho um projeto aqui, o próprio “Meu primeiro negócio” bate com um mundo de projetos do SEBRAE e da FIEMG. Cada um tem um, que é a mesma coisa. [...] Também eu achava que o GTI ficaria tão forte que, ao nos reunirmos a cada dois meses, a gente conversaria “Olha, eu estou querendo fazer um projeto para o Norte de Minas”, o estado vai fazer isso, a FIEMG isso, o BDMG isso. Olha que legal. Mas desfaleceu-se e agora que se quer criar um MOVEM, não se acredita mais nessa integração. Dependendo do governo que entrar, consiga fazer.”

O mesmo “jogo de vaidades” é mencionado pelo Entrevistado 4:

“O que eu percebo é a vaidade das instituições. A sensação que eu tenho é que não é todo mundo por uma causa. Acabam fazendo coisas que competem ou batem de frente. Tem muita vaidade entre pessoas, cargos, os chefes pensam de forma diferente. Eu acho que a vaidade inclusive é a responsável pela assimetria de informação.”

O Entrevistado 6, embora concorde que o grande volume de iniciativas não se comunica no estado em função das falhas de comunicação (assimetria informativa), ego e competição (conflito de interesses), também defende a ideia de movimento, bandeira do MOVEM, como uma solução nesse sentido. Na sua visão, a racionalidade nas ações tende em algum momento a superar as questões de ego. Mas para que tal racionalidade ocorra, novamente enfatiza a necessidade de uma proposta de valor clara, além de pessoas atuando como articuladoras chaves. Não por acaso, o presidente da FAPEMIG, inúmeras vezes mencionado como “comandante discreto” está à frente da ação, ainda que não declaradamente.

A mudança nas agendas das instituições, muito comuns nas trocas de gestão (como acontecido recentemente na FIEMG) também é vista como causadora da dificuldade de integração e recorrente descontinuidade dos programas. Muitos projetos desenvolvidos em parceria entre instituições se perderam quando uma nova gestão, ao assumir, redirecionou as estratégias da instituição, e também alterou a configuração das equipes internamente, fazendo com que as conexões (entre pessoas) construídas também se perdessem. Por outro lado, o Entrevistado 3 acredita que ações como o GTI, a TMI e o MOVEM podem atenuar esses efeitos, porque o grupo, se bem estruturado, pode funcionar como garantidor dos

interesses comuns, a despeito das mudanças pontuais: “As diretrizes do grupo que são levadas em consideração para se executar as ações. O conhecimento que está ali continua”.

O Entrevistado 3 também indica que, contornadas as dificuldades de planejamento supracitadas, a burocracia (em termos de tramitações jurídicas) verificada no desenho dos acordos de cooperação torna-se o principal entrave para a sua execução. O estado e as instituições são muito grandes, e isso envolve uma expressiva burocracia para azeitar os acordos, além da burocracia de cada instituição, para ele: “Dentro da trilha o papel de cada uma é bem definido, a questão é mais burocrática e jurídica”.

O Entrevistado 5, que na trilha atua como sinalizador dos ambientes de inovação do estado, destacando a competência presente nos mesmos para apoio a empreendimentos inovadores, corrobora com esse argumento:

“A gente assinaria um termo de acordo, mas desde o início da instituição, sempre tem um órgão que tem algum problema jurídico e esse termo não foi assinado até hoje. Se eu não me engano tem uns cinco meses, acontece uma reunião a cada mês que tem na pauta a assinatura do termo. Num primeiro momento foi a FAPEMIG, depois passou para o SEBRAE, hoje é a FIEMG que está amarrando o termo. Ela já tinha aprovado, mas como houve alteração de governança, pode ser que isso tenha impactado de alguma forma. Há uma forte pressão, inclusive do governo, porque se entende que isso de alguma forma pode manter as ações que estão sendo desenvolvidas no estado.”

A falta, até o momento, de um mapeamento consistente das competências existentes em todo estado faz com que a busca de colaboradores para a criação dos conteúdos do Portal SIMI seja feita com base nas redes de relacionamento estabelecidas informalmente, muito concentradas na RMBH. Os agentes de inovação da secretaria, anteriormente mencionados, também teriam, segundo o Entrevistado 3, a incumbência de sinalizar essas competências, além de divulgar os benefícios do mesmo, junto aos outros programas. No entanto, defende que o número de agentes é muito reduzido para promover o fluxo eficaz das informações nos dois sentidos. Nas palavras do Entrevistado 12:

“Hoje só há um agente na Zona da Mata para tocar todos os projetos. Sejam eles os que vêm de Belo Horizonte, sejam eles os apoiados dentro da cidade. Por exemplo, hoje a gente está trazendo um processo de aceleração em Juiz de Fora, em paralelo a gente tem o projeto Meu Primeiro Negócio que está iniciando nas escolas, o *Startup* Universitário que está em implementação também. Então acaba que são muitos projetos em paralelo para uma pessoa só”.

Por essa razão, diante da necessidade de expertise específica para a implementação de um projeto no território, é comum que o agente solicite a coordenação de Belo

Horizonte que a providencie, ou a busque restritamente em sua rede de contatos pessoais. É importante lembrar que, como mencionado anteriormente, a identificação das competências acontecendo na coordenação central do mesmo modo, ou seja, lançando-se mão do *networking* informal, novamente o processo fica concentrado nas instituições de Belo Horizonte. Mas, também se identificou que o perfil dos agentes de inovação, que em sua maioria é de jovens universitários ou recém-formados, não se adequa às características verificadas em um *knowledge broker*. A baixa idade e o pouco acesso às instituições e organizações, por vezes implicam em descrédito por parte dos gestores das mesmas, como verificado na fala do Entrevistado 12:

“E uma segunda dificuldade que eu colocaria também seria a do acesso às grandes empresas. Eu tenho que fazer todo um caminho, conseguir algum contato dentro da empresa, ele me direcionar a alguém do escalão superior, apresentar todo o projeto para várias pessoas e assim chegar a alguém que tenha poder de decisão. E, basicamente, eu teria que fazer isso empresa por empresa. Existem algumas entidades que facilitam como a Agência de Desenvolvimento, Câmara de Dirigentes Lojistas, só que esse contato entre o estado e essas instituições está em desenvolvimento, mas ainda pode melhorar muito. Ainda não é efetivo.”

A dificuldade de atuação do agente de inovação do território também é percebida pelo Entrevistado 15:

“A comunicação é muito ruim. Essa articulação, mesmo com o agente, é muito restrita e não produz nenhum efeito de mover o ecossistema inovativo aqui. Eles não têm *networking*, não têm entrada nos vários organismos daqui. Muitas vezes você não os vê participando de discussões oriundas de iniciativas locais, mas mais das que partem do governo do estado. Eles são porta-vozes dos programas do governo, não das iniciativas locais. O ideal seria, mesmo que uma pessoa, que tivesse essa interface com os agentes, o conhecimento do território, do papel das instituições, as empresas e *startups*, para conseguir adequar a realidade do território a esses programas. O SEBRAE, por sua capilaridade, isenção, histórico independente e consolidação de *networkings*, oferece isso. Hoje tem mais dificuldades do que no passado de fazer essa articulação, mas por falta de diretrizes de atuação. Mas, faltam recursos humanos para desempenhar esse papel de agente de inovação, mas mesmo se isso fosse possível, precisaria de diretrizes claras.”

Essas deficiências na atuação do agente de inovação e a necessidade de integrar as esferas estatal, acadêmica e da iniciativa privada de algum modo no território impulsionou a criação de outros arranjos com essa finalidade, capitaneados por *gatekeepers* naturais e “discretos”, a exemplo da Agência de Desenvolvimento de Juiz de Fora e Região (ADJFR), do GDI Mata, da Agência de Inovação de Leite e Derivados, antigo Polo do

Leite, e agora desvinculada no governo estadual, e do recém-criado Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico, Tecnologia e Inovação (Comdeti), em Juiz de Fora.

A ADJFR, fundada em 1997, é atualmente presidida por um empresário local do setor de serviços em saúde, mas conta em sua diretoria de inovação com o coordenador do GDI, que também é o diretor de inovação da UFJF e do CRITT (que essencialmente atua como catalizador das competências demandadas pelas empresas afiliadas, o que ainda não ocorre com frequência). Segundo o Entrevistado 11, ela age em prol do desenvolvimento da região facilitando a relação entre organizações afiliadas. No entanto, sua atuação não se restringe ao universo empresarial, o que fica evidente quando destaca que a mesma possui assento no conselho superior da UFJF, além de acesso formal a prefeitura municipal de Juiz de Fora.

Em sua fala, o Entrevistado 11 demonstra ter se preocupado logo na sua posse com a relação que a Agência estabelece com outras instituições de finalidade semelhante, a exemplo da FIEMG, do Centro Industrial e da Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL), bem como com uma possível redundância nas ações. Ainda que todas busquem o desenvolvimento, sua questão era: “Até que ponto elas são redundantes? Até que ponto são complementares? Até que ponto são sinérgicas? Até que ponto são rivais?”. O intuito, segundo ele, era garantir uma aproximação sinérgica e inteligente da Agência, além da demarcação do seu escopo.

Quanto à inserção da Agência no ambiente de C&T do território, menciona a criação de dois comitês, o de *Startups* e Tecnologias e o de Sustentabilidade Ambiental. Na sua visão, a necessidade do primeiro surgiu quando identificado um perfil muito tradicionalista nas empresas afiliadas. Em sua experiência atuando na gestão hospitalar, recorrentemente precisa executar prospecções de *startups* capazes de gerar soluções para as grandes empresas do ramo, e deduz que essa demanda não se trata de uma especificidade do mesmo. É importante destacar que o seu objetivo muito se aproxima das atividades do *Hub* de Inovação, bem como do projeto mencionado pelo agente de inovação em parceria com o SEBRAE local, nesse caso direcionado ao setor de saúde.

Para além, traz à luz algumas falhas de diagnóstico das administrações centrais: em várias ocasiões o território é apontado como ainda despreparado para as iniciativas que visam ligar *startups* a médias e grandes empresas locais; o agente de inovação do território se dedica, junto ao SEBRAE, a um projeto cuja finalidade é a mesma do *Hub Minas Digital*, que o próprio ainda não trouxe para o território; o SEBRAE de Belo Horizonte não considera estratégico para a Zona da Mata uma ação que o SEBRAE do território vem

articulando. No entanto, é interessante observar que na ADJFR não é habitual que essa prospecção seja feita dentro das IES, mas caso haja a necessidade, o canal principal seria o CRITT, e mais propriamente seu diretor que é integrante da Agência.

Esse mesmo diretor de inovação da UFJF, do CRITT e da ADJFR, também figura como um dos fundadores do GDI Mata, cujo papel é delimitar e coordenar as iniciativas de colaboração entre as universidades, instituições de pesquisa e empresas da região. O grupo tem dois anos de atuação e sua coordenação geral é composta, além da UFJF, pela EPAMIG, EMBRAPA, Fundação de Apoio e Desenvolvimento ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FADEPE), IFSudeste, a prefeitura de Juiz de Fora e o SEBRAE. Em diversas ocasiões das entrevistas com representantes das instituições locais, o grupo é apontado como a iniciativa mais eficiente para a integração do ecossistema de inovação do território atualmente.

Não por acaso, o diretor de inovação da UFJF defende que a motivação para a sua criação se deu com a identificação do papel estratégico que essa IES apresenta tanto na aproximação com setores tradicionais, aumentando a sua competitividade, como na germinação de atividades novas que, para além das vantagens locacionais da cidade, podem se desenvolver. Nota-se que a diversificação do portfólio da instituição, apontado em outros momentos como barreira para a interação, nesse caso é vista como positiva, ou ao menos como tradução da pluralidade inerente de vocações percebidas na cidade.

Para o Entrevistado 10, o GDI é o primeiro passo de um processo maior. Em sua visão, representa um ganho de cooperação gigantesca nos últimos anos e aponta que o diretor de inovação da UFJF é um dos responsáveis por isso, o que é reforçado pelo Entrevistado 15, quando percebe os ganhos, sobretudo na transferência de tecnologias. Não é difícil perceber, inclusive, que este diretor é quem melhor assume o papel de *knowledge broker* da região atualmente. Como segundo passo, o Entrevistado 15 aponta como necessário um trabalho focado nas empresas, que as ajude a identificar dentro do portfólio de conhecimento e tecnologias locais, presentes nas instituições de pesquisa e *startups*, aquelas passíveis de incorporação. Portanto, atribui também ao GDI o papel de alinhar o intangível ao tangível. Reconhece que esse trabalho é bem mais difícil, e envolve a criação de um ferramental capaz de garantir essa prospecção o que, segundo o diretor de inovação da UFJF, já vem sendo desenvolvido por meio de um aplicativo pelo departamento de Ciência da Computação da universidade.

O Entrevistado 17 também menciona o GDI como articulador de uma ação importante para a instituição: o registro de indicação geográfica do queijo minas artesanal.

Essa iniciativa, segundo ele, envolveu via GDI instituições como EMBRAPA, EMATER, EPAMIG, SEBRAE e as prefeituras dos municípios que concentram a produção desse queijo. No momento, os papéis ainda não estão definidos, mas considera importante o envolvimento dessas instituições desde o início, prevendo contribuições relevantes, como a execução de análises de mercado pelo SEBRAE, levantamentos das peculiaridades dos processos e característica do próprio queijo pela EPAMIG, entre outros.

Já o Entrevistado 15, outro membro fundador do grupo, informa que a atuação do GDI possui um limitante: ele articula, mas não possui recursos próprios para fomentar, dependendo para tal dos recursos das instituições envolvidas (que atravessam crises financeiras diversas). Uma alternativa levantada junto ao SEBRAE foi a de levantar capital com a prestação de serviços, porém essa ação precisaria de um responsável formal, o que ainda não ocorreu. Também ao nível local, observa-se a falta de clareza nos papéis como fator determinante, se não para a descontinuidade de ações, pelo menos para o seu enfraquecimento:

“Sem uma política clara de desenvolvimento do ecossistema, as entidades não conseguem se enxergar dentro dos processos inovativos. Os esforços ficam segmentados, fracionados, espalhados, sem muita força de produzir resultados mais efetivos na região. O GDI ainda não conseguiu atingir o papel ao qual propôs e está caminhando com dificuldades para isso. A própria EMBRAPA não tem participado muito dessas discussões. Os Institutos Federais, apesar de serem muito participativos, ainda são muito incipientes nisso, diferente de um CRITT que já está ali há anos, que tem toda uma estrutura física. Os demais são incipientes. O forte daqui mesmo é a UFJF. A EMBRAPA e a EPAMIG entram pouco nessas discussões, produzem inovação, óbvio, mas a busca ocorre muito pelo pesquisador, mas uma coisa muito pontual, no contexto de assistência técnica. Atuam de forma muito isolada, fracionada. As universidades estaduais são in-existentes no processo de inovação.”

Já o Comdeti, criado em julho de 2018 e presidido pelo secretário municipal de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Turismo de Juiz de Fora, trata-se da reformulação do antigo conselho de desenvolvimento econômico do município, suspenso em 2017, depois de identificado que setores ligados à tecnologia e inovação não possuem representatividade no desenho das políticas públicas elencadas pela prefeitura. Tal Conselho é composto por 24 entidades, paritárias na representação pública e privada.

Em entrevistas realizadas pouco antes da criação desse Conselho, o Entrevistado 10 admitia que as ações da prefeitura referentes à C&T eram pontuais, e as relações restringiam-se essencialmente a projetos em cooperação com a UFJF. Segundo ele, esses projetos eram oriundos de demandas passivas, recebidas por agentes externos, onde a

prefeitura atuava criando superfícies de contato com a localidade. Uma exceção trata-se da Plataforma de Querosene Renovável da Zona da Mata, que combina o emprego de duas tecnologias em desenvolvimento na Inglaterra e na Alemanha, e que foi de fato mapeada por um gestor de projetos interno e prospectada para a cidade. Essencialmente, o projeto conta com o uso de insumos que a região possui em abundância, no caso os resíduos do tratamento do rio Paraibuna e a biomassa proveniente da Macaúba, para a produção de diesel verde. O que ele espera que aconteça a partir de agora, e com iniciativas proativas como essa, é criar políticas de transbordo, com estudos direcionados por instituições como UFJF e IF, que forme profissionais e empresas de base tecnológica para atender as demandas desses negócios, ou até mesmo concorrer com eles.

Inclusive, ele admite que o projeto em específico, vem realizando conexões mais efetivas entre as instituições do que o GDI isoladamente. Segundo ele, trata-se de uma estrutura bem articulada, que envolve *players* complexos como o governo britânico, Petrobrás, Gol, EMATER, GDI, Institutos Federais, UFJF, UFV, UFMG, Ministério de Minas e Energia, Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), entre muitos outros. Curiosamente, ele sinaliza que a produção de diesel verde depende, além da matéria prima que pode ser produzida na região (Macaúba), de um insumo típico de países pouco desenvolvidos: a fração orgânica de lixo (resultante do tratamento do rio Paraibuna).

Também ressalta que os papéis das IES são muito bem identificados e distribuídos:

“Você tem a UFJF com a parte de tecnologia da plataforma, você tem a UFV com a parte de tecnologia envolvida no plantio da Macaúba, a UFMG com a validação do combustível, ela é uma certificadora nacional, você tem o IF com o desenvolvimento das tecnologias de manejo e com o convencimento dos agricultores. Em parceria com esses cursos técnicos a gente vai criar as UTD (Unidades Técnicas Demonstrativas) para ensinar as boas práticas de cultivo agrícolas mais rentáveis para o agricultor. O projeto é altamente tecnológico em tudo, no que você vai implementar de inovação física, é altamente tecnológico no que você vai transmitir de conhecimento para mudanças de manejo, em termos de ganho de eficiência usando o mesmo solo. E ele também tem uma inovação de cultura, que é você ambicionar projetos de economia circular, todos os fatores econômicos estão aqui, e eles se retroalimentam, que é uma coisa nova no Brasil, e é uma cultura que a gente não tem”

O Entrevistado 17 também menciona a participação da EMATER no projeto, bem como demonstra ciência das suas atribuições. Segundo ele, o papel é essencialmente levar, junto aos Institutos Federais, o conhecimento acerca do projeto para os pequenos agricultores, bem como auxiliar na construção das UTD e capacitar os extensionistas para as ações. Destaca esse trabalho como importante, porque a cultura da Macaúba, embora

seja uma planta nativa, não é tradicional na região. Esse fator inclusive promove a integração específica com as instituições de pesquisa:

“A integração com as universidades se dá com eventos técnicos, visitas de campo, seminários, simpósios, tanto para conhecer, o que eles têm para nos apresentar, quanto numa etapa adiante que seria de passar para os agricultores. Vou te dar um exemplo, nós vamos fazer um seminário de Macaúba em Lima Duarte. Vem um pessoal da iniciativa privada, da UFV, o produtor que tem uma prática já no cultivo, inclusive a visita é na propriedade dele; e vem a parte institucional que é a secretaria de Agricultura, que é quem embasou, rodou o estado todo, conheceu e vem apresentar o que eles viram. E é o extensionista que no dia a dia vai fazer a interlocução.”

Por fim, porém não menos importante, pode ser destacada a atuação da Agência de Inovação de Leite e Derivados, ainda conhecida no ecossistema de inovação local como Polo do Leite. De acordo com o Entrevistado 14, o plano estratégico do Polo de Excelência do Leite, quando era em sua totalidade administrado pela SEDECTES até 2014, já previa a sua desvinculação gradativa do governo. Todavia, também destaca que desde o mesmo ano, a sua missão mudou expressivamente. Atualmente, o órgão funciona de modo parcialmente autônomo o que garante alguma independência dos recursos financeiros da secretaria (evidente inclusive pelo desconhecimento da atuação do agente de inovação local até o presente ano):

“Tivemos frustrações por causa das crises, e hoje sobrevivemos muito mais com os recursos oriundos das consultorias prestadas aos afiliados, além das anuidades pagas pelos mesmos (30 no total, entre pessoas físicas e jurídicas). Nós temos um evento, chamado Inovalácteos, onde também há uma expectativa em termo de patrocínios, mas não muito. Trabalhamos quase que como voluntários. Em editais, como do BNDES, tentamos entrar como entidade de apoio junto às instituições de pesquisa para captar algum recurso.”

O Inovalácteos é apontado pelo Entrevistado 14 como a principal ação desta no setor. Seu intuito é prospectar tecnologias e ideias, desenvolvidas majoritariamente por instituições de pesquisa para emprego em indústrias do ramo em todo o país. O principal objetivo é incentivar iniciativas de inovação aberta entre pesquisadores e empresários, além de apoiar a busca por investimentos para a continuidade das pesquisas pelos primeiros. Ele destaca a participação da UFJF com tecnologias ligadas à inovação, internet das coisas, sensores e testes rápidos para detecção de falhas no leite (principalmente pelos departamentos de Engenharia Elétrica, Física, Química e de Farmácia), além das instituições de Viçosa, Paraná e Lavras, mais direcionadas ao desenvolvimento de novos produtos.

Embora, enquanto Agência, esta atenda instituições e organizações de todo o país indistintamente, o Entrevistado 14 destaca que a localização em Juiz de Fora se atribui às vocações percebidas nas instituições de ensino e pesquisa da cidade ou próximas, a exemplo da EMBRAPA, do Instituto Cândido Tostes (EPAMIG), do mestrado profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados da UFJF e do IF Rio Pomba. Em sua opinião, o *lócus* de produção de conhecimento no setor ainda se encontra indiscutivelmente na Zona da Mata. No entanto, percebe a diminuição da participação dessas mesmas instituições no Inovalácteos, atribuída a princípio a redução do volume de pesquisas, mas também reconhece que a instituição possa não estar conseguindo atraí-las. De fato, os entrevistados dessas instituições tiveram dificuldades em informar sobre a situação da Agência e se a mesma continuava funcionando.

A cada edição do evento supracitado são selecionadas dez tecnologias para compor o portfólio da Agência. Porém, ele destaca que ela não vem sendo bem sucedida nas atividades de transferência às empresas. Aponta que essa situação pode ser revertida com a recente parceria com a empresa Verde Campo, *startup* da Coca Cola no setor, e também pelo Centro de Inovação e Tecnologia (CIT) da FIEMG, que estuda incluir tais tecnologias em seu portfólio de aceleração. Em razão do baixo nível de maturidade verificado na maioria das soluções, muitas das parcerias se dão na forma de contratos de P&D, o que em parte justifica a falta de rastreabilidade dos resultados. No entanto, ele também acredita que isso se deva a uma característica do próprio setor:

“No início estávamos mais otimistas, com muitas ofertas, mas têm várias iniciativas de inovação aberta e muitos fundos de investimento para isso, nós não conseguimos atraí-los para o setor. Eu não vejo muita inovação no setor ainda. Não em novos produtos; mais processos. Esperávamos o comparecimento de fundos de investimento, mas acho que eles estão interessados em outros segmentos, com dinâmica mais rápida. Mas em processos, internet das coisas, o cara desenvolve para uma coisa e serve para o leite também”.

Também observa como entrave o fato de que as grandes empresas do setor, já trazem as tecnologias ligadas aos produtos, prontas de fora, ou as desenvolvem internamente. A indução das práticas de inovação aberta se concentra nos fornecedores de insumos, a exemplo da *Gemacom Tech*, fornecedores de equipamentos e eventuais pequenos produtores. Também aponta o registro de novos produtos como um impedimento forte: “Nós estamos sempre a reboque de produtos estrangeiros, a dinâmica da legislação é outra, mais ágil. Registrar um produto no Brasil na área de alimentos é complicado demais...”. Também identifica o atraso em termos de infraestrutura, justificado em partes

pela dificuldade na importação de insumos e equipamentos, principalmente por parte dos centros de P&D privados, o que acaba induzindo a adoção de tecnologias prontas. Por último, cita a desconfiança do pequeno produtor em relação às investidas da academia.

A despeito da escassez de recursos para atuar, aliada a perda de conexões em função das mudanças de gestão em outras instituições (a exemplo da própria FIEMG), o Entrevistado 14 acredita ser a Agência de Inovação em Leite e Derivados a principal intermediadora dos atores do setor na região. No entanto, e como já mencionado para os casos das instituições de pesquisa, os atores do setor entrevistados não a reconhecem como articuladora principal. Justificam, embora também seja estatal, que isso se deva a crise de moralidade do governo estadual, mais recentemente acentuada. Por outro lado, nesse caso, isso também pode ocorrer pela sobreposição de papéis e competição entre as instituições. De acordo com o Entrevistado 14: “Esta agência não substitui o trabalho extensionista da EMATER, mas sempre procura atuar nos vazios. Isso é importante em uma rede tão densa de atores. Há muito ego”.

Assim como visto ao nível estadual, ainda não se identifica regionalmente uma instituição que promova a ligação entre os atores em totalidade. No entanto, enquanto no estado ninguém parece desejar assumir para si a responsabilidade, no território da Zona da Mata muitas entidades reivindicam esse papel. Para o Entrevistado 15, o movimento deve ser endógeno. As próprias instituições precisam entender que precisam desse movimento para se desenvolver. O GDI supostamente cumpriria esse papel, mas não tem um dono. Na sua visão, faz-se necessário estimular empresários e representantes da sociedade civil, tal qual o defendido pelo Entrevistado 2 a respeito do MOVEM. Enquanto isso não ocorrer, no seu entendimento, haverá o sombreamento de papéis e esforços desarticulados, redundantes e impulsionados pelas mais diversas motivações: “Igual agências de desenvolvimento, eu acho que tem muita agência para pouco desenvolvimento”. Tal qual ocorre na esfera estatal:

“Tem casos em que fazemos um convênio com algumas instituições para promover o setor x em uma região. Começam as reuniões, definem-se as diretrizes e faz-se um plano de ação. Até chegar nisso é uma novela. Aí quando chega a hora de aplicar o recurso, aplicam em coisas que não têm relação nenhuma com aquele programa, com aquele projeto. Acham que tem que fazer papel que não deveriam, e aí, muitas vezes, por interesses. É muito difícil conseguir levar um plano de trabalho de forma isenta, porque sempre no fundo tem interesses personalizados. As instituições aqui são personalizadas, interesses de poder provinciano. Aqui os maiores eventos empresariais não saem na coluna de economia, saem na coluna social.”

4.2.CAPACIDADES DINÂMICAS (INSTITUIÇÕES DE ENSINO E PESQUISA)

Como será possível observar no decorrer desta seção, as instituições de ensino e pesquisa entrevistadas se encontram em diferentes níveis de desenvolvimento quanto à gestão da ciência, tecnologia e inovação. Naturalmente, isso se traduz na estrutura de suporte oferecida e não pode ser desconsiderado. O presente tópico, dessa maneira, objetiva situar o leitor previamente sobre o organograma desses setores, o processo empregado na formulação das suas estratégias e políticas de atuação, a missão e papel percebidos em prol do desenvolvimento regional, bem como a relação que estabelecem com o governo estadual.

O CRITT (Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia), diversas vezes mencionado na seção anterior, trata-se do NIT da UFJF, criado em 1995. Ou seja, antes mesmo da publicação da Lei 10.973 (2004), que determinava a existência desses núcleos nas universidades. Desde a sua criação, o CRITT atua em três frentes, a saber: incubação de empresas de base tecnológica, transferência de tecnologias e treinamentos (setores finalísticos). Além disso, conta com equipes dedicadas aos setores administrativo e financeiro, de comunicação e *marketing*, proteção do conhecimento, qualidade, recursos humanos e tecnologia da informação (setores de apoio).

Na UFJF, a diretoria de inovação e a diretoria do CRITT são centralizadas em uma só pessoa. Mas, estruturalmente, esse desenho sofreu algumas alterações em razão das mudanças de reitores, tendo sido na antiga gestão, por exemplo, alocada como um apêndice da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. Atualmente, essa diretoria se reporta diretamente a reitoria, o que garante maior autonomia e articulação externa. Ainda assim, o atual diretor considera que a inovação não é tratada com a mesma relevância da tríade pesquisa-ensino-extensão, o que se justifica pela falta de um conselho interno que discuta a política de inovação permanentemente, tal qual ocorre com a extensão.

Já no IFSudeste, a diretoria de inovação da instituição e o seu NIT, embora também dirigidos pela mesma pessoa, possuem uma estrutura bem diferente da verificada na UFJF. Nesse caso, a diretoria é lotada na Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação, situada em Juiz de Fora, sendo esta subordinada ao reitor e responsável por todos os Institutos Federais da Zona da Mata (Rio Pomba, Muriaé, Cataguases, Santos Dumont, Ubá e Juiz de Fora) e de parte de outros territórios próximos. Enquanto na UFJF a unidade conta com três equipes nos setores finalísticos, no IFSudeste ela é composta por apenas

duas pessoas, a diretora entrevistada e um estagiário, responsáveis por cuidar de todas as questões que envolvem PI, empreendedorismo, transferência de tecnologia, além da prospecção de parceiros (que depende da figura da diretora e da sua rede de contatos).

De modo muito semelhante, o NIT da UEMG, embora responda diretamente à reitoria, é centralizado na cidade de Belo Horizonte. Internamente conta com um conselho diretor, acima da sua coordenação, composto por três pró-reitorias (pesquisa, extensão e ensino), o próprio coordenador entrevistado e três pesquisadores. Assim como verificado no IFSudeste, as representações do NIT nas unidades distribuídas pelo estado ainda estão sendo estruturadas, não havendo nada formalizado até o momento nesse sentido.

Assim como na UEMG, no CEFET existe uma coordenação geral para tratar das questões mais estratégicas ligadas à inovação na instituição, situada em Belo Horizonte. Porém, na unidade de Leopoldina entrevistada, há um NIT, chamado CIT (Coordenação de Inovação Tecnológica), que cuida das atividades de PI, transferência de tecnologia e incubação de empresas por meio da incubadora Nascente, criada em 2000. O CIT vincula-se a Diretoria de Pós-graduação e Pesquisa da unidade, enquanto que a Nascente à coordenação de extensão. Estuda-se unificar essa gestão com a criação de uma coordenação geral de empreendedorismo e inovação, que reportaria diretamente ao conselho diretor, em estrutura muito parecida ao que ocorre na UEMG.

Na EMBRAPA a estrutura funcional do setor demonstra-se menos hierarquizada. Atualmente, existe na unidade de Gado de Leite analisada uma chefia geral e abaixo dela outras três chefias adjuntas, a saber: de Administração, de Pesquisa e Desenvolvimento e de Transferência de Tecnologia.

Já na EPAMIG, a coordenação de transferência e difusão de tecnologia responde diretamente ao Departamento de Transferência e Difusão de Tecnologia de Belo Horizonte (próximo, portanto, do verificado na UEMG e no CEFET). Segundo o coordenador da unidade de Juiz de Fora, essa estrutura funciona há cerca de 20 anos. Nesse caso, engloba as funções de transferência de tecnologia e prospecção de demanda, embora o coordenador entrevistado considere essa segunda função muito mais importante, negligenciada, e claramente dependente de um *gatekeeper* que estabeleça fortes conexões pessoais e que seja dotado de uma boa visão de negócios.

Segundo o atual diretor de inovação da UFJF, a diretoria tem hoje uma clara função interna e externa. A interna é de estimular os pesquisadores a entenderem que suas atividades podem ser convertidas em inovação e colaboração com empresas. A externa é articular os agentes econômicos e públicos de alguma forma vinculados ao

desenvolvimento (como é feito pelo GDI). Ou seja, tem por missão, nos dois eixos, fazer com que a pesquisa encontre o universo empresarial, por meio de *spin offs* acadêmicos, incubação de empresas ou transferência de tecnologias. Vale lembrar que esse mesmo diretor foi mencionado na seção anterior como principal articulador do GDI, além de diretor de inovação da ADJFR.

Ele considera que essa atividade é especialmente importante para uma cidade a muito defendida por gestores públicos e dirigentes empresariais como detentora de uma suposta vantagem logística: conecta-se em várias malhas (em especial nas ferroviária e rodoviária) com o Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte. Defende que essa aparente vantagem, historicamente, comprometeu a sua estratégia de desenvolvimento, sobretudo quando Juiz de Fora perdeu a condição de “Manchester Mineira” e seu entorno a relevância na cafeicultura. Quando o mercado regional foi nacionalizado, exatamente por conta da abertura das vias de contato com as demais regiões, expôs toda fragilidade da indústria local, mais tradicional (essencialmente têxtil).

Nesse momento, percebe-se a tentativa dos governos em atrair investimentos de perfil diversos, a exemplo da Becton Dickinson, Facit (fabricante de máquinas de escrever já extinta), Mendes Junior (hoje incorporada pela ArcelorMittal) e Mercedes-Benz. Em comum, tais indústrias não conseguiram trazer para a cidade sua cadeia de fornecedores e, rigorosamente, não fazem qualquer tipo de colaboração com a UFJF. A sua percepção vai ao encontro da do secretário de desenvolvimento de Juiz de Fora, exposta na seção anterior, quando demonstra que a falta de uma clara política de desenvolvimento na cidade fez com que as oportunidades que surgiram fossem aproveitadas indiscriminadamente, e outras não aproveitadas.

No entanto, a margem dessas ações o referido diretor percebe que ocorreu a constituição de uma rede de serviços vigorosa, em especial em saúde e educação, para dar suporte a essas atividades. A UFJF, nesse contexto, assume um papel estratégico, muitas vezes não percebido por seus membros e pela cidade em sua plenitude. Na sua visão, a instituição possui hoje condições de aumentar a competitividade das indústrias tradicionais adormecidas (como as pequenas facções originadas com o enfraquecimento das grandes indústrias têxteis), lançando mão do conhecimento tácito incorporado na área com seus departamentos de Artes e *Design*, Economia, Administração e Química, por exemplo; como induzir atividades relacionadas ao seu potencial científico e tecnológico, como em Energia, Engenharias, TI, e Saúde. Com relação em específico a essa última, destaca:

“Nós temos uma rede hospitalar que vai muito além da demanda local, hospitais públicos e privados bem equipados e temos na universidade todos os cursos importantes para apoiar a produção de equipamentos médico/ odontológicos e medicamentos que são duas atividades baseadas na ciência (*science based*). O que falta pra nós é esse elemento do meio que é um setor produtivo, porque se tratam de atividades em que o desenvolvimento do produto depende muito da interação da prática clínica, o medicamento você precisa fazer os testes, o equipamento se desenvolve a partir da operação dele na prática clínica”.

A visão do chefe-adjunto de transferência de tecnologia da EMBRAPA, embora aponte outros setores relevantes, demonstra-se bem próxima em relação ao polo de Juiz de Fora, onde a empresa se encontra localizada:

“Acho que na Zona da Mata existem algumas microrregiões que têm uma economia bem clara. Por exemplo, na região de Manhuaçu ali o café é bem claro; na região de Ubá e os municípios vizinhos é o móvel; e, em praticamente todas as regiões, o leite. O leite ainda é uma vocação importante, mas precisamos de um produto de qualidade melhor, um queijo mais sofisticado. Precisamos de órgãos de governo para ajudar a gente a pensar nisso. Em Juiz de Fora especificamente, nas cidades maiores da Zona da Mata, temos educação, saúde, prestação de serviços, comércio, trabalhos com tecelagem.”

Quando a diretora de inovação do IFSudeste foi consultada sobre as contribuições da instituição para o desenvolvimento do território, bem como do papel do NITTEC nesse sentido, esta destaca que a missão dos institutos federais, de um modo geral, é muito bem definida, que é a de fazer a conexão da pesquisa aplicada com os arranjos produtivos sociais e culturais das regiões onde se inserem. Ou seja, a sua função na promoção da inovação é mais clara do que nas universidades, ainda muito focadas na pesquisa básica (embora isso esteja mudando). Mas, ainda que esse papel esteja formalizado, ela não percebe internamente essa compreensão, o que não torna os pesquisadores dos institutos mais empreendedores. Da mesma forma como ocorre nas universidades, existe uma resistência expressiva por parte destes em estabelecer parcerias externas, o que ela acredita que ocorra muito em razão de terem tido boa parte da sua formação dentro de ambientes universitários. Portanto, trata-se de uma questão cultural.

Quanto às funções específicas da diretoria de inovação e do NITTEC, ela destaca uma atuação importante no âmbito da PI, evidenciada pela colocação da instituição entre as maiores depositantes de patentes do INPI. Ela também observa que as atividades ligadas ao empreendedorismo, quando o atual *campus* de Juiz de Fora ainda era o Colégio Técnico Universitário (CTU) ligado à UFJF, eram mais expressivas, inclusive contando com uma

incubadora de empresas, a InDesign, hoje desativada. Nesse sentido, estuda-se o lançamento de um programa de formação empreendedora, direcionado ao público interno e apoiado pela UFJF, UFMG, prefeitura e demais instituições do ecossistema de inovação da região. Essa primeira iniciativa do IFSudeste oferecerá o diagnóstico necessário para os próximos passos. Por fim, a área de transferência de tecnologia é vista como um dos gargalos na instituição, que ainda lida com muitas incertezas jurídicas e com a falta de uma pessoa exclusivamente dedicada ao levantamento das demandas.

O coordenador do CEFET de Leopoldina entrevistado pontua a evidente relação entre os projetos dos institutos federais e dos centros federais, nomeadamente o de alinhar-se a arranjos produtivos locais. No entanto, indica que tal alinhamento pode ocorrer de modos diversos e, sobretudo sofisticados:

“Aqui, por exemplo, a gente é basicamente uma região da pecuária leiteira. O agronegócio talvez seja o maior responsável pela arrecadação do município, mas o CEFET (que tem 31 anos) não possui nenhum curso voltado para o agronegócio. Os nossos cursos são na área de informática, mecânica, eletrotécnica, eletromecânica e engenharia de controle e automação. Então se fossemos seguir essa exigência da aderência, talvez Cataguases fosse mais indicada para conter um CEFET. Mas hoje nós estamos quebrando esse mito. Se tem uma área capaz de apresentar demandas em outras áreas do conhecimento é o agronegócio, que é totalmente carente de novas tecnologias, máquinas, processos, automação. Já possuímos parcerias efetivas com a EMBRAPA, já fizemos visitas técnicas, estamos decididos a quebrar as barreiras existentes e dialogar com esse setor, que além de demandar muita tecnologia, apresenta a dificuldade de adaptar e integrar as adquiridas externamente”.

Não por acaso, a parceria com a EMBRAPA no desenvolvimento de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) direcionados à resolução de problemas reais do setor já vem sendo aplicada no CEFET, sem aparentes entraves burocráticos como verificado no IFSudeste. Uma possível explicação para isso, que também justifica a não incorporação do CEFET como instituto federal, é a de que alguns centros se mantiveram, por se demonstrarem melhor sucedidos em termos de pesquisa aplicada, inclusive com consolidados programas de pós-graduação, o que os aproxima mais da realidade de universidades tecnológicas.

Como esperado, a função da UEMG, tal qual a do CEFET, alinha-se a dos institutos federais quanto ao desejado atendimento as demandas dos setores em seu entorno. Na visão do coordenador do NIT da UEMG, trata-se de um ponto positivo da instituição, que segundo ele localiza-se em lugares estratégicos do estado, por vezes sendo a única pública

disponível em algumas regiões, o que vê como importante, especialmente para a distribuição do desenvolvimento. No entanto, quando consultado especificamente sobre as contribuições das duas unidades da Zona da Mata, em Carangola e Ubá, não soube determiná-las precisamente, o que se deve a baixa relação que estabelecem com ambas.

Ele supõe que na de Ubá, em função da existência de uma escola de *design* próxima a uma forte indústria moveleira, o fluxo de conhecimento ocorra mais naturalmente. No entanto, e conforme mencionado pelo coordenador do SEBRAE na Zona da Mata, isso não se verifica na prática, sendo a UEMG pouco atuante nas iniciativas de integração na cidade e no seu entorno. Já o NIT da UEMG, em função do seu perfil centralizado, embora em tese assuma a função de auxiliar a comunidade acadêmica em tudo o que se relaciona com inovação, basicamente atua no apoio jurídico aos depósitos de patentes e registros de marcas e desenhos industriais, ou seja, não acompanha o processo anterior à apropriação (o desenvolvimento das tecnologias e parcerias de P&D) e nem após (transferências para o mercado).

O papel geral da EMBRAPA Gado de Leite é notoriamente mais específico. Segundo o seu chefe-adjunto de transferência de tecnologia, o foco da empresa é o leite da “porteira para dentro”, ou seja, a produção de leite em todo território nacional. Ele também destaca que, diferente da época em que a empresa se estabeleceu em Juiz de Fora (há 42 anos), a região não é mais a principal produtora de leite do país. Ainda assim, a sua pecuária do leite reproduz a variedade de modelos de produção verificada em todo o Brasil, que vai desde a criação em pasto até a confinada, o que demanda diferentes tipos de pesquisa.

Quanto ao papel da empresa exclusivamente na região, para além das pesquisas, ele aponta a realização de eventos para a disseminação desse conhecimento aos produtores locais, em grande parte em parceria com a EMATER, que essencialmente os alimenta com informações sobre as demandas dos mesmos. Mas destaca que, diferente dessa empresa, não atuam apenas voltados aos de pequeno porte. Inclusive, aponta essa característica como capaz de adaptar tecnologias, a princípio direcionadas aos grandes para uso dos menores. Essa informação vai de encontro à fala do gerente da unidade da EMATER de Muriaé, que indica que os pequenos produtores estão perdendo competitividade pela falta de acesso a tecnologia, sobretudo as capazes de aumentar a sua produção. Para o entrevistado da EMBRAPA, isso ocorre, principalmente, pelo baixo nível de escolaridade, que por vezes impacta na capacidade de absorção, o que não necessariamente significa falta de interesse ou visão.

A unidade da EPAMIG em Juiz de Fora é fruto da incorporação (a partir de 1976), assim como o ocorrido em várias outras instituições do estado, do tradicional Instituto Cândido Tostes, existente desde 1935. Este instituto foi a primeira escola da América Latina com vocação laticinista, montada em acordo com o modelo das escolas dinamarquesas o que, segundo o coordenador entrevistado, justifica sua forte inclinação mercadológica. No entanto, ele também ressalta que a principal atuação se dava com o ensino, e que a ênfase em pesquisa só ocorreu após se tornar uma unidade da EPAMIG. O conflito na percepção interna e das demais instituições sobre o atual papel da EPAMIG inclusive é muito evidente nas entrevistas, diferente do que ocorre com a EMBRAPA (claramente dedicada à pesquisa) e a EMATER (claramente dedicada à extensão). Nas palavras do coordenador da unidade:

“É uma empresa de pesquisa agropecuária (EPAMIG). Só que a nossa vocação, a vocação da nossa unidade principal é ensino. Mas a empresa nos cobra pela pesquisa, e não somos reconhecidos pelo ensino. Isso gerou realmente um conflito: Eu vou me dedicar mais a que? Tenho vocação do ensino, estou numa instituição que tem a vocação do ensino; mas eu tenho por obrigação da pesquisa.”

O entendimento conflituoso acerca do papel da instituição aliado a uma administração excessivamente centralizada, inclusive nas atividades ligadas à PI, na percepção do seu coordenador, impede quase que em absoluto a autonomia nas ações:

“A gente fica preso, amarrado a algumas demandas e não temos a liberdade necessária pra expressar o que realmente fazemos; a verdadeira causa da nossa existência. Um exemplo: em 1949 a Cândido Tostes, ainda não era EPAMIG, idealizou a “I Semana do Laticínio”. Esse evento veio crescendo, virou Congresso Nacional de Laticínios, já albergou uma série de eventos, mas sempre sendo um evento técnico e científico. E, num dado momento, por razões mais políticas do que técnicas, a coordenação do evento foi transferida para Belo Horizonte, para a sede. Isso descaracterizou o evento trazendo conflitos inclusive entre a unidade do interior e a sede da empresa. E obviamente interferindo no interesse do nosso público, que nós dominávamos. Então essas intervenções são muito caóticas no meu ponto de vista. Quando você cria um departamento em Belo Horizonte, ao qual você é ligado, sem ter uma estrutura matricial de informação, a estrutura é piramidal, isso gera conflito de interesses e, invariavelmente, vai gerar uma dicotomia, uma miopia técnico-científica”.

Embora atue formalmente com inovação há mais de 20 anos, as diretrizes da UFJF nesse sentido eram muito genéricas, respaldadas apenas pelo Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). No presente ano, em função da necessidade de regular internamente o novo marco legal, a primeira política de inovação da instituição foi desenvolvida com a

participação de um pesquisador interno de cada grande área com experiência na transferência de tecnologias (por meio de licenciamentos, *spin offs*, contratos de P&D, entre outros), que compõem o Conselho Setorial de Pesquisa e Pós-graduação (CSPP). Posteriormente, o documento foi divulgado para outros pesquisadores para revisão.

O diretor defende que as diretrizes estratégicas contidas no plano precisam considerar mais do que a elevação dos indicadores convencionais, como número de depósitos de patentes, registros de *softwares* e contratos com empresas, o que está acontecendo, a despeito da queda de estímulos verificada nos últimos anos. Quanto a isso, menciona inclusive os impactos negativos da descontinuação do PII nesse sentido, contornados pelos esforços de sensibilização do CRITT. A seu ver, é igualmente importante que se perceba uma clara conexão com o desenvolvimento da economia regional e o mercado local. Neste sentido, e novamente para o caso da área de saúde vislumbrado, ele destaca o projeto de um centro de pesquisa clínica, mais aplicado:

“Mas ainda há pouca conexão entre serviços de saúde, produção e conhecimento. O complexo é a conexão dessas três atividades. O atrator principal seria a constituição do centro de pesquisa clínica. Porque é uma atividade onde o produto é muito gerado na conexão com a prática clínica. Não é um produto que você põe na prateleira e vê se tem mercado. Ele tem que ser testado por muito tempo e dentro do serviço. Essa é uma vantagem que nós temos, a nossa rede hospitalar e o conhecimento, está faltando algo no meio, esse centro pode ser a solução. Essa é a minha menina dos olhos.”.

Do mesmo modo percebe a oportunidade de aproveitar o potencial e reputação do setor de energia das engenharias para atendimento a uma demanda de mercado identificada: a oferta de um programa de eficiência energética, oferecido a agentes econômicos como forma de reduzir os custos com energia; e, a criação de um centro de certificação de produtos eletrônicos, serviço ainda pouco ofertado no país.

Além desses objetivos mais estratégicos, a instituição busca desenvolver programas que criem um ambiente permanente de inovação, por meio de três eixos: a Bolsa de Inovação e Tecnologia (BITEC), dirigida aos estudantes e que tem como resultado o desenvolvimento de uma tecnologia ou produto; a reedição interna do PII, chamada INTEC (Incentivo a Inovação e Tecnologia) dirigida a professores de áreas selecionadas (tecnologia social, TIC, engenharias e saúde) e também com foco em resultados tangíveis; e, os desafios de inovação, dirigido a estudantes, mas com um pesquisador como coordenador, ligados a uma área apontada como relevante, a exemplo do voltado a solução para os resíduos orgânicos que a universidade gera. Cita como desdobramento deste

último, novos projetos em andamento, como o *Startup UFJF* (plataforma API no Sistema Integrado de Gestão Acadêmica) e o *Desafio GDI* (aplicativo para localização das expertises presentes na universidade por parte dos empresários, e das demandas por parte dos pesquisadores). Também destaca que esses desafios contarão com espaço de *coworking* recém-inaugurado na instituição para a sua efetivação. Como enfatiza: “A inovação tem que ser menos discursiva, menos uma pregação. De que adianta você ficar falando para o menino que ele tem que inovar? Você tem que por ele para inovar”.

O IFSudeste, embora conte com uma estrutura menor direcionada à inovação, e talvez por essa razão, já conta com uma política de inovação revisada em acordo com o novo marco legal e que se encontra em fase de ajustamento ao Decreto 9.283/2018, que visa regulamentar seus dispositivos. Além desse documento, a instituição também possui um regulamento específico para as questões ligadas a PI e outro que normatiza a prestação de serviços de forma geral (não apenas aos ligados à inovação). Diferente do ocorre na UFJF, a formulação da política não envolveu diretamente seus pesquisadores, mas um conselho composto por diretores de pesquisa e extensão dos dez *campi* ativos.

Especificamente quanto à definição e implementação de diretrizes estratégicas, o IFSudeste conta com dois comitês, um de pesquisa e outro de inovação, com essa finalidade, e que conta na sua composição com membros da reitoria, o pró-reitor de pesquisa e graduação e os diretores de pesquisa de cada *campus*. Além disso, as ações na área guiam-se pelo PDI, traçado para um horizonte de quatro anos. Uma dificuldade apontada pela diretora nesse aspecto refere-se ao fato de que o IFSudeste é uma instituição *multicampi*, o que faz com que os membros da reitoria por vezes estejam distantes das ações de cada unidade. Até o momento, tanto as diretrizes estratégicas, como parte expressiva das decisões operacionais está centralizada na figura da diretora, com exceção de poucos *campi* que contam com alguma assessoria na área, como o de Rio Pomba, mas sem cargos padronizados. Nas palavras da diretora:

“Infelizmente a reitoria não tem condições de estar presente dentro do *campus* para estar disseminando isso e fazendo ações de sensibilização. Então a gente realmente conta com os nossos comitês de pesquisa e de inovação, que são a nossa ponte com os pesquisadores. É muito difícil a gente ter o contato com o pesquisador da ponta. Por isso, a gente tem esse comitê para que cada *campus* possa trazer essas demandas. Essa é a missão de cada um deles que está aqui representando o *campus*. Trazer as demandas e levar o que a gente tá discutindo aqui.”

Assim como nos institutos federais, a UEMG possui uma política de inovação recém-aprovada, mas que já carece de atualização, pois acabou por não considerar as

mudanças do novo marco legal, seu decreto e nem a consequente revisão da lei estadual de inovação. O coordenador aponta como ainda mais importante que a política, e que se encontra em processo de desenvolvimento, um programa de inovação que consiga operacionaliza-la em todas as unidades. No entanto, na elaboração da política não foram envolvidos representantes das mesmas, uma vez que o processo se iniciou bem antes da estadualização de boa parte delas. O mesmo conselho supracitado cuida do delineamento das diretrizes estratégicas do núcleo, eventualmente envolvendo algumas unidades, apenas quando necessário. Tais diretrizes, por sua vez, não são obrigatoriamente vinculadas a outros documentos de cunho estratégico, a exemplo do PDI elaborado pela reitoria.

A unidade CEFET Leopoldina já conta com uma política de inovação aprovada e atualizada, embora o coordenador entrevistado reconheça que faltam algumas diretrizes para operacionaliza-la. Embora seja um documento único para todas as unidades, sua elaboração contou com a participação de um professor de lá, além de outros das demais unidades. Posteriormente, o documento foi disponibilizado para os demais para avaliação, em processo similar ao ocorrido na UFJF. Além disso, mais recentemente, o centro vem buscando institucionalizar suas ações ligadas à inovação, que até então ocorriam de modo isolado. Para isso, contam com uma parceria estabelecida com o SEBRAE para fortalecer a cultura empreendedora entre os pesquisadores, o que vem acontecendo.

Na EMBRAPA, a estratégia de atuação em termos de inovação é pensada de modo bem centralizado e abrangente, e depois desdobrada para as unidades, como a de Gado de Leite analisada. Essas diretrizes são divulgadas no *site* da empresa, em uma plataforma chamada “Agropensa”, coordenada pela Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas (SIRE). Essas estratégias gerais são adaptadas à realidade de cada unidade pela chefia de pesquisa dividida em quatro núcleos temáticos. Mas quanto à sua política de inovação propriamente, esta também se encontra em fase de adequação ao marco legal. Além disso, a unidade analisada conta com um departamento dedicado a contratos, assessoria jurídica e PI, que respalda os pesquisadores sempre que necessário.

A EPAMIG conta com um conselho dedicado a respaldar as decisões estratégicas na matriz de Belo Horizonte, que são desdobradas para as demais unidades, composto por várias entidades externas, como a EMBRAPA, do sistema S, as ligadas ao agronegócio, entre outras. Nas unidades, os planos de atuação são adaptados conforme a realidade de cada departamento de pesquisa e, ao menos em parte, as suas especificidades são consideradas pelo conselho central (embora ele aponte que não há *feedbacks* apropriados).

No entanto, trata-se da única instituição entrevistada que não possui uma política de inovação formalizada, o que aos olhos do coordenador não é imprescindível, uma vez que sempre atuaram com a pesquisa aplicada, e dessa forma os procedimentos nesse sentido já se encontram tacitamente incorporados. No entanto, todos os contratos e convênios são avaliados pelo departamento jurídico também situado em Belo Horizonte. Por outro lado, o mesmo coordenador, em outro momento, menciona o quanto a falta de uma política de inovação formal fez com que se perdessem muitas oportunidades de licenciamento e decorrente perda de *know how* capitalizável.

Já quanto ao envolvimento das instituições com os programas da SEDECTES, o diretor de inovação da UFJF destaca a participação em eventos, a exemplo da FINIT e Empreenda em Ação, em desafios como o *Startup* Universitário, mas principalmente em função do recente programa Alianças Estratégicas, também apontado pela diretora do IFSudeste e pelo coordenador do CEFET, mencionado na seção anterior e que ainda não é do conhecimento de alguns entrevistados da própria secretaria:

“Então, com base numa definição de quais são os territórios em que a política pública vai incidir, o estado vem, chama as universidades, os agentes econômicos, eles definem alguns eixos, e a partir desses eixos são formulados projetos. E a expectativa é que o estado venha e aporte recursos para que esses projetos se viabilizem. [...] Aqui nós fizemos um encontro em abril, onde definimos alguns eixos: bovinocultura e turismo rural, complexo econômico e industrial da saúde, sustentabilidade e resíduos, agricultura familiar, energia, TIC, cidades inteligentes e empreendedorismo tecnológico. Bovinocultura e turismo rural, por exemplo, quem vai dirigir é a EMATER. Complexo econômico é a FADEPE e a UFJF. Sustentabilidade e resíduos, Viçosa vai tocar. Energia e TIC, UFJF, e aí vai”.

A gerente de inovação e transferência de tecnologia da UFJF destaca que os estímulos à inserção da instituição no ecossistema de inovação regional vêm acontecendo nos últimos anos, o que fica evidente pelas parcerias com a prefeitura de Juiz de Fora e com o SEBRAE local. Mas também reconhece o agente de inovação local, ex-bolsista do CRITT inclusive, como responsável pela disseminação dos programas de inovação da SEDECTES, como com o apoio ao JF Inteligente e o programa de aceleração Lemonade (promovido e apoiado pela Fundep, Fundepar, UFMG, SEDECTES, FAPEMIG e SEBRAE Minas). Do mesmo modo, o pró-reitor de pesquisa e inovação do IFSudeste sinaliza que a aproximação dos institutos com o estado é pequena e, assim como verificado em várias falas anteriores, percebe que isso pode ocorrer, porque a pauta de inovação do

governo se encontra atualmente mais direcionada a criação de *startups* e do estímulo a cultura empreendedora.

O baixo envolvimento com as políticas da SEDECTES também é verificado na EMBRAPA, que aponta que isso ocorria melhor com a atuação do Polo do Leite, que realizava eventos, apoiava projetos e comprava equipamentos do setor, com recursos dessa secretaria. É relevante destacar que o representante da EMBRAPA não sabia informar se o polo ainda se encontrava ativo, o que sinaliza o total desvinculo da instituição com a Agência de Inovação de Leite e Derivados, e reforça as falhas de comunicação apontadas na seção anterior. Do mesmo modo, o coordenador da EPAMIG indica que não há atualmente nenhuma relação da instituição com as políticas da SEDECTES, bem como com outras instituições públicas, a exemplo da EMATER. Nesse segundo caso, justifica a baixa interação por conta de divergências políticas:

“O deputado que indica o presidente da EPAMIG não é o mesmo deputado que indica o presidente da EMATER. Eles não se bicam, pertencem a grupos políticos diferentes. E não interagem, então não há interação dos órgãos. É um sistema piramidal. [...] A EPAMIG tem 900 funcionários. Se o presidente não fala com o presidente da EMATER que tem 3.500 funcionários, você deixa os dois grupos de funcionários sem conexão entre eles. Eles não se comunicam.”

No entanto, é importante destacar que uma das mais importantes parcerias citadas pelo coordenador da EPAMIG, que se articula com a EMBRAPA e que segundo ele é de sua autoria, é do queijo Serras de Ibitipoca, que vem sendo capitaneado pela EMATER de Juiz de Fora, como mencionado na seção anterior (também em parceria com a EMBRAPA).

A unidade do CEFET Leopoldina destaca-se das demais instituições por demonstrar-se mais integrada dos programas do governo direcionados às instituições de pesquisa, ainda que se enfatize que não há muito contato com o agente de inovação do território e nem sua participação efetiva nos fóruns regionais. Além da atuação no GDI Mata, o coordenador menciona a participação da instituição na FINIT, nos programas *Startup* Universitário e Alianças Estratégicas, e inclusive a possibilidade de pleitear uma das sete unidades recentemente previstas para o *Hub* Minas Digital no interior. Ele demonstra que a comunicação mais estreita acontece em função da existência da coordenação central em Belo Horizonte, embora o mesmo não ocorra na UEMG e na EPAMIG.

Por essa razão, inclusive, o mesmo coordenador percebe que a relação entre instituições de pesquisa e empresas tem sido mais estimulada pelas recentes políticas, e

defende que é preciso tempo para romper a barreira cultural presente nas instituições para a cooperação e efetivação da tríplice hélice. Na sua fala, “os interesses são diferentes, as expectativas são diferentes”. Assim como verificado em diversos trechos da seção anterior, também observa que há muitas iniciativas que pavimentam o caminho do movimento de *startups*, mas que os atores ainda estão desencontrados, além de não saberem se divulgar. Identifica, inclusive, a mudança de enfoque da FAPEMIG, mas aponta a falta de iniciativas para tracionar os negócios de base tecnológica dentro das universidades, que além de desenvolverem o perfil empreendedor nos pesquisadores, contornem entraves burocráticos, especialmente legais, inerentes aos negócios com esse perfil. Ele também sugere a criação de alguma garantia de retorno aos investimentos públicos em *spin offs*, já que nem sempre um pesquisador de uma universidade pública almeja que seu negócio cresça a ponto de gerar impacto positivo na sociedade, o que a seu ver deveria ser mandatório.

4.2.1. Capacidade de identificação de oportunidades

O atual diretor de inovação da UFJF indica que as ações da instituição nesse sentido ainda ocorrem no “varejo”, ou seja, ou a empresa procura a universidade com uma demanda e o CRITT busca internamente as competências para solucioná-la ou a mesma equipe busca a empresa com o intuito de licenciar alguma tecnologia apropriada. Ele espera que o aplicativo Desafio GDI, anteriormente mencionado, funcione melhor para a prospecção indutora e permanente. Além disso, o setor de transferência de tecnologia vem trabalhando na montagem de um *roadmap*, para mapear as expertises da universidade e as oportunidades de mercado no âmbito regional. Dentre as suas ações recentes, destaca-se a criação do *software* ARCA, junto a alunos da engenharia, instrumento para busca automática das competências internas com base nas informações do Lattes dos pesquisadores.

Já no IFSudeste, as atividades de prospecção de oportunidades restringem-se à participação da instituição no GDI, bem como mais recentemente, do programa Alianças Estratégicas. Diferente do que a sua diretora aponta como mais maduro no CRITT, e como já demonstrado, não há uma equipe dedicada à prospecção mais formal de parceiros. Para o caso da identificação das capacidades individuais, em razão de uma demanda trazida pelo próprio GDI, foi realizado um levantamento interno onde cada pesquisador cadastrou as

suas expertises em um banco de dados, para posterior divulgação no portal do grupo. Como não se trata de um banco interativo, e que foi feito há cerca de dois anos, possivelmente já se encontra desatualizado. Novamente, a condição de *multicampi* é apontada como um problema em dois sentidos: as demandas que surgem para a diretoria se concentram em empresas situadas em Juiz de Fora e seu entorno, portanto, distantes dos *campi* do instituto que melhor lhes atenderiam; e, as demandas oriundas de empresas próximas a esses *campi* nem sempre são comunicadas à direção de inovação, o que inclusive prejudica esse mapeamento.

Quanto aos aspectos de síntese e reflexão coletiva, a gerente de transferência de tecnologia do CRITT destaca que isso ainda ocorre pontualmente, sem emprego de algum instrumento específico. O mapa das expertises, embora útil, por si só não reúne as pessoas. Faz-se necessário utilizar as suas informações para promover a articulação entre os pesquisadores e os setores econômicos que possam atender, por meio de encontros. A institucionalização desse processo requer vivência prática, e nesse aspecto já percebe alguns entraves, sendo estes muito próximos aos levantados na seção anterior pelo presidente do BDMG e pelo coordenador do *Hub Minas Digital*, entre outros. Na percepção do diretor de inovação da UFJF, ainda persiste a resistência à interação tanto por parte dos pesquisadores como do empresariado local. Os primeiros, pela dificuldade em colocar no horizonte das suas atividades a relação com o mercado; e, os segundos, pela baixa inclinação a inovações mais arriscadas. Percebe como uma solução para tais entraves a maior participação da universidade em grupos como a ADJFR e do próprio GDI.

A gerente de inovação e transferência de tecnologia do CRITT destaca que há cerca de um ano o órgão vem buscando atuar de modo mais estratégico, elencando alguns setores de atuação, como o de serviços, para a promoção de *Meetups* que envolvem pesquisadores de vários departamentos identificados como afins, bem como empresas do ramo. Ela sinaliza que essa iniciativa ocorre majoritariamente de dentro para fora, ou seja, as expertises são levantadas internamente e levadas ao empresariado local por meio desses eventos. O acesso a empresas ocorre atualmente pelo GDI, e mais recentemente, pela parceria com a Secretaria de Desenvolvimento de Juiz de Fora. Nas suas palavras:

“Tem uma série de estratégias, mas todas elas hoje têm partido de uma noção muito fundamental que é: entender internamente as nossas expertises (com esse mapeamento) e reunir-las em serviços, pacotes. A gente tem feito reuniões, agrupando professores de áreas diferentes e tem sido até legal, porque alguns já se conhecem, outros não. E outro ponto é essa questão da prospecção ativa, é ir procurando empresas que podem ser interessadas. Temos atuado nestas frentes: olhar internamente o que a

gente tem; levantar as demandas que as empresas têm; e, tentar colocar em contato. Não é nada trivial isso, não é fácil, é um processo. Mas aí a gente tem um amplo trabalho de conhecer essa tecnologia interna. Porque é um *campus*, 20.000 alunos, 2.000 professores, 300 e poucos laboratórios; isto está mapeado, a gente já tem como encontrar. [...] Só que também não adianta criar a demanda sendo que eu não vou poder ofertar. É uma faca de dois gumes.”

Ela acrescenta que o processo de síntese e reflexão coletiva, segundo estágio analisado, ocorre essencialmente de três formas: as demandas externas são publicadas no site do CRITT para que todos os pesquisadores da instituição tenham acesso; são enviados e-mails aos chefes dos departamentos considerados mais relacionados às demandas para que os mesmos repliquem aos seus pesquisadores; é realizada a consulta das expertises por meio do ARCA. Nos dois últimos casos, a combinação interna das expertises ocorre por intermediação do CRITT após a abordagem com os pesquisadores interessados. Do mesmo modo ela indica que o CRITT hoje lança mão de canais como a Rede Mineira de Inovação e a Rede Mineira de Propriedade Intelectual para prospectar parcerias com outras instituições de ensino e pesquisa mineiras, quando julga necessário, embora reconheça que o canal mais efetivo para essas alianças ainda seja o próprio pesquisador por meio da sua rede de contatos.

Assim como apontado no CRITT, no NITTEC o processo de síntese e reflexão coletiva ocorre, principalmente, pelos próprios pesquisadores, sem interferência do NIT. Mas é notório que, em razão das redes de pesquisadores formadas *intercampi*, bem como com outras instituições de pesquisa, isso ocorre com frequência nas atividades de pesquisa, o que não necessariamente resulta em inovação. Quanto às atividades de desenvolvimento conjunto (com usuários e/ou fornecedores de conhecimento) ela menciona alguns casos que sinalizam melhorias na sinergia, como no já citado projeto da Macaúba; na área de leite com a EPAMIG, iniciado por um pesquisador e, posteriormente, reforçado pelo GDI; e, mais recentemente, com a EMBRAPA, onde está sendo estudada a possibilidade de direcionar os trabalhos de conclusão dos cursos de Engenharia Mecatrônica e Sistemas de Informação para solucionar problemas reais da empresa (parceria que surgiu no evento *Vacaton – Ideas for Milk*, como reforçado pelo pró-reitor de pesquisa e inovação, similar ao que já ocorre no CEFET). Esse último caso, inclusive, também ilustra os problemas nas parcerias causados pelas incertezas jurídicas na instituição, mais especificamente, com a apropriação das soluções geradas em função do nível de participação de cada entidade e dos custos de manutenção de grande volume de patentes.

Na UEMG, como esperado em função dos apontamentos anteriores, as prospecções de mercado acontecem essencialmente por iniciativa da comunidade acadêmica local. Já o mapeamento das expertises internas distribuídas pelas unidades ocorre com a análise do currículo dos pesquisadores, reforçado pela rede informal já estabelecida, e proporcionada pela estrutura enxuta. Porém, em geral, a empresa demandante recorre aos pesquisadores diretamente, não se utilizando do NIT para tal, o que inclusive explica a dificuldade em responder as demais questões do roteiro de entrevista. Mas é evidente que o fluxo de conhecimento ocorre, porque gera oportunidades de apropriação, e essas são encaminhadas ao NIT. Como consequência, a etapa posterior, de síntese e reflexão coletiva é prejudicada, já que as unidades não se percebem inseridas em uma estrutura maior e permanecem enraizadas, não estabelecendo relações de pesquisa com as demais. O coordenador do NIT acredita que isso se deva ao fato de que a UEMG existe há pouco tempo, quando comparada às demais instituições de pesquisa do estado, e que isso tende a melhorar com a sua maturidade.

Já no CEFET, além da identificação das expertises alinhadas às demandas externas, o coordenador do CIT também aponta que a instituição buscou realizar um mapeamento tecnológico das atividades de pesquisa e extensão para identificar as oportunidades de patenteamento. Ele demonstra que a preocupação com a PI é grande, porque pesquisadores e alunos da instituição costumeiramente participam de feiras e eventos onde expõem o que desenvolvem. Esse mapeamento interno das expertises é facilitado pela estrutura menor, que permite que as demandas sejam encaminhadas para os departamentos que julgam mais apropriado, tal qual ocorre no CRITT.

Na mesma instituição é destacado o papel da empresa júnior como eficiente canal para a prospecção de oportunidades de mercado e disponibilização do conhecimento desenvolvido para o público. Além disso, o coordenador entrevistado indica que a instituição vem desenvolvendo fóruns locais para estimular e provocar as comunidades interna e externa às práticas de cooperação em prol da retomada do desenvolvimento da região. Porém, reforça que o trabalho de síntese e reflexão coletiva, ao menos interno, se deve a ação das empresas juniores, muito próximas dos pesquisadores que atuam como seus orientadores. Por outro lado, é percebido que esse canal pode atrapalhar a retenção do conhecimento em função da rotatividade comum nesse tipo de empresas, o que tentam minimizar com esforços de explicitação do conhecimento. Do mesmo modo que verificado nas demais instituições, a prospecção entre instituições ocorre muito em função dos pesquisadores de modo isolado, por conta das redes pessoais que trazem consigo.

O entrevistado da EMBRAPA destaca que uma das maneiras mais eficientes da empresa identificar oportunidades de mercado é via EMATER. Além disso, indica a existência de um SAC (Serviço de Atendimento ao Cidadão) para essa finalidade, além da realização de eventos, palestras e pesquisas com usuários e técnicos (da EMATER). No entanto, ele também percebe que os pesquisadores e suas redes compõem um canal importante. Por outro lado, não vê o GDI como meio eficiente, por falta de foco (atua em muitas áreas ao mesmo tempo).

A identificação das expertises na EMBRAPA é feita de modo informal, em função do conhecimento sobre elas obtido em reuniões do cotidiano. Isso pode ocorrer para esse caso, porque a equipe de pesquisadores da empresa é composta por cerca de 80 pessoas, número expressivamente menor do que o verificado na UFJF, por exemplo, além do fato de que trabalham em áreas correlacionadas. Ademais, também contam com o apoio dos gestores de cada um dos núcleos temáticos. Isso, por outro lado, é identificado como problemático quando a pessoa portadora de determinada competência, ou que sabe identificá-la se desliga da empresa, perdendo-se assim todo o conhecimento não explicitado. Em algumas áreas consideradas estratégicas internamente, essa explicitação é de algum modo garantida com a dedicação de uma equipe, de modo que pelo menos dentro dela, o conhecimento seja compartilhado. Da mesma maneira as expertises de outras instituições de ensino e pesquisa são identificadas, sobretudo por meio de redes de contato pessoal pré-estabelecidas ou formadas em congressos da área, o que indica que ocorre com muita frequência. Como exemplo menciona as realizadas com instituições ligadas à área de TI, para o desenvolvimento de aplicativos e processos automatizados que auxiliem as atividades do produtor. Por outro lado, evidencia que essas parcerias devem acontecer de modo continuado, e não apenas em eventos e desafios (intenção esta já sinalizada pela diretora do IFSudeste).

Uma peculiaridade é percebida na EPAMIG que, como já mencionado, não possui a mesma relação com a EMATER, apontando os ex-alunos como principal canal para acesso às demandas das empresas onde os mesmos trabalham. Adicionalmente, os tradicionais eventos promovidos pela instituição favorecem as atividades de prospecção, embora se perceba que a maioria dos pesquisadores da instituição atua nela há muitos anos, e por isso já estabelece vínculos mais enraizados com as empresas que as demais analisadas. Ademais, como ainda não se trata de uma instituição de ensino superior (embora esse projeto esteja sendo amadurecido em parceria com a UFJF), não há a obrigatoriedade de

um NIT. Ou seja, na prática a “demanda de balcão” é formalizada em projeto pelo pesquisador e submetida à avaliação da presidência.

Assim como na EMBRAPA, o baixo número de pesquisadores (no caso, 15) aliado à alta especificidade de atuação, faz com que as capacidades individuais possam ser identificadas tacitamente. Do mesmo modo, ocorre o processo de síntese e reflexão coletiva. Quando um pesquisador inicia um projeto e nele percebe a necessidade de complementá-lo com outra expertise, não encontra dificuldades em identificá-la internamente ou externamente (por meio de suas redes informais). No entanto, essa comodidade, assim como percebida na EMBRAPA, evidencia a falta de uma gestão formal do conhecimento, ou seja, muito dele se perde com a saída de um pesquisador (o que para a EPAMIG, que conta com muitos colaboradores antigos, e enfrenta dificuldades de contratar, parece mais preocupante).

A gerente do CRITT destaca que o maior entrave verificado na identificação de oportunidades (de mercado e tecnológicas) é a falta de mão de obra capacitada para atuar em termos de inteligência estratégica e competitiva, o que evidentemente também ocorre no IFSudeste e na UEMG. O diretor de inovação da UFJF e o coordenador do CIT do CEFET Leopoldina também apontam a cultura academicista do pesquisador como um dificultante recorrente, o que vem sendo aos poucos contornado pela atuação daqueles mais jovens. Isso também é apontado pelo coordenador da UEMG, que o justifica pelo reflexo da política de inovação tardia aliado ao baixo alcance em cada *campus*.

Adicionalmente, o chefe-adjunto de transferência de tecnologia da EMBRAPA aponta a falta de informações sobre o conhecimento disponível nas demais instituições de ensino e pesquisa. Isso, principalmente, porque essas instituições contrataram recentemente muitos novos profissionais, o que o leva a crer que há muito a ser mapeado. Já o coordenador da EPAMIG reforça que a centralização das decisões em Belo Horizonte culmina na priorização equivocada dos recursos. Com isso, falta orçamento, por exemplo, para financiar a participação dos pesquisadores em eventos da área. No CEFET, além dos entraves já mencionados, a legislação também é vista ainda como um impedimento, principalmente na atuação dos procuradores que, na falta de normativa clara de atuação, acabam por impor barreiras jurídicas pesadas às práticas de cooperação, o que naturalmente tende a melhorar com a política e o aumento de iniciativas cujas medidas possam ser replicadas.

4.2.2. Capacidade de apreensão de oportunidades

O diretor de inovação da UFJF percebe que, em função da necessidade de se acentuar as colaborações entre universidades e empresas, ainda não há condições propícias para a existência de um *gatekeeper*. Atribui à falta de densidade de ações e massa crítica para que não se pense em critérios para a seleção de mercados ou tecnologias até então. Mas, por outro lado, reconhece a existência de áreas com as quais as parcerias podem prover maiores rendimentos para a instituição e para a economia regional (a exemplo do Complexo Econômico e Industrial da Saúde). No entanto, novamente não ignora o potencial de gerar competitividade para setores vistos como tradicionais:

“Na minha percepção pessoal, tanto a universidade quanto a cidade negligenciam uma tradição que embora não seja situada em atividades na fronteira da produção e do conhecimento, mas sobrevivem com o conhecimento tácito, que são os setores mais tradicionais na área de alimento e têxtil. Essa coisa do conhecimento tácito é difícil de mensurar, mas é real, é efetivo. Eu trabalhei durante muitos anos com o sindicato dos trabalhadores têxteis, e eu assisti nos anos 70, 80, início dos 90, como as indústrias mais tradicionais foram desaparecendo, mas isso não redundava necessariamente no desaparecimento da atividade. Porque o sujeito que era um trabalhador durante muitos anos, ele às vezes comprava a máquina que o patrão estava se desfazendo e montava uma facção. Então se alguém fizer um levantamento das principais ocupações ainda hoje em JF no setor industrial, que é reduzido, você tem muita gente ocupada nessa atividade. E não há nenhuma política pública pra elas. Há algumas que sobrevivem, Keeper, Bressan, etc. Essas não, têm marca, escala e conseguem ter até uma participação de mercado de alguma importância. Agora as outras que são dispersas, a universidade pode ajudar em vários níveis, na formalização da atividade, aperfeiçoamento dos processos, até para atender legislações, NR12, recuperação da identidade da marca da cidade na produção e mesmo no *design* de produtos, com um instituto como o IAD. Nós tentamos reunir um pouco esses empresários aqui e chamamos alguns pesquisadores, mas ainda não resultou em muita coisa. O setor de alimentos está andando um pouco mais, a gente tem tanto uma área muito consolidada que é a dos laticínios, mas também tem feijão, panificação, etc. Na minha cabeça era isso: o que nós temos de ponta na fronteira seria energia e saúde, mas ao mesmo tempo nós tínhamos que salvar os setores tradicionais.”

Na sua visão, esse entendimento não significa que as ações não estejam sendo pensadas de forma estratégica, ainda que informalmente. Ambos os tipos de atividades (as direcionadas aos setores de alto conteúdo tecnológico e aos tradicionais) compõem a tradição e a história do território, e “são diferentes de atividades que você traz apenas

porque teve oportunidade de trazer, mas que não se conectam nem com as universidades, nem com as vocações regionais”, a exemplo das siderúrgicas e das montadoras.

Em termos mais operacionais, a gerente de inovação e transferência de tecnologia do CRITT aponta que a avaliação do potencial de transferência das tecnologias pela unidade ocorre, a princípio, baseada em aspectos economicamente mensuráveis. Reconhece que nem todas as tecnologias patenteadas pela UFJF são passíveis de transferência, o que é medido com o emprego de diversas ferramentas internas, de modo a evitar o dispêndio de recursos. Algumas outras, ainda que atendam a esses critérios, apresentam dificuldades para o amadurecimento até o estágio desejado pelas empresas. E, embora todas as demandas externas de empresas sejam recebidas e encaminhadas de modo irrestrito (em maior proporção para áreas percebidas como vocacionadas pela instituição), naquelas oriundas de parceiros institucionais também se analisa a viabilidade financeira, o custo de oportunidade, o custo-benefício, a colocação da imagem da universidade e do CRITT e o alinhamento a seu escopo de atuação (PI, empreendedorismo e inovação).

Já quanto às escolhas tecnológicas, embora ela defende que a unidade seja capaz de identificar as áreas que mais demandam tecnologias na região, a pesquisa interna ainda é orientada pelo modelo de inovação “*science push*”: “Eu não consigo dizer: Professor, não pesquisa isso não só porque você veio do mestrado, do doutorado avaliando esta linha teórica. Pesquisa isso, o mercado está pedindo isso na sua área”. Na sua visão, as universidades brasileiras, de um modo geral, ainda trabalham orientadas pelo modelo linear de primeira geração. No entanto, ela também observa que os pesquisadores que atuam mais próximos ao NIT e que desenvolvem projetos de P&D em parceria com empresas já possuem um olhar diferenciado, uma vez que em muitos casos, suas pesquisas são desde o início encomendadas por empresas (modelo de terceira geração).

A diretora de inovação do IFSudeste também indica que não existem, atualmente, quaisquer critérios para a seleção do que deve e o que não deve ser investido pela instituição. Isso, segunda ela, faz com que muitos esforços dos pesquisadores ainda sejam voltados para a pesquisa básica, a despeito da missão dos IF. Mas ela acredita também que a escolha por determinadas áreas não ocorra, porque não há o conhecimento aprofundado sobre as vocações de cada *campus*, bem como dos seus entornos. Em recente edital para fomento de parcerias com entidades externas (Edital de Interface entre Pesquisa, Extensão e Inovação), cuja exigência era a pré-existência de um demandante empresarial, foram verificadas poucas iniciativas de cunho mais tecnológico e inovador, mas uma parceria é apontada pelo pró-reitor de pesquisa e inovação como vocacionada:

“Temos parcerias com a EMATER no desenvolvimento de políticas para a Agricultura Familiar. Neste caso, a aproximação foi fortalecida com a participação do presidente da EMATER em um curso de pós-graduação *Lato sensu* em Agroecologia oferecido pelo *campus* Rio Pomba. Esta área tem sido apoiada com recursos do MAPA via CNPq em uma proposta de trabalho por meio de Núcleo de Estudo em Agroecologia.”

O coordenador do NIT da UEMG, por sua vez, sinaliza a necessidade de incorporar nos programas de inovação em desenvolvimento critérios para melhor selecionar as oportunidades de mercado e tecnologias. Porém, até o momento, ele verifica como dificultante a falta de massa crítica em razão das poucas experiências nas atividades de prospecção e condução de parcerias. Acredita que os melhores critérios seriam a viabilidade mercadológica e econômica, inclusive nos ativos alvos de proteção que costumeiramente recebem. Embora no CEFET as escolhas de segmentos e tecnologias também não sejam formalizadas, a percepção e experiência dos membros do CIT acabam por induzir o desenvolvimento de soluções voltadas ao agronegócio e indústrias da região, em especial as de alimentos.

Já na EMBRAPA, a seleção do que se deve pesquisar, bem como das demandas que se devem atender são muito alinhadas com as diretrizes vindas de Brasília, configurando o único caso onde isso ocorre explicitamente. Inicialmente, o pesquisador deve apresentar o seu projeto de P&D para um grupo de cerca de 20 pessoas. Caso o projeto seja aprovado, é apresentado ao Núcleo de Avaliação de Projeto, dedicado a analisar se o mesmo se encontra em acordo com o edital pleiteado. Após essa etapa, também é discutido em um comitê técnico interno. O mesmo ocorre para a análise das oportunidades externas, que são discutidas internamente, e quando é o caso, encaminhadas para outras unidades, sempre guiadas pelo Plano Diretor da EMBRAPA e o Plano Diretor da Unidade. Tal análise, em ambos os casos, envolve um horizonte de planejamento e pode ser flexibilizada, ou seja, as unidades locais podem abrir exceções caso vislumbrem oportunidades para o futuro. Por essas razões, não identifica entraves quanto à seleção.

No entanto, e embora defende que a atuação da empresa é indiferente ao porte do produtor, ao falar sobre cotitularidades, fica evidente, ainda que não proposital, que as grandes empresas parceiras obtêm alguma vantagem. Em um exemplo sobre o desenvolvimento de um medicamento com nanopartículas para controle da mastite, foi necessária a parceria com uma grande indústria farmacêutica para a viabilização do protótipo e resolução de problemas de *scale up* e lançamento. Em função dessa parceria, o acesso ao medicamento passou a ser parcialmente controlado por essa empresa, é notório

que pode funcionar como barreira à aquisição pelos menores produtores. Esse mesmo caso também demonstra que a escolha tecnológica se deu de dentro pra fora. A pesquisa que originou a solução foi iniciada por pesquisadores da instituição há cerca de dez anos, que consideraram a alta ocorrência do problema como uma oportunidade. Para tal, inclusive, contrataram dois pesquisadores na área de nanotecnologia. A busca pela parceira ocorreu em um estágio bem mais avançado, por meio de licitação. Proporcionalmente, o subchefe do setor da empresa indica que dessa forma é que as transferências mais ocorrem na instituição, ou seja, os especialistas trabalham em uma solução que automaticamente gera produtos, o que é facilitado pelo alto nível de especialização.

Apesar disso, a EMBRAPA estuda no momento mecanismos para induzir a pesquisa aplicada. O processo desenhado fará com que logo no início, o pesquisador já consiga identificar que tipo de produtos irá gerar e para que mercado. O entrevistado na empresa defende que isso na EMBRAPA é mais importante do que nas universidades, por exemplo, por se tratar de uma empresa pública com foco em pesquisa, e que por isso depende de resultados palpáveis. Para essa análise será empregada uma escala de maturidade tecnológica conhecida como TRL (*Technology Readiness Level*).

Processo parecido ocorre na EPAMIG, embora bem menos estruturado. Diante de uma demanda externa, cria-se um “petit comité”, capaz de avaliar tecnicamente questões como viabilidade, custo-benefício, programação de receitas e despesas, para posterior encaminhamento ao comitê gerencial. Esse segundo comitê é responsável por formatar o projeto nos moldes exigidos pela unidade central de Belo Horizonte, e apenas quando a mesma o aprova, o trabalho se inicia. Para o caso das escolhas tecnológicas, o mesmo acontece, porém ele aponta uma crítica limitação de mão de obra. Por exemplo, ainda que se perceba a necessidade de pesquisas na área de mecatrônica, não há na instituição um profissional especializado na área.

Quanto à priorização dos meios de capturar receita e valor pela instituição, o diretor de inovação da UFJF aponta que o conservadorismo de parte dos pesquisadores (inclusive em setores tecnológicos), atrelado as suas métricas de produtividade ainda muito direcionadas à produção científica, fazem com que o número de ativos de PI seja baixo e, com isso, os licenciamentos ainda não sejam vistos como meio mais efetivo de capitalizar. O trabalho, a seu ver, é ainda de sensibilização dos pesquisadores tanto para apropriação quanto para comercialização. Isso inclusive permitirá que outras áreas promissoras, além das anteriormente apontadas, possam ser identificadas. Em suas palavras:

“Ninguém tem como abrir mão do financiamento público. Mesmo porque a atividade de inovação envolve muitas incertezas, não é só o risco de inventar uma coisa que não pegue no mercado, mas é exatamente não saber nada do que pode acontecer com a atividade que você está desenvolvendo. Então você precisa de uma segurança, de um capital paciente, ninguém está querendo abrir mão do financiamento público, mas você precisa ter volume, e não temos. Nossa problema agora é esse”.

Para contornar esse problema em específico, ele intenciona direcionar à FADEPE (Fundação de Apoio e Desenvolvimento ao Ensino, Pesquisa e Extensão) a atividade de prospectar as oportunidades no mercado. A seu ver, a Fundação possui mais capacidade para tal; enquanto o CRITT deve se dedicar a buscar as expertises internamente. Em razão dessa capacidade, ele percebe que o melhor formato para captura de valor são as parcerias para a contratação de *know-how* e prestação de serviços, sobretudo após as aberturas criadas no novo marco legal. Embora reconheça que isso não necessariamente implique em atividades inovativas, a desburocratização na prestação de pequenos serviços via FADEPE (de até R\$ 18 mil) pode abrir portas para parcerias mais sofisticadas.

A gerente de inovação e transferência de tecnologia do CRITT e o coordenador do CEFET reforçam esse argumento quando defendem os contratos de P&D como os meios mais efetivos para que as instituições de pesquisa consigam capturar valor, melhorar seus indicadores de inovação e possibilidades de licenciamento. Esses tipos de parcerias, segundo a entrevistada do CRITT, por serem mais duradouras, e envolver as empresas desde o início, atraem investimentos para a melhoria de laboratórios e contratação de bolsistas. Ambas as falas sinalizam a escolha estratégica por esse canal. O mesmo é defendido pela diretora de inovação do IFSudeste:

“Você fazer P&D é muito melhor do que você ficar batendo cabeça depois pra licenciar uma coisa que já está desenvolvida sem nenhuma interação e conexão com uma necessidade real. Independente de número, de valores, quanto que vai ganhar e não vai. O P&D, mesmo que não ganhe muito com o licenciamento depois, a utilidade, principalmente quando você desenvolve em parceria, ela é muito mais garantida, você tem maiores possibilidades de aplicação disso no mundo real, na vida real. Reduz os custos da incerteza, porque você está compartilhando com o parceiro. Quando a empresa ajuda no desenvolvimento é uma possibilidade a mais de depois fazer o licenciamento para essa companhia para que ela possa colocar aquilo no mercado de alguma forma”.

Os representantes das demais instituições entrevistadas não foram capazes de se posicionar claramente sobre os melhores meios de capturar valor e receita, bem como os

canais de relacionamento e comercialização mais apropriados, muito porque não possuem normativas para inovação formalizadas, implementadas e/ou incorporadas. Em geral, todos verificam, ao menos em tese, que os contratos de P&D são meios mais eficientes para se capturar valor que os licenciamentos dos ativos protegidos, e isso se deve à notória aderência ao mercado aliada às relações mais duradouras, ainda mais favorecidas naquelas que contam com a historicidade da atuação como ponto forte (a exemplo do IFSudeste de Rio Pomba, do Instituto Cândido Tostes, hoje EPAMIG Juiz de Fora, e de algumas universidades estaduais). No caso da EPAMIG, no entanto, o seu coordenador destaca a impossibilidade de se selecionar canais de comercialização, uma vez que as demandas de mercado hoje são expressivamente maiores que a capacidade da instituição em atendê-las: “Nós focamos muito mais na nossa capacidade de atender no que na capacidade de geração de receita”.

Como entraves específicos das atividades de seleção de tecnologias, oportunidades e canais, a gerente do CRITT destaca novamente a questão de mão de obra, mas nesse caso, para avaliar o que é não é factível para além dos seus aspectos economicamente mensuráveis. Ela percebe que a coleta das informações necessárias para essas análises é dificultada, sobretudo no caso das patentes já depositadas, que dependem de dados adicionais que devem ser fornecidos pelos pesquisadores, que nem sempre colaboram. Ela enfatiza que a nova política de inovação gerará avanços expressivos em termos de difusão e comercialização, mas não garantirá que o mesmo vá ocorrer quanto à criação e produção de tecnologias: “Ela não garante que o professor vai fazer uma pesquisa com uma qualidade melhor em termos de aplicação com cunho inovador”.

Já no IFSudeste, a falta de clareza quanto as vocações dos *campi* e dos seus entornos dificulta as escolhas de oportunidades e escolhas tecnológicas. Embora isso seja visto como necessário, inclusive para a instalação de cursos mais apropriados, não há hoje, nas instituições, pessoas dedicadas a fazer tal levantamento. Entraves muito semelhantes são identificados na UEMG, que enfrenta dificuldades na definição de todos esses critérios por não conseguirem acompanhar como as parcerias ocorrem atualmente e como ocorriam antes da estatização de algumas unidades e da criação do NIT.

Os entraves da EPAMIG nesse sentido demonstram-se mais preocupantes. Nas palavras do seu coordenador, não houve ao longo dos anos a preocupação com a substituição imediata de um valor. Ou seja, por inúmeras razões a instituição foi perdendo profissionais e esses não foram prontamente substituídos:

“Se você perde um nó dessa estrutura, você precisa substituir. Mas aqui não, você perde um, perde dois, perde três e quando você vê você já perdeu cinco e ali fica um vazio. [...] Aconteceu muito. Para você ter uma noção, nós tivemos dois concursos em 34 anos. Ai você vai perdendo, vai perdendo... Chegou ao cúmulo de nós sermos cinco pesquisadores. Fez um concurso e foi pra 21, ai já estamos perdendo de novo.”

A proteção do conhecimento envolvido nas tecnologias alvo de patenteamento é vista como bem resolvida na UFJF, uma vez que essa atividade é administrada por um dos seus setores mais antigos. É esperado que a nova política de inovação amplie a discussão sobre a importância da proteção do conhecimento nas atividades de cooperação menos explícitas, como na própria prestação de serviços. É sabido que muito do conhecimento produzido internamente flui para as empresas ainda de modo desordenado. Como ação é prevista, adicionalmente a política, uma extensão do Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA) que condicione o acesso aos editais de fomento à formalização dessas relações. No CEFET, de modo similar, é percebida a dúvida dos pesquisadores sobre qual parte do conhecimento podem reivindicar como seu. O que é agravado por não adotarem contratos específicos de *know how*.

Nesse mesmo sentido, a gerente de inovação e transferência de tecnologia do CRITT destaca a importância de se institucionalizar as parcerias via NIT. Reforça que desde 2015, isso vem sendo condicionado com a proibição de financiamentos via FADEPE de projetos que não sejam do conhecimento do Núcleo, tanto os via PROEX (Pro-Reitoria de Extensão) quanto os via PROPP (Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa). Especificamente nos contratos de P&D, isso permite que os fluxos de conhecimento sejam contabilizados pelas horas de consultoria, assessoria e treinamento no escopo dos projetos:

“Hoje em dia já está articulado com a PROEX, a PROPP e com a própria FADEPE. Então a gente tem conseguido fechar este fluxo. Ou o pesquisador vai fazer as parcerias por fora e vai ficar errado, respondendo no CPF dele, ou então ele vai se institucionalizar. Em um desses três eixos que podem fechar acordos com a universidade: PROEX, PROPP e CRITT. E os contratos de *know how* dentro do licenciamento, que é aqui dentro do CRITT”.

O IFSudeste, em função do baixo volume de parcerias efetivadas (ao menos formalizadas via NIT), embora conte com atividades consistentes no que tange a PI, não conta formalmente com práticas que visem em específico controlar o fluxo de conhecimentos entre pesquisadores e empresas no “meio do caminho”, ou seja, sobre a sua difusão ao longo do processo de P&D conjunta. O que sinalizam existir até o momento são

cláusulas contratuais que buscam de algum modo proteger divulgações de conteúdo sem autorização da entidade. Nas palavras da diretora: “Existe uma preocupação nesse sentido, ainda que mínima”. O mesmo ocorre na UEMG, onde o NIT acaba por restringir sua atuação à proteção no fim do processo. Não existe por parte dele qualquer controle sobre o fluxo informal de conhecimento, o que também sugere a perda de *know how* ao longo do processo. Isso acaba por resultar no desinteresse pela proteção tanto pelos pesquisadores quanto pelas empresas. No caso dos primeiros, pelo ceticismo na sua efetividade e dos segundos, porque já puderam acessar o conteúdo passível de proteção.

Na EPAMIG, como já mencionado, as questões referentes à PI são integralmente tratadas por um departamento específico localizado na unidade de Belo Horizonte. Já na EMBRAPA, acredita-se que o acompanhamento mais próximo das parcerias, logicamente oportunizado pelo menor número de pesquisadores, conta também a favor da apropriação do conhecimento:

“Aqui é tudo formalizado. Todos passam aqui no meu setor. O parceiro faz contato o pesquisador, depois o pesquisador apresenta pra gente, nós avaliamos, o chefe avalia. Se sim, retorna para o pesquisador, ele faz um plano de trabalho junto com endereço externo, apresenta de novo, passa na assessoria jurídica e segue um fluxo contínuo. A gente tenta ser o mais ágil possível para não desanistar o parceiro, mas com um olhar muito atento sobre a legalidade do processo. Sempre defendendo os direitos da EMBRAPA. E a gente conclui que o fluxo aqui é mais rápido do que com o parceiro privado.”

O diretor de inovação da UFJF destaca como principal ativo complementar da instituição, as redes constituídas entre os seus pesquisadores e outras instituições de pesquisa estrangeiras, embora admita que tais redes ainda não se encontrem mapeadas. Já no IFSudeste, são apontados os laboratórios, a exemplo dos da área de alimentos da unidade de Rio Pomba e os de edificações da unidade de Juiz de Fora, assim como no CEFET (embora os mais modernos se situem na unidade de Belo Horizonte e são utilizados pela unidade de Leopoldina, conforme a necessidade). Além disso, nos institutos federais, o fato de que boa parte das estruturas é herdada de escolas dotadas de forte historicidade (a exemplo da Escola Agrotécnica de Rio Pomba e do CTU), contribui para a reputação e relações pré-estabelecidas com agentes das respectivas regiões. Portanto, no *campus* cuja vocação é clara e fortalecida pelo tempo de atuação, o fator reputação fica mais evidente. Isso fica claro, por exemplo, na forte e antiga relação entre o *campus* de Rio Pomba e a EPAMIG de Juiz de Fora (antigo Instituto Cândido Tostes), que ocorre a despeito das ações do NIT. Na EMBRAPA, a marca é indiscutivelmente vista como o ativo

mais forte, seguido pelos laboratórios (a exemplo do Multusuário de Bioeficiência na Pecuária, em Coronel Pacheco) e pesquisadores muito especializados, assim como também destacado pelo CEFET. Além da marca e reputação de algumas escolas, na UEMG o acesso barato a serviços altamente especializados, como os de *design*, é destacado.

Quanto aos mecanismos de incentivo a cooperação direcionados aos pesquisadores e alunos, o diretor de inovação da UFJF destaca os desafios de inovação anteriormente mencionados, além das bolsas, bem como o retorno financeiro envolvido. No entanto, na sua compreensão, “as pessoas se movem pela riqueza, pelo prestígio e pelo poder. Até aqui eu acho que os pesquisadores se movem muito em busca do prestígio”. O mesmo é defendido pelo coordenador da EPAMIG, sendo nesse caso o prestígio quase o único mecanismo de incentivo possível, já que os seus pesquisadores ainda não recebem *royalties*. Por isso, o primeiro novamente destaca a importância de se criar um clima na universidade em que inovar passe a ser visto como “*cult*, aceitável, organizado e permanente”. E principalmente, que demonstre que os atos de publicar e de inovar não são excludentes. O coordenador do CEFET endossa tais argumentos e percebe como principal incentivo, a oportunidade de resolver problemas reais da sociedade.

No IFSudeste os mecanismos de incentivo também restringem-se a provisão de bolsas de pesquisa e apoio a publicações de livros e artigos. Os critérios para progressão, como ocorre na UFJF, ainda não estão vinculados à produção tecnológica. A EMBRAPA nesse sentido pode ser apontada como um exemplo positivo. Na instituição, as promoções e premiações são vinculadas à produção científica e tecnológica dos pesquisadores:

“Todo ano você pode ser promovido dentro do grupo. Então quanto mais você produzir, mais chances você tem de ser promovido na sua carreira. Agora a gente está mudando um pouco para valorizar mais o produto e menos as publicações. A sociedade espera da gente o produto. Essa questão da pontuação do que estamos avaliando mais ou menos é uma gestão da própria unidade”.

Já na UEMG, os principais mecanismos de incentivo percebidos pelo NIT, embora ainda não suficientemente explorados pelos pesquisadores dos *campi*, são refletidos nas possibilidades de patenteamento e consequente peso no currículo. O coordenador do Núcleo ressalta que a procura vem aumentando em função desse benefício. Mas como ainda não há casos de retornos pecuniários frutos de licenciamentos, essa possibilidade ainda não é vislumbrada, e pode por isso desmotivar os esforços nesse sentido.

O critério percebido como mais relevante sobre a efetividade das parcerias na UFJF é se as mesmas geraram um ativo permanente incorporado na universidade, a exemplo de

laboratórios. Além disso, e não menos importante, são a continuidade e a recorrência. A gerente de inovação e transferência de tecnologia do CRITT acrescenta que é feita uma análise crítica com base nos relatórios finais, onde são aplicadas pesquisas de satisfação, inclusive com métricas e indicadores. Ela enfatiza que seria também interessante, embora não haja corpo técnico para tal, avaliar o impacto das parcerias nas empresas e na sociedade, a exemplo do aumento de contratações.

Para o IFSudeste, em função da sua missão, é reconhecido ainda que não formalmente, que o melhor critério seria o impacto para os arranjos locais, embora a formalização de parcerias seja muito recente e faltem amostras para se analisar aspectos como recorrência e satisfação de parceiros, assim como também apontado no CEFET. Na EMBRAPA, embora os critérios não sejam bem definidos, o subchefe entrevistado aponta que são capazes de estimar o valor gerado em cada parceria (o que de algum modo os distingue como empresa), enquanto que na EPAMIG essa avaliação se dá estritamente por “feeling”. Não muito diferente ocorre na UEMG, onde a análise da efetividade, especificamente para as questões relacionadas à PI, ocorre caso a caso. Mas o coordenador do NIT da instituição destaca que a maioria dos registros e depósitos ocorre na área de *design*, em função da tradição das suas escolas, área onde é mais natural que as análises de viabilidade mercadológica e econômica ocorram durante o processo de desenvolvimento.

4.2.3. Capacidade de gerenciamento de ameaças e reconfiguração

Para o diretor de inovação da UFJF, não seria adequado que a sua unidade ou qualquer outra interferisse nas decisões sobre o que pesquisar pelo pesquisador. Acredita que o que pode ser feito nesse sentido é a incorporação no planejamento institucional de ações sutilmente indutoras, como os próprios desafios e bolsas supracitados.

Quanto à resistência a mudanças dos pesquisadores, acredita que possa haver nisso algo positivo. Enquanto a atividade de pesquisa demonstra-se árdua e demorada, os apelos do mercado podem ser voláteis. Mas também reconhece o enrijecimento e inércia estritamente nesse sentido. Produz-se muito conhecimento aplicável, o que demonstra que o maior problema não está na aderência, mas na cultura, o que tende a mudar. Por outro lado, as questões estruturais acabam por ser um impedimento quando o setor de transferência de tecnologia do CRITT, em razão da falta de mão de obra e predominância de bolsistas,

não consegue fornecer o suporte apropriado aos pesquisadores, que acabam desmotivados: “Não adianta também só sensibilizar o pesquisador, ele vem e a coisa não dá resultado, é frustrante”. É importante enfatizar que esse problema também foi apontado pela presidente da RMI na seção anterior, quando questiona a falta de estrutura que verdadeiramente suporte os programas do estado, para além dos esforços de sensibilização.

O direcionamento da atividade de prospecção para a FADEPE pode ser uma solução para o último problema por dois motivos: permitirá que o setor de transferência dedique mais tempo a relação com o pesquisador do que com o mercado; e, porque possui mais flexibilidade para contratação de pessoas. De fato, a seu ver nem as ações de *demand pull* e nem as de *technology push* são atribuições do pesquisador, principalmente pela falta de perfil comercial e gerencial do mesmo, embora recaiam sobre ele em muitos casos. Mas para que o CRITT ou a FADEPE assumam esse papel, é necessário que contem com uma equipe com mais domínio sobre as tecnologias e suas possibilidades de mercado, além de mais diversa tecnicamente. A dependência dos recursos públicos para que isso ocorra, atrelada à morosidade na atuação, é também vista como um importante fator limitante.

No IFSudeste, a centralização das decisões sobre pesquisa e inovação na reitoria tem seus prós e contras. A distância física dos *campi* é vista como o maior dificultante, de certo modo suavizado pela representatividade nos comitês. No entanto, a entrevistada acredita que muitas das demandas de cada unidade, assim como as oportunidades por elas vislumbradas sejam perdidas nesse caminho. Tal qual ocorre na UFJF, é identificada uma expressiva resistência dos pesquisadores em redirecionar suas pesquisas em acordo com as necessidades do mercado. Segundo ela, a solução para o problema no momento é o transbordo. Ou seja, na medida em que as parcerias forem gerando resultados positivos para os pesquisadores envolvidos, espera-se que mais deles sejam encorajados a cooperar.

Já a EMBRAPA, conta em sua estrutura com o Comitê de Assessoria Externa (CAE) composto por pessoas ligadas a cadeia do leite, selecionadas por sua matriz em Brasília, que acompanha diretamente o trabalho em reuniões bianuais onde são avaliados os direcionamentos para pesquisa e possíveis redirecionamentos. Ainda assim se verifica resistência nesse sentido, sobretudo no caso das pesquisas mais antigas, difíceis de descontinuar por essa razão. Como alternativa, o entrevistado aponta a contratação de novos pesquisadores nas áreas consideradas potenciais, bem como a formação de novos convênios, considerados capazes de promover a oxigenação gradativa.

Como diversas vezes mencionado, a centralização das decisões no caso da EPAMIG impacta negativamente na autonomia de atuação da unidade entrevistada. Isto é

agravado pela dependência dos recursos públicos, que faz com que as pesquisas que não se encontram no escopo definido, não sejam financiadas. Quando ao processo oposto, a resistência à mudança por parte do pesquisador, ele defende que embora ocorra, o engessamento do sistema é o principal impeditivo (sistema piramidal).

No CEFET, embora também se verifique uma hierarquia forte, a independência de atuação prevalece inclusive no que depende das autorizações da unidade de Belo Horizonte. Porém, o coordenador aponta que isso apenas ocorre porque tais processos não estão institucionalizados, com arcabouços e diretrizes claras. Isso pode indicar que o estabelecimento de uma política única nas instituições mais fragmentadas, sem a concomitante construção de estrutura que garanta responsáveis igualmente distribuídos, pode contribuir para o engessamento das ações, ao invés de fluidez. Também observa um distanciamento do pesquisador das demandas de mercado, o que pode ser contornado com as iniciativas de aproximação mencionadas e aumento dos casos bem sucedidos que tende, como dito por outros entrevistados, a contagiar os mais conservadores.

Embora a centralização das decisões ocorra em várias das instituições analisadas, o caso da UEMG talvez se mostre o mais crítico. É assumido que na instituição atualmente não há nenhum mecanismo capaz de garantir a integração das ações. Como a transferência de tecnologia e conhecimento ocorre formal e informalmente em cada unidade, muito em razão da historicidade e tradição presente em suas escolas, e só passa a ser de conhecimento do NIT em casos de apropriação, esse costuma atuar nomeadamente de forma reativa. Nesse caso, inclusive, não é possível apontar claramente a rejeição por parte dos pesquisadores às mudanças de trajetórias, uma vez que o acompanhamento não é feito, embora se espere que os programas de inovação comecem a atuar nesse sentido.

Em diversas colocações feitas nas entrevistas abordadas nessa seção e na anterior, a figura do pesquisador, bem como suas ações, é verificada como condicionante chave para a eficiência e eficácia dos fluxos de conhecimento em sistemas de inovação. Por essa razão, a última seção abordará a perspectiva desses atores sobre o tema abordado.

4.3. CAPACIDADES COGNITIVAS (PESQUISADORES)

De modo a considerar a percepção dos pesquisadores, atores individuais do subsistema analisado, em complemento as entrevistas descritas nas duas seções anteriores,

foram enviados questionários àqueles vinculados às instituições de ensino e pesquisa do território da Zona da Mata. Não foi possível contar apenas com a participação dos da unidade da UEMG de Carangola, em razão da falta de retorno até a data de tabulação dos dados. A distribuição das respostas por instituição, das áreas de pesquisa e do tempo de atuação dos respondentes são apresentados nas Figuras 48, 49 e 50.

Figura 48 – Percentual de respondentes por instituição de ensino e pesquisa da Zona da Mata

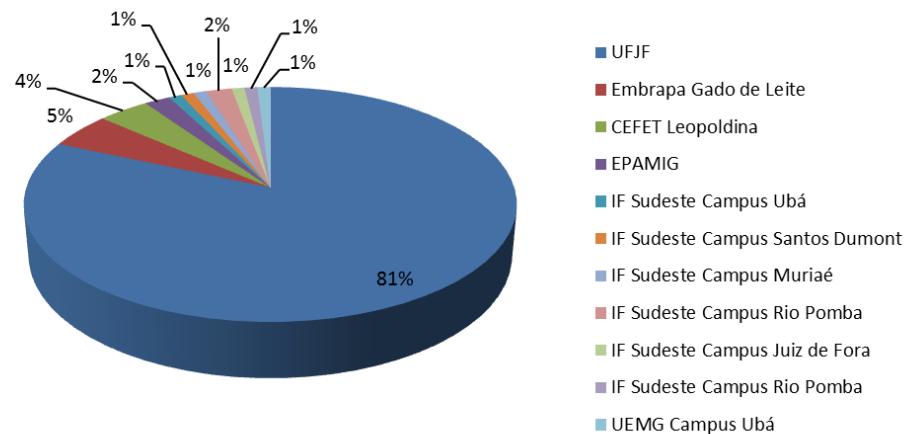


Figura 49 – Distribuição das áreas dos pesquisadores respondentes

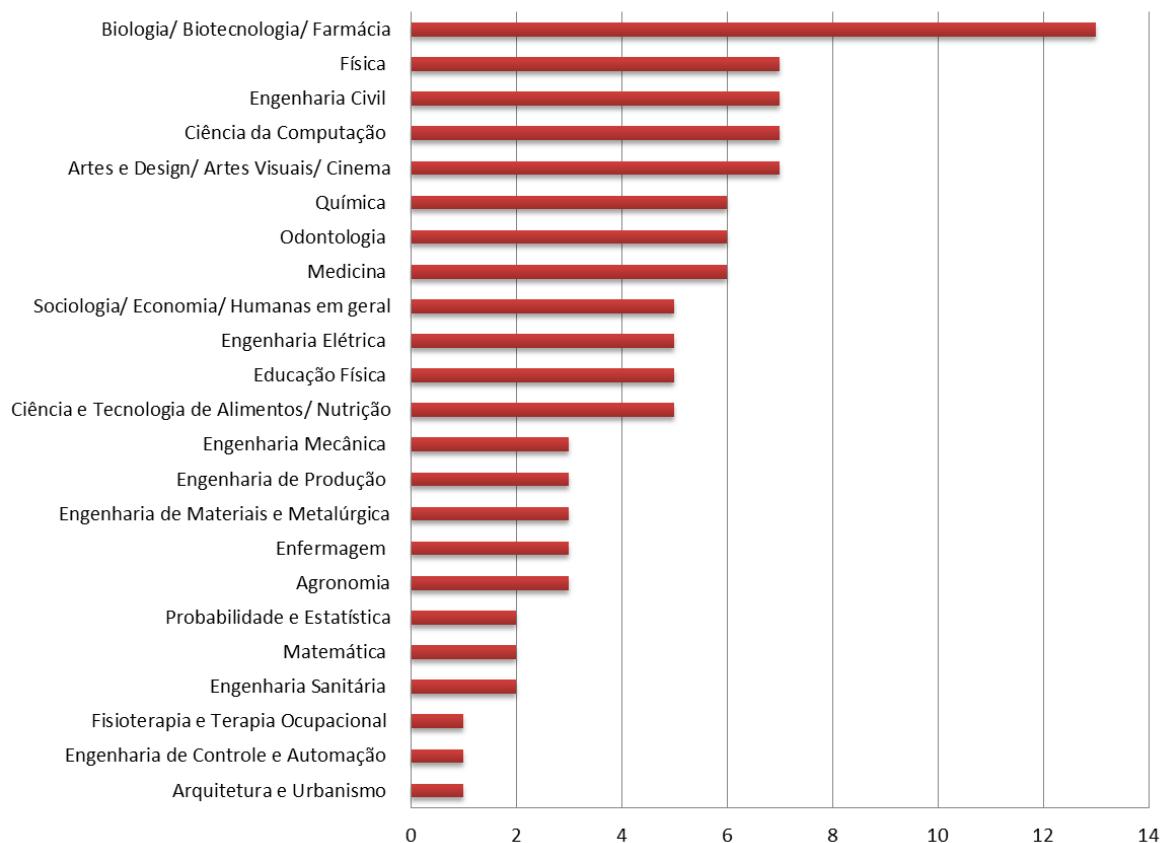
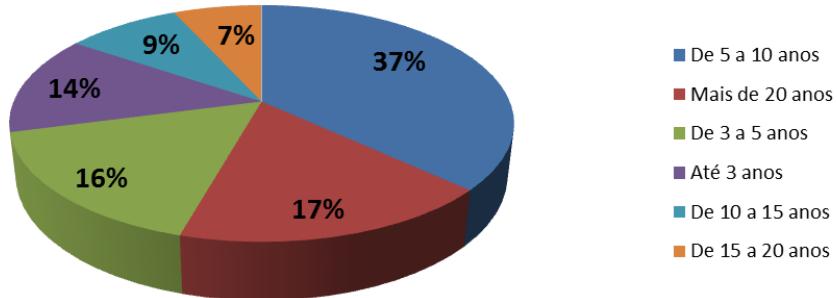
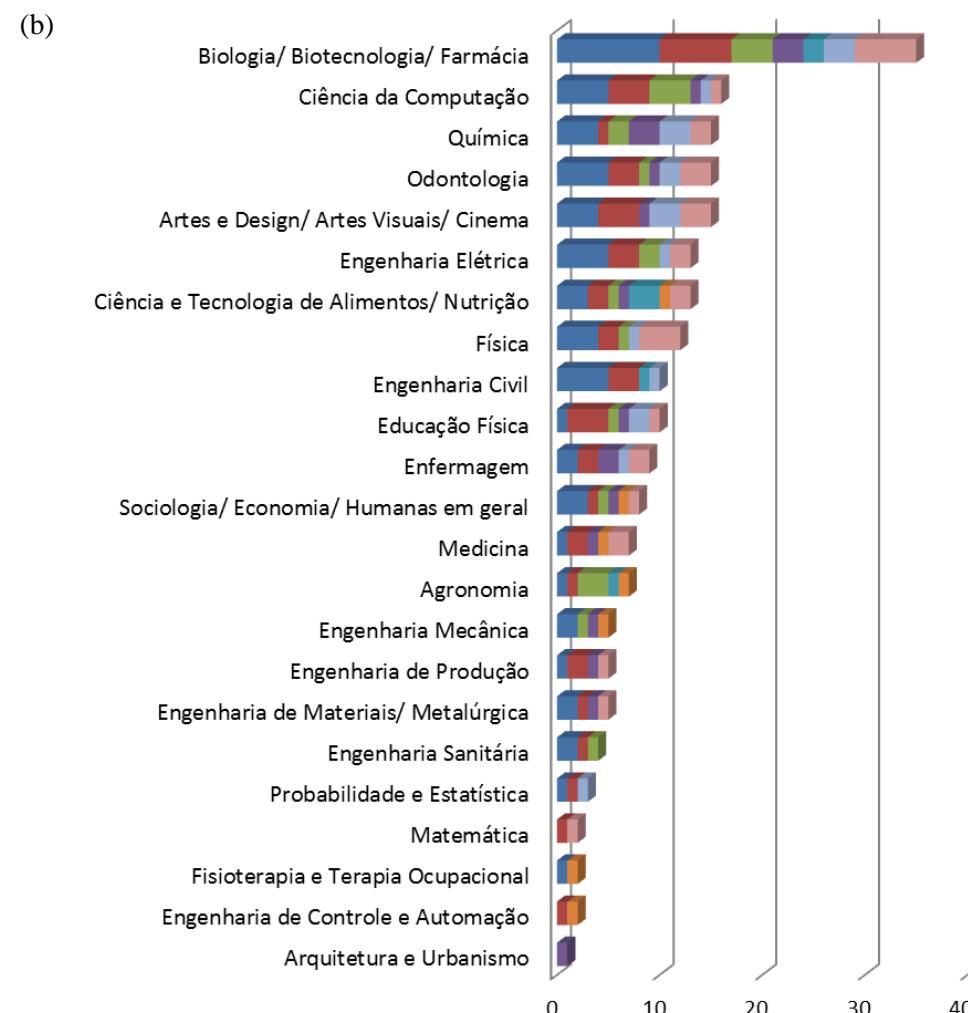
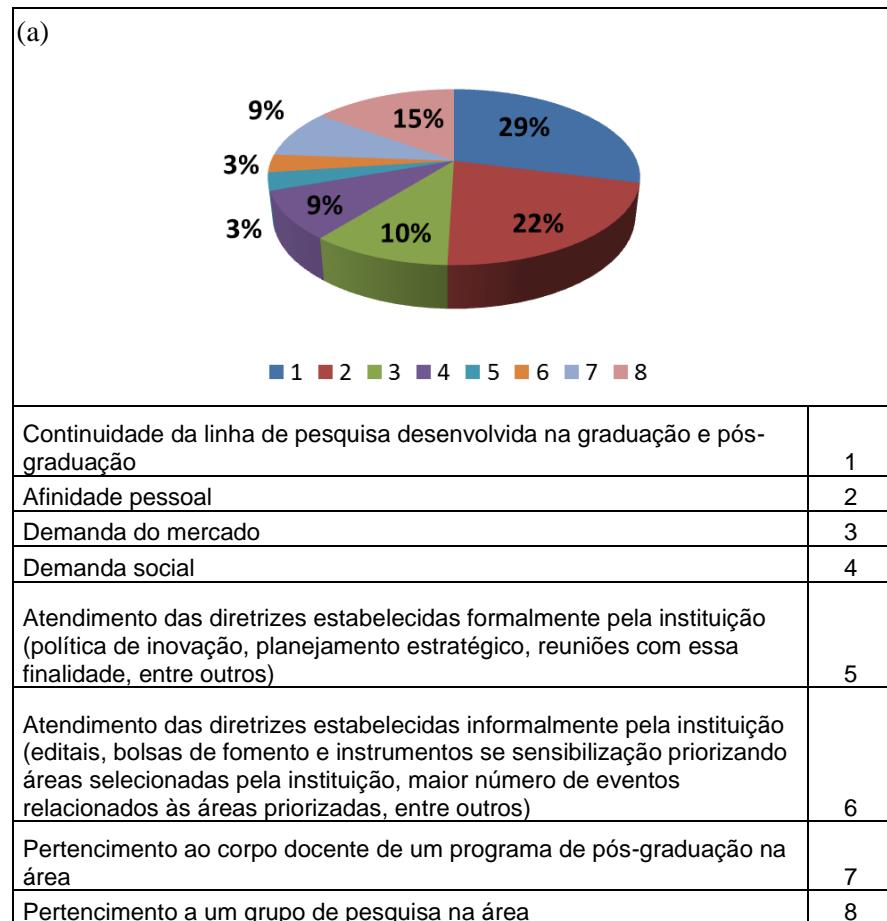


Figura 50 – Distribuição dos respondentes por tempo de atuação no cargo



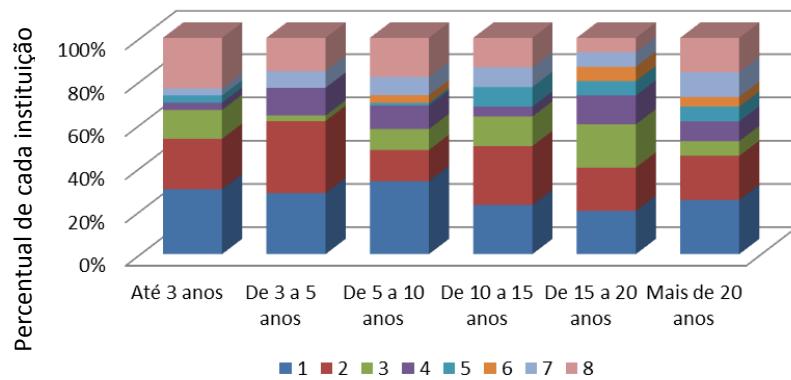
Quando interrogados acerca das motivações para a escolha das suas áreas de pesquisa observa-se claramente que aspectos de natureza pessoal (como trajetória profissional e afinidade) ganharam mais peso do que os ligados às influências do ambiente (a exemplos das demandas ambientais e sociais e diretrizes das suas instituições, grupos de pesquisa e programas) (Figura 51a). Se segregados e relativizados por área, apenas no caso da Agronomia as demandas de mercado foram expressivamente pontuadas (40% dos respondentes) (Figura 51b).

Figura 51 – (a) Principais motivações para escolha da área de pesquisa; (b) Motivações para escolha da área de pesquisa distribuídas pela área de atuação.



A influência do tempo de atuação sobre as motivações também foi investigada (Figura 52). Neste caso, é válido destacar a sutil queda de relevância dos aspectos pessoais em relação à influência dos programas de pós-graduação e grupos de pesquisa aos quais esses pesquisadores estão vinculados ao longo do tempo. A variação do peso das demandas de mercado e sociais, no entanto, embora expressivas, são inconclusivas, com picos nos de 3 a 5 anos e 10 a 15 anos, para o primeiro aspecto, e nos de 15 a 20 anos para o segundo.

Figura 52 – Tempo de atuação *versus* motivações para escolha da área

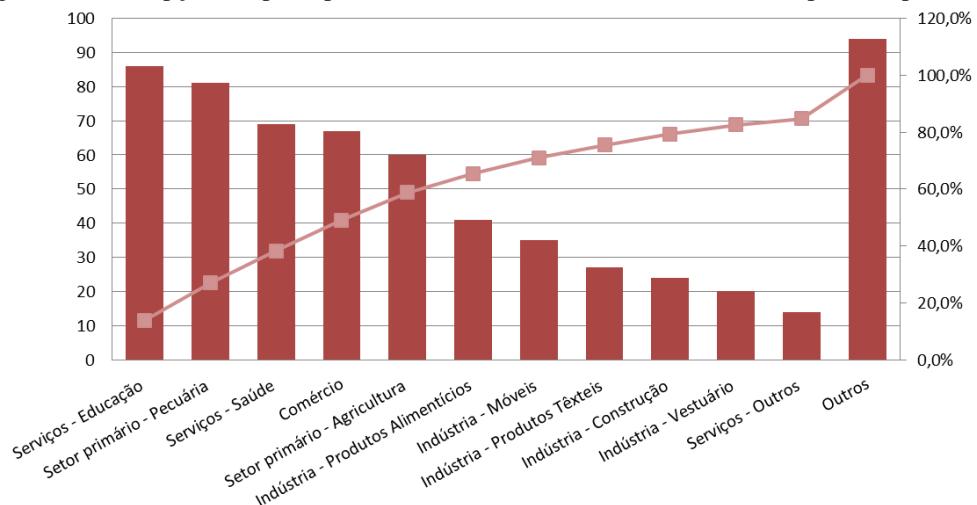


1	Continuidade da linha de pesquisa desenvolvida na graduação e pós-graduação
2	Afinidade pessoal
3	Demandas do mercado
4	Demandas sociais
5	Atendimento das diretrizes estabelecidas formalmente pela instituição (política de inovação, planejamento estratégico, reuniões com essa finalidade, entre outros)
6	Atendimento das diretrizes estabelecidas informalmente pela instituição (editais, bolsas de fomento e instrumentos de sensibilização priorizando áreas selecionadas pela instituição, maior número de eventos relacionados às áreas priorizadas, entre outros)
7	Pertencimento ao corpo docente de um programa de pós-graduação na área
8	Pertencimento a um grupo de pesquisa na área

Ainda que, em geral, as motivações se encontrem menos vinculadas às demandas sociais e de mercado, a percepção desses pesquisadores quanto às principais atividades econômicas da Zona da Mata é coerente com a indicada nas entrevistas discutidas nas seções anteriores (4.1 e 4.2), bem como com o levantamento da Seção 3.3. Como a UFJF contou com o maior número de respondentes, é compreensível que as atividades predominantes em Juiz de Fora e seu entorno tenham sobressaído (setor de serviços em

educação e saúde), o que apenas endossa as evidências de que boa parte dos pesquisadores ao menos conhece o potencial produtivo do entorno, conforme demonstrado no gráfico de Pareto da Figura 53, onde as barras sinalizam o número de respostas para cada opção e a linha o percentual acumulado das mesmas. As atividades de Serviços – Educação; Setor Primário – Pecuária; Serviços – Saúde; Comércio; Setor Primário – Agricultura; e, Indústria – Produtos Alimentícios juntas foram mencionadas em cerca de 70% das respostas, o que indica forte concentração.

Figura 53 – Percepção das principais atividades econômicas da Zona da Mata pelos respondentes



Tais observações vão ao encontro da classificação atribuída pelos respondentes à contribuição das suas instituições no fornecimento de conhecimento e tecnologias alinhados às atividades apontadas, com nota média 6,0. A única exceção é verificada na EMBRAPA, cuja localização foi escolhida desde a instalação em função do perfil produtivo regional (leite e derivados) e que, por essa razão, apresentou média 8,0. No entanto, os institutos federais, as unidades do CEFET e da UEMG, cujas existências supostamente consideram a historicidade e necessidades locais, apresentaram a pior média (5,0).

Em função do volume de respostas (56% abaixo de 6,0), apenas as razões da baixa representatividade dada pelos pesquisadores da UFJF foram analisadas. É importante destacar a relevância atribuída à inexistência ou deficiência dos canais de ligação entre oferta e demanda de conhecimento (Figura 54). Como também é possível observar na linha do gráfico que representa o percentual acumulado do número de respostas, a falta de um canal apropriado, a excessiva burocracia nas transações e a pouca abertura das organizações respondem por 70% das respostas.

Apenas para esta análise, considerando as áreas que contaram com mais de três respondentes, também se percebe diferenças na percepção do potencial de aplicação do que cada pesquisador produz no território da Zona da Mata. Foi solicitado que os mesmos atribuíssem uma nota, entre 0 e 10, para tal potencial percebido. É imperativo observar que as áreas que contam com o maior volume de produção científica e tecnológica (conforme apontado na Seção 3.2) são aquelas cujos pesquisadores menos verificam aderência com o mercado regional (engenharias, física e química). Todas as médias são demonstradas na Tabela 1.

Figura 54 – Razões da baixa representatividade da instituição para as atividades da Zona da Mata (UFJF) segundo seus pesquisadores

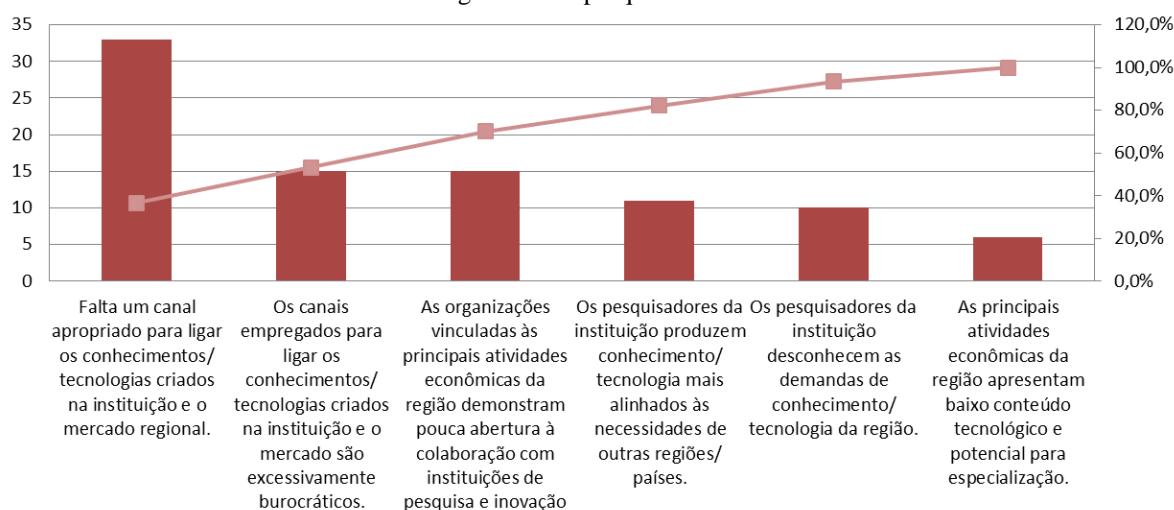


Tabela 1 - Potencial de aplicação do conhecimento/tecnologia produzidos pelo pesquisador na região, sob a sua ótica

Área de Pesquisa	Potencial de aplicação na Zona da Mata (média das notas dos respondentes)
Enfermagem	9,0
Engenharia Civil	9,0
Agronomia	8,7
Engenharia de Produção	8,7
Artes e Design/ Artes Visuais/ Cinema	8,4
Educação Física	8,4
Engenharia Mecânica	7,7
Biologia/ Biotecnologia/ Farmácia	7,5
Odontologia	7,5
Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Nutrição	7,4
Ciência da Computação	7,0
Medicina	7,0
Engenharia Elétrica	6,8
Sociologia/ Economia/ Humanas em geral	6,2
Química	6,2
Engenharia de Materiais e Metalúrgica	6,0
Física	4,7

Já quando consultada a influência dos NIT e diretorias de inovação sobre as decisões de pesquisa, nota-se em todas as áreas a baixa relação, o que de certo modo é justificado pela deficiência do canal apontada anteriormente. Assim como no quadro anterior, foi solicitado que os pesquisadores atribuíssem uma nota, entre 0 e 10, para o tamanho dessa influência (Tabela 2).

Tabela 2 – Influência dos NIT e/ou Diretorias de Inovação sobre as decisões de pesquisa sob a ótica do pesquisador

Área de pesquisa	Influência dos NIT/ Diretoria de Inovação (média das notas dos respondentes)
Agronomia	5,7
Enfermagem	4,0
Artes e Design/ Artes Visuais/ Cinema	3,9
Odontologia	3,5
Engenharia Elétrica	3,4
Engenharia Mecânica	3,3
Biologia/ Biotecnologia/ Farmácia	3,3
Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Nutrição	3,2
Engenharia de Materiais e Metalúrgica	3,0
Sociologia/ Economia/ Humanas em geral	2,8
Ciência da Computação	2,6
Medicina	2,3
Engenharia Civil	2,3
Educação Física	2,2
Física	1,1
Química	0,7
Engenharia de Produção	0,0

A maioria dos pesquisadores respondentes não possui ativos de PI registrados e/ou depositados (64%), como mostra a Figura 55. Dentre os que possuem, predominam as patentes (21% do total). Esse resultado condiz com as áreas que apresentam o maior percentual de apropriação, e que reforçam o portfólio tecnológico apresentado na Seção 3.2, sobretudo quanto às áreas de Química, Física, Engenharias e Ciência/ Tecnologia de Alimentos (Tabela 3).

Figura 55 – Distribuição dos tipos de ativos de PI resultantes das pesquisas

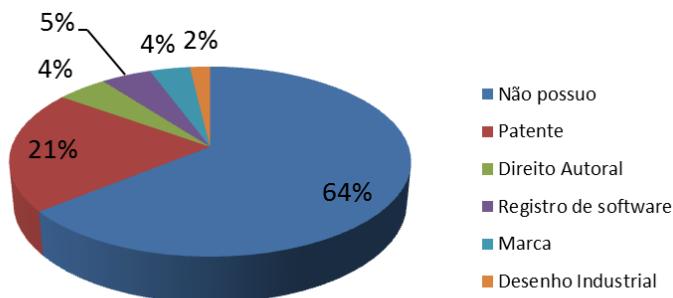
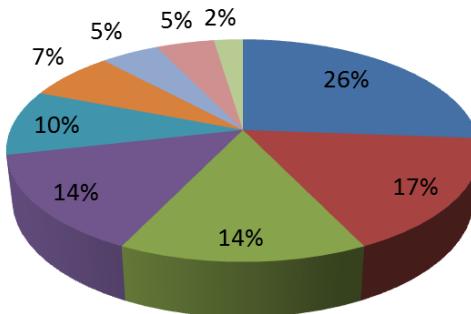


Tabela 3 – Percentual de apropriação de ativos por área

Área de pesquisa	% Apropriação
Artes e Design/ Artes Visuais	83%
Química	67%
Engenharia Mecânica	67%
Física	57%
Sociologia/ Economia/ Humanas em geral	50%
Ciência e Tecnologia de Alimentos	50%
Engenharia Civil	43%
Odontologia	33%
Engenharia de Produção	33%
Engenharia de Materiais e Metalúrgica	33%
Agronomia	33%
Biologia / Biotecnologia/ Farmácia	31%
Engenharia Elétrica	20%
Educação Física	20%
Ciência da Computação	14%

Apenas para os casos dos que possuem ativos de PI, as decisões sobre a distribuição da titularidade são difusas, predominando os casos em que a instituição do pesquisador figura exclusivamente ou ao menos como uma das titulares (Figura 56). Embora tal resultado esteja de acordo com a LPI, que prescreve que os ativos gerados pelos funcionários são de propriedade de quem os emprega, também pode indicar que em alguns casos a instituição abre mão deste direito por desinteresse ou desconhecimento.

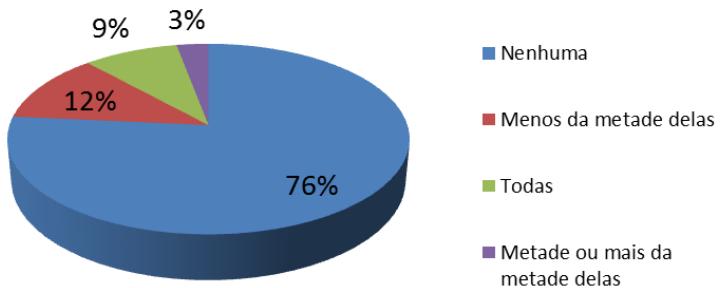
Figura 56 – Distribuição das titularidades dos ativos entre as instituições e os pesquisadores



- A instituição em que trabalho é a titular e eu figuro como um dos inventores, sendo os demais colaboradores da mesma instituição
- Divido a titularidade com a instituição em que trabalho
- A instituição em que trabalho é a titular e eu figuro como um dos inventores, sendo ao menos um dos demais colaborador de outra instituição/empresa
- Figuro como único titular
- Divido a titularidade com outros pesquisadores (da mesma instituição e/ou de outras instituições)
- Divido a titularidade ou outra instituição/empresa é titular
- A instituição em que trabalho divide a titularidade com outra instituição/empresa
- A instituição em que trabalho é a titular e eu figuro como único inventor

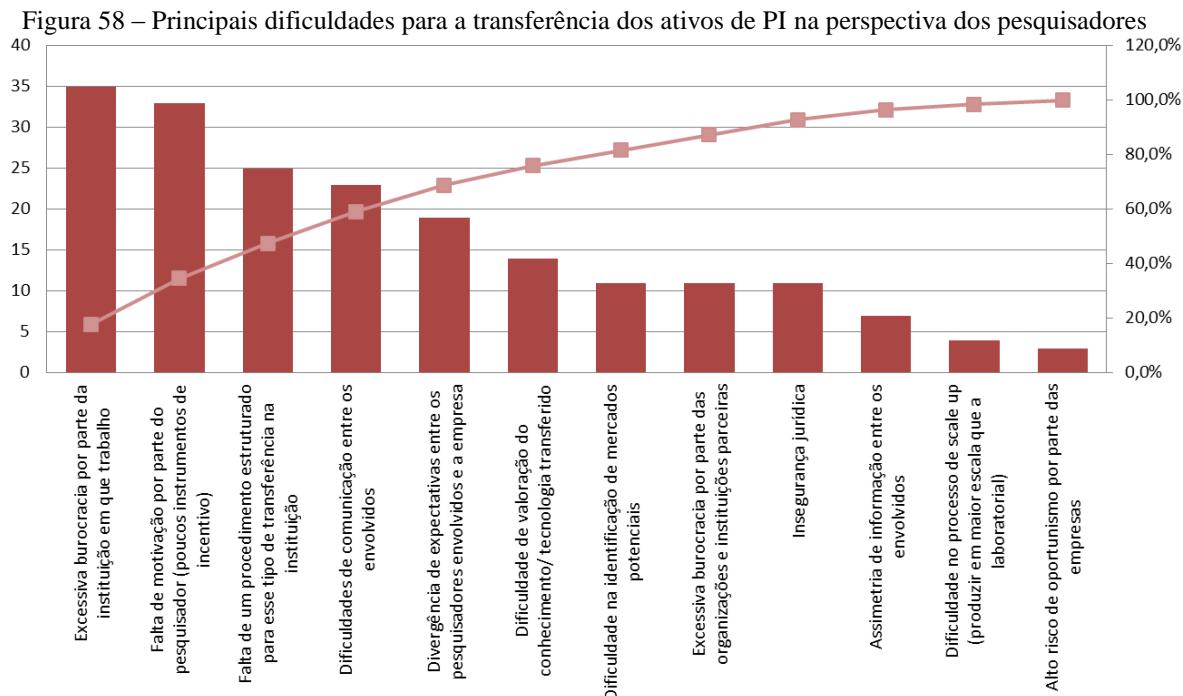
Condizente com o verificado ao nível nacional e no levantamento bibliográfico, a transferência desses ativos para o mercado é baixa (Figura 57). Dentre as ocorridas, predominam dentro da própria Zona da Mata ou para outros estados e nas mesmas áreas destacadas no portfólio científico e tecnológico da região, a saber: Física, Engenharias e Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Figura 57 – Percentual de ativos de propriedade intelectual transferidos



Quando consultados acerca das principais dificuldades para a transferência dos ativos que foram apropriados, novamente se evidenciam as lacunas referentes às ações de intermediação (Figura 58), quando os órgãos responsáveis são apontados como excessivamente burocráticos e carentes de procedimentos estruturados, e que pode em parte justificar a desmotivação dos pesquisadores em fazê-lo, dificuldades que juntas totalizam 50% das respostas (conforme a linha do gráfico). Além das deficiências de comunicação e divergências de expectativas apontadas. É importante destacar que a insegurança jurídica, muito pontuada em pesquisas anteriores e mencionada na revisão bibliográfica, não figura mais como uma dificuldade expressiva. Isto pode sinalizar que, ainda que as políticas de inovação não estejam totalmente desenhadas e difundidas nas instituições, o marco legal e leis anteriores correlatas já podem ter gerado impactos positivos nesse sentido.

O conhecimento sobre o que é produzido (científica e tecnologicamente) nas suas áreas ou em áreas afins dentro da instituição é, em geral, baixo (com classificação média de 6,5), o que pode explicar os poucos casos de parcerias interdepartamentais. Quando essa classificação é estratificada por área, as melhores ocorrem nas de Artes e Design/ Artes Visuais/ Cinema, Enfermagem, Química, Ciência da Computação, Biologia/ Biotecnologia/ Farmácia e Engenharia Elétrica.



Os meios apontados como mais usuais para acessar informações e conhecimento na instituição foram buscas por publicações científicas e eventos internos (43%), embora boa parte (28%) não faça distinção entre o que é produzido interna e externamente em suas prospecções. É válido sinalizar que as publicações tecnológicas, seguidas da consulta a um setor dedicado a essa organização (a exemplo dos NIT) não são vistos como relevantes (Figura 59).

A classificação dos perfis das parcerias para P&D, quanto à relevância, apresentada na Tabela 4 (que apresenta a média das notas, entre 1 a 10, atribuídas pelos pesquisadores a cada tipo, por área), endossa a afirmação de que as decisões sobre os temas de pesquisa ocorrem majoritariamente em função da continuidade daquelas desenvolvidas ao longo da trajetória acadêmica dos pesquisadores, que pode ter ocorrido em IES distintas da que trabalham. Desse modo, é compreensível que ocorram mais parcerias entre pesquisadores de diferentes instituições, a despeito da distância física, o que em parte refuta o argumento de que o fluxo de conhecimento condiciona-se à aproximação física. Como esperado, as parcerias com empresas, governos, associações, entre outros, são no geral menos influentes. Algumas exceções, no entanto, se verificam nas áreas de Biologia/ Biotecnologia/ Farmácia, Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Nutrição e Medicina, onde as parcerias com pesquisadores de outros departamentos da mesma instituição

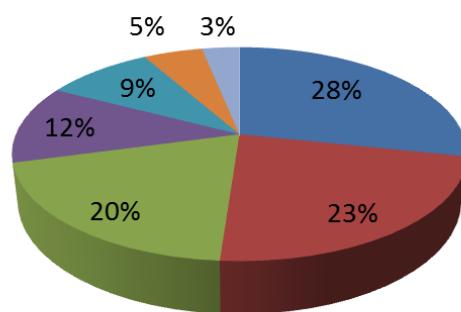
predominam, assim como nas de Agronomia, Artes e Design/ Artes Visuais/ Cinema e Física, com maior alinhamento intradepartamental.

Tabela 4 – Perfil das parcerias de P&D estabelecidas pelos pesquisadores, por área

Área de pesquisa	Parcerias de P&D com pesquisadores do mesmo departamento	Parcerias de P&D com pesquisadores de outros departamentos da minha instituição	Parcerias com pesquisadores de outras instituições de ensino e pesquisa	Parcerias com empresas, governo, associações, entre outros.
Agronomia	7,0	6,3	4,3	3,7
Artes e Design/ Artes Visuais/ Cinema	7,0	4,2	5,3	4,4
Biologia/ Biotecnologia/ Farmácia	5,7	7,9	5,7	2,6
Ciência da Computação	4,4	3,1	3,3	1,6
Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Nutrição	4,8	6,1	4,9	3,0
Sociologia/ Economia/ Ciências Sociais	3,2	5,3	7,0	3,7
Educação Física	3,8	3,6	5,4	2,2
Enfermagem	2,0	2,0	5,7	2,7
Engenharia Civil	5,3	5,4	4,7	4,3
Engenharia de Materiais e Metalúrgica	4,3	3,7	5,7	2,7
Engenharia de Produção	1,3	6,7	3,3	7,7
Engenharia Elétrica	3,4	2,4	6,2	5,0
Engenharia Mecânica	3,3	4,3	4,0	4,7
Física	6,9	2,7	7,0	3,9
Medicina	2,8	7,0	6,3	0,5
Odontologia	6,5	4,7	4,0	2,5
Química	3,8	3,8	4,5	3,2
Média Geral	4,7	4,7	5,4	3,3

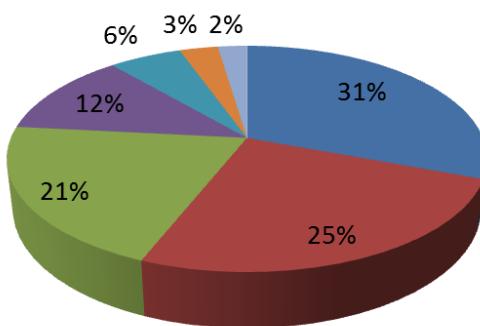
Situação similar ocorre quando respondem sobre os meios mais empregados para acessar informação/conhecimento fora da instituição, onde predominam a busca por publicações científicas e participação em eventos externos, além da consulta a outras mídias, em detrimento a publicações tecnológicas e parcerias com atores não acadêmicos, como empresas e membros da comunidade em geral (Figura 60). Embora as parcerias de pesquisa ocorram mais com pesquisadores de outras IES, a participação em grupos de pesquisas e estudos interinstitucionais não é vista como instrumento mais efetivo, o que pode se justificar, nesse caso, pelo distanciamento físico.

Figura 59 – Principais meios usados pelos pesquisadores para acessar informação/conhecimento na instituição



- Não faço distinção entre o conhecimento produzido internamente e externamente para me atualizar
- Busco por publicações científicas de pesquisadores da instituição
- Participo de eventos internos (simpósios, congressos, encontros, etc)
- Por meio de outras mídias, a exemplo do site ou plataformas de conhecimento internos
- Participo de grupos de pesquisa e estudo exclusivamente internos
- Busco por publicações tecnológicas (depósitos de patentes, registros de softwares, por exemplo) de pesquisadores da instituição
- Busco por essas informações/conhecimentos em um setor dedicado ao seu armazenamento, controle e divulgação na instituição.

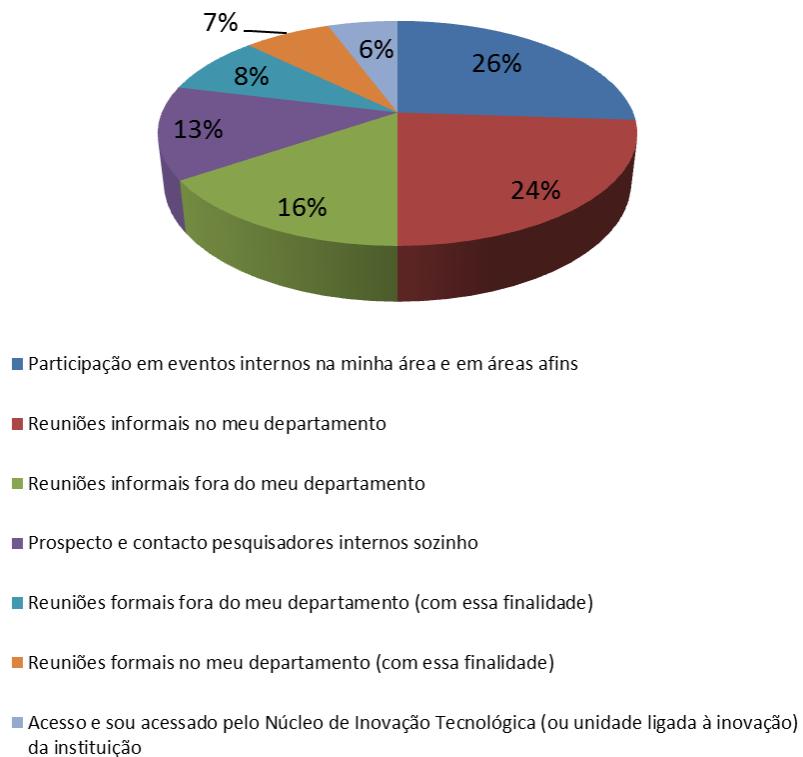
Figura 60 – Meios usados pelos pesquisadores para acessar informação/conhecimento fora da instituição



- Busco por publicações científicas de pesquisadores de outras instituições
- Eventos externos (simpósios, congressos, encontros, etc)
- Por meio de outras mídias, a exemplo de sites ou plataformas de conhecimento na área
- Participo de grupos de pesquisa e estudo compostos por pesquisadores de outras instituições
- Busco por publicações tecnológicas (depósitos de patentes e registros de softwares, por exemplo) de pesquisadores de outras instituições
- Faço parcerias com membros da comunidade em geral (ONGs, associações, conselhos de classe, governo, entre outros)
- Faço parcerias com empresas

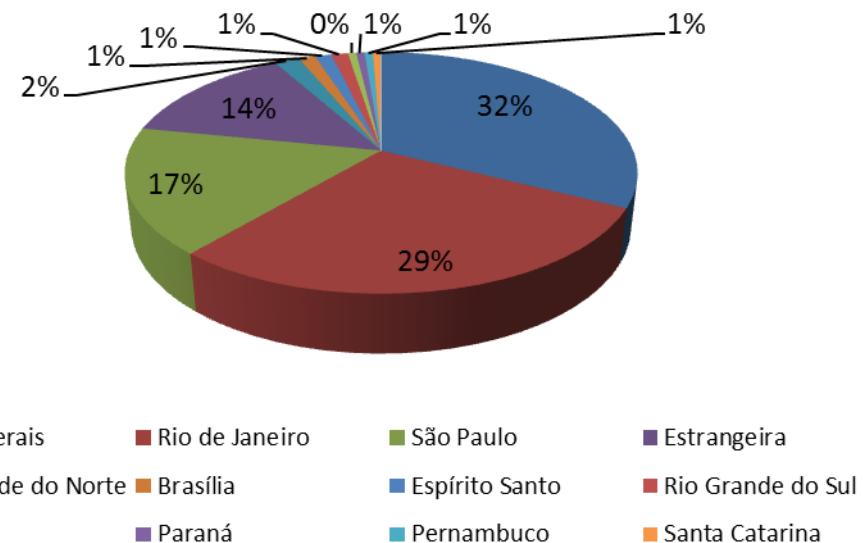
Especificamente quanto aos instrumentos para identificação de parceiros para P&D dentro da instituição, é notória a predominância daqueles informais, em comparação às iniciativas mais estruturadas, como reuniões com essa finalidade ou com a intervenção explícita do NIT e/ou diretoria de inovação. Assim como pontuado nas entrevistas da Seção 4.2, por rejeição ou hábito, a abordagem de parceiros ainda se restringe às ações do próprio pesquisador, que em geral não consegue enxergar esses setores como facilitadores (Figura 61). Também, porque esses setores não contam com estrutura capaz de assisti-los nesse sentido e apresentam políticas de inovação recém-instituídas ou em fase de desenvolvimento.

Figura 61 – Instrumentos usados pelos pesquisadores para identificar parceiros de P&D dentro da instituição



Quando estratificada a localização das IES parceiras dos 78 (76%) pesquisadores que estabeleceram esses tipos de parcerias nos últimos cinco anos (Figura 62) nota-se que estas são distribuídas em similar proporção entre instituições de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, endossando a polarização do segundo estado apontada nas entrevistas.

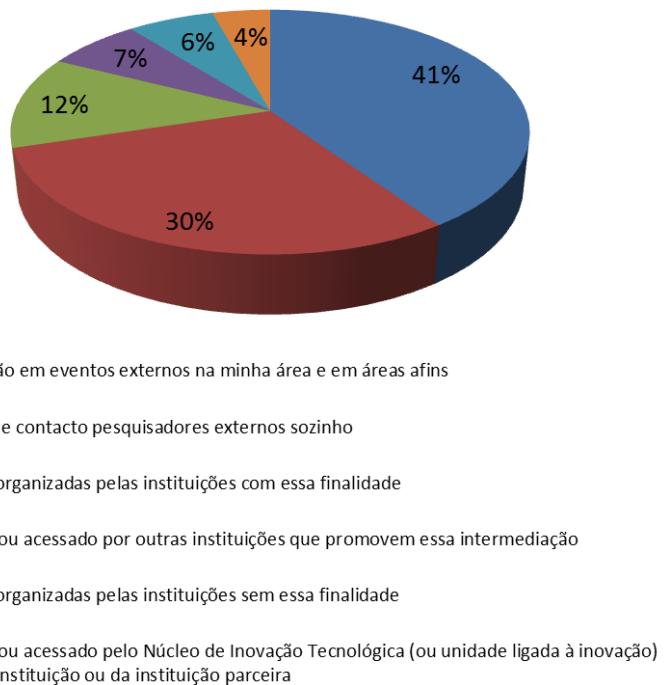
Figura 62 – Instrumentos usados pelos pesquisadores para identificar parceiros de P&D dentro da instituição



Dentre as 160 instituições parceiras mencionadas se destacam em ordem de ocorrência: UFRJ, UFV, UFMG, USP, FIOCRUZ, Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e Universidade Federal Fluminense (UFF). Faz-se importante reforçar que o maior número de respondentes situados em Juiz de Fora acentua a relação com o estado do Rio de Janeiro. Embora a UFJF figure com alguma expressividade como parceira das demais instituições consultadas, o oposto não ocorre, sendo estas pouco mencionadas pelos pesquisadores da universidade. Também é imperativo destacar que a UEMG de Ubá, instituição cujas menções são baixas, foi citada três vezes por pesquisadores diferentes da UFJF como parceira nas áreas de Artes e Design/ Artes Visuais e Engenharia de Materiais, o que muito se associa às demandas do polo moveleiro da região (ainda que relativamente distante de Juiz de Fora).

Novamente, e como mostra a Figura 63, os NIT e/ou diretorias de inovação da instituição são os instrumentos menos usuais para a prospecção de parceiros externos, tal qual ocorre para internos. Ademais, indica que os pesquisadores atuam de forma independente e usam suas próprias redes de relacionamento, visto que as duas primeiras categorias mais votadas foram selecionadas por 76 e 56 pesquisadores, respectivamente. Dentre as instituições apontadas como intermediadoras são mencionadas, além das próprias parceiras: EMATER, SEBRAE, prefeituras e órgãos municipais como Corpo de Bombeiros e Defesa Civil (que reforçam as conclusões acerca das capacidades político-relacionais desses atores na Seção 4.1.2).

Figura 63 – Instrumentos usados pelos pesquisadores para identificar parceiros de P&D em IES externas



As principais motivações para a busca de parceiros de P&D em outras IES (Figura 64) foram a complementação de conhecimento não disponível no seu departamento/instituição (74 respostas), ainda que reconheçam não saber o suficiente sobre o que é produzido internamente; o acesso a oportunidades de financiamento (36 respostas); as redes de relacionamento já estabelecidas (27 respostas); e, as possibilidades de melhoria nos indicadores do departamento/instituição (23 respostas).

Assim como ocorre com parcerias de P&D com outras IES, devido a baixa relevância atribuída anteriormente, apenas 31% dos respondentes (32 pesquisadores) revelaram ter estabelecido parcerias com empresas nos últimos cinco anos. Destes, e diferente dos parceiros acadêmicos, a maior parte se deu com empresas situadas na Zona da Mata (Figura 65). As áreas correspondentes, independente da localização das mesmas, são, em ordem de ocorrência: Engenharias, Ciência da Computação, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Física e Química.

Figura 64 – Motivações para parcerias com outras ICT

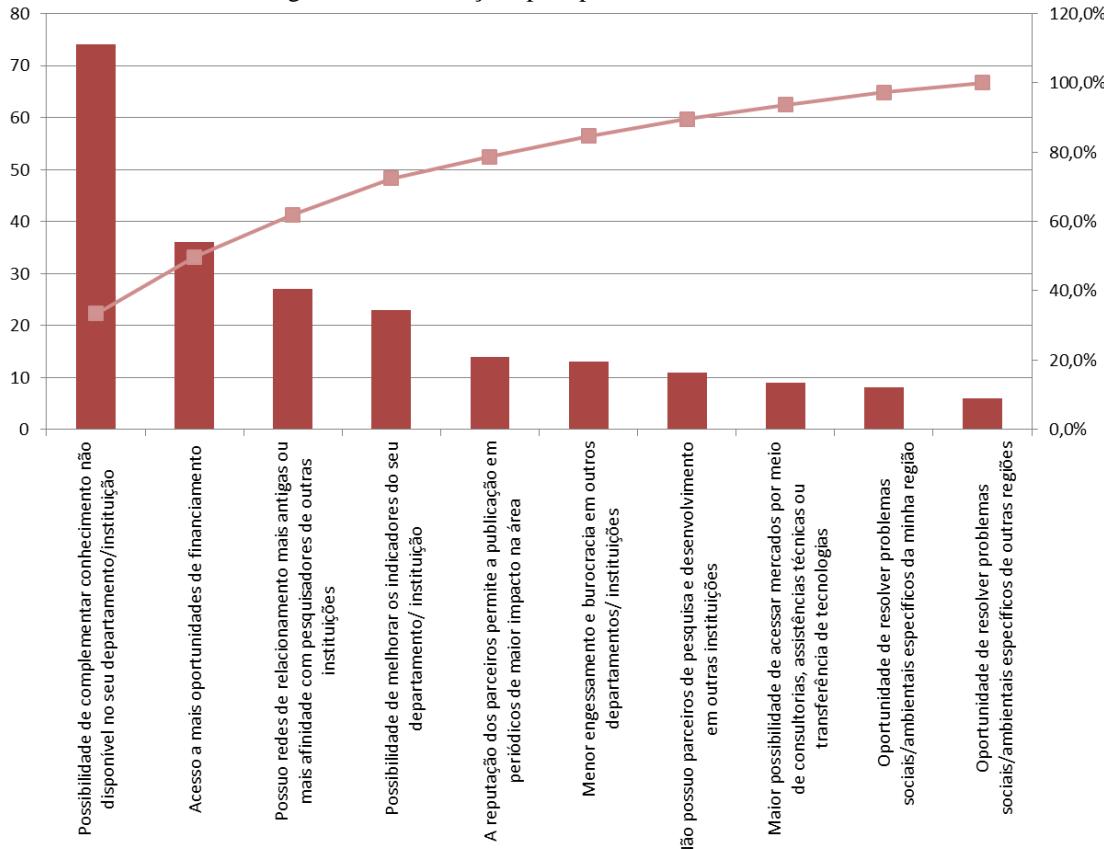
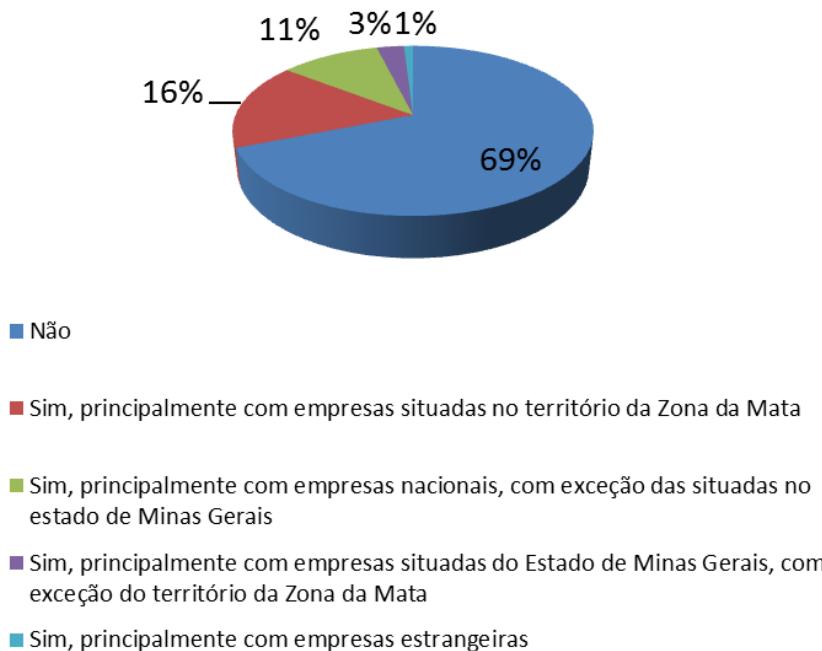


Figura 65 – Percentual de pesquisadores que estabeleceram parcerias com empresas



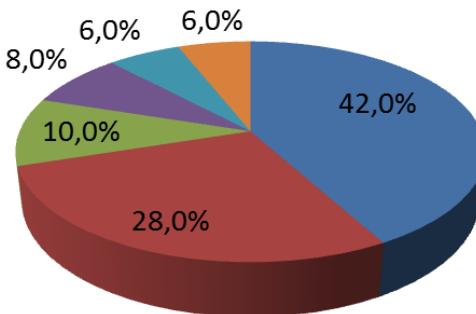
A informação do parágrafo anterior, aliada ao portfólio tecnológico e respostas acerca dos ativos de PI por área, é reforçada quando verificados os tipos de parcerias que

os pesquisadores estabelecem com empresas (Figura 66), para o desenvolvimento e melhoria de produtos e/ou processos e consultorias, em detrimento de ações formais de transferência (licenciamentos e contratos de P&D). Essa informação sugere que muito do conhecimento produzido nas IES é de certo modo transferido, mas esse fluxo não é formalmente mapeado. E, em muitos casos não é sequer percebido pelo pesquisador.

Em 32% dos casos, equivalente a 15 respostas, no entanto, apontam que a proposta de parceria ocorre por iniciativa própria, e em 28% (11 respostas) por colegas pesquisadores da mesma instituição, sendo as empresas responsáveis apenas por 13% dos casos (6 respostas) (Figura 67). E, os NIT e/ou diretorias de inovação também são pouco representativos nessa etapa. Nos poucos casos de intermediação por outras instituições são apontadas a Agência Polo do Leite e a Prefeitura de Juiz de Fora, novamente reforçando as conclusões das entrevistas.

As questões referentes à PI nas parcerias com IES e empresas demonstram dois aspectos relevantes (Figuras 68 e 69). O primeiro é que, assim como suposto anteriormente, boa parte dos pesquisadores não se preocupa com a apropriação do conhecimento e das tecnologias resultantes (recorrendo pouco aos NIT para isto). O segundo é que, como também apontado nas entrevistas, nos casos em que estes Núcleos são envolvidos, isto ocorre apenas no final do processo de parceria, mais propriamente quando existe interesse em registrar ou depositar os ativos. Essa conclusão complementa as observações acerca das dificuldades de transferência percebidas pelos NIT, uma vez que não atuam ao longo de todo processo, naturalmente possuem mais dificuldades de executar plenamente suas funções, como no estabelecimento de cláusulas contratuais específicas para as negociações com empresas. Em apenas dois casos outras instituições foram mencionadas como apoiadoras da etapa de apropriação, a FAPEMIG e a FADEPE.

Figura 66 – Características das parcerias entre pesquisadores e empresas



■ Desenvolvimento e melhoria conjuntos de produtos/ processos

■ Consultoria

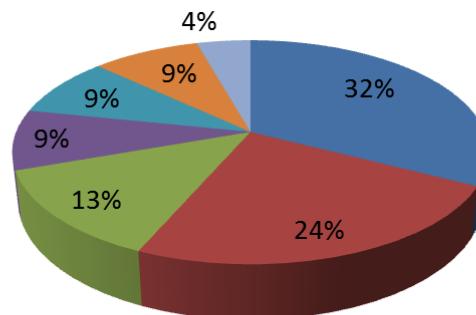
■ Assistência técnica

■ Treinamentos

■ Transferência de tecnologia protegida pela instituição (patente, desenho industrial, direito autoral) por meio de cessão ou licenciamento

■ Transferência de tecnologia não protegida pela instituição por meio de contrato

Figura 67 – Como se estabelece o primeiro contato entre o pesquisador e a empresa?



■ Por meio da minha prospecção e contato direto

■ Por intermédio de outros pesquisadores da instituição

■ Por meio da prospecção e contato direto feitos pela empresa

■ Por intermédio do setor responsável pela transferência de tecnologia e conhecimento na instituição

■ Por intermédio de pesquisadores de outras instituições

■ Por meio de encontros, eventos e feiras com essa finalidade

■ Por intermédio de outras instituições, com exceção das de ensino e pesquisa parceiras

Figura 68 – Propriedade Intelectual nas parcerias com IES

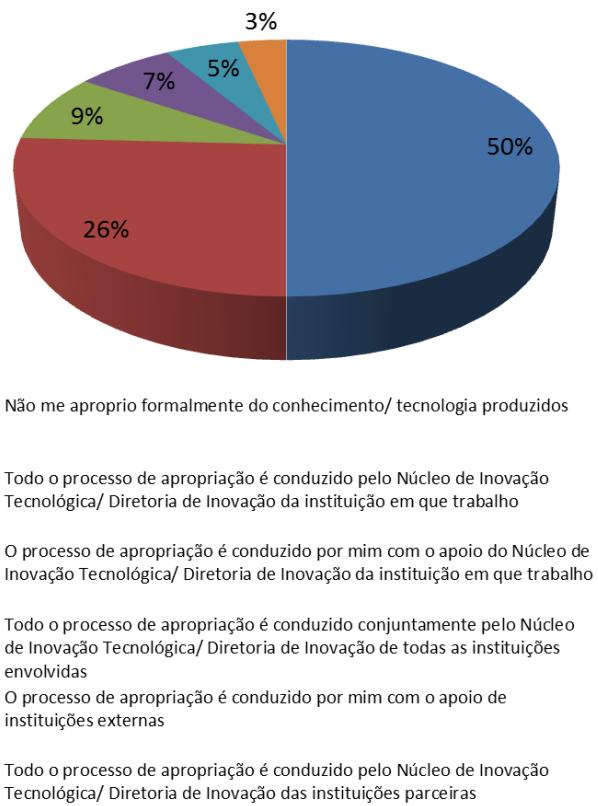


Figura 69 – Propriedade Intelectual nas parcerias entre pesquisadores e empresas



A percepção dos pesquisadores acerca dos seus principais mecanismos de incentivo para a formação de parcerias de P&D e de transferências de conhecimento e tecnologias se mostra diferente da dos gerentes e coordenadores dos NIT e diretores de inovação entrevistados (Figura 70). Enquanto que para os segundos o prestígio e a reputação são entendidos como mecanismos preponderantes, os primeiros indicam os benefícios financeiros como mais relevantes. Essa conclusão pode indicar que as estratégias de atração adotadas por esses núcleos não são as mais apropriadas, uma vez que os licenciamentos e contratos de P&D, embora sejam os meios que melhor trazem esses retornos, não são os mais adotados pelos pesquisadores.

Figura 70 – Mecanismos de incentivo para parcerias de P&D e transferência de conhecimento e tecnologias, na percepção dos pesquisadores



Do mesmo modo, quando verificado se os departamentos em que estes pesquisadores se encontram lotados adotam alguma norma ou rotina para armazenamento, mapeamento e resgate do conhecimento produzido internamente, verificou-se que em 90,7% dos casos (88 respostas), isso não ocorre. Essa informação complementa algumas das anteriores, quando indica que, não tendo os NIT e diretorias de inovação total conhecimento e controle sobre o que é produzido, e isso também não ocorrendo dentro dos próprios departamentos, a gestão do conhecimento por parte das instituições como um todo é ineficaz, o que justifica as baixas iniciativas de parcerias, sobretudo com empresas e a baixa aderência percebida sobre o que é produzido por parte do mercado regional. É

importante pontuar que isso ocorre de forma menos acentuada nas instituições com vocações mais específicas, a exemplo da EMBRAPA, EPAMIG e dos institutos federais consultados, supostamente em razão da maior facilidade em organizar as informações quando se tratam de áreas que naturalmente se comunicam.

Por fim, os critérios considerados mais importantes para a avaliação da efetividade das parcerias e da qualidade do conhecimento desenvolvido (Figura 71), acompanham diversas conclusões anteriores. Na falta de métricas e indicadores de desempenho mais alinhados à produção tecnológica, os pesquisadores ainda se baseiam no aumento da produção científica, bem como na recorrência das parcerias, como parâmetros de desempenho possíveis. Adicionalmente, os impactos socioambientais e ganhos de visibilidade não são entendidos como tão importantes, provavelmente em razão das dificuldades em mensurá-los. É esperado que as novas políticas de inovação estimulem o interesse por produções de cunho tecnológico e transferências formais de conhecimento de modo geral, o que demandará, entre outros, a organização e mapeamento do conhecimento que podem ofertar, com vistas aos ganhos pecuniários almejados.

Figura 71 – Critérios apontados pelos pesquisadores para avaliação da efetividade das parcerias e qualidade do conhecimento desenvolvido



5. CONCLUSÃO

O levantamento bibliográfico, documental e a pesquisa de campo apresentados neste estudo foram, em conjunto, essenciais para que se cumprissem todos os objetivos propostos de forma satisfatória. Era esperado que a pesquisa, ao envolver questões de naturezas sociais tão complexas e pouco previsíveis, não pudesse se restringir a análise de dados e informações oriundos apenas de fontes secundárias. Os temas governança do conhecimento e sistemas de inovação nela abordados, quando experimentados na prática, trazem como pano de fundo a subjetividade inerente às relações pessoais em que se baseiam (como previsto pela abordagem epistemológica).

Quanto aos seus objetivos específicos, a distinção entre os tipos de regiões presentes no SRI mineiro como um todo (por meio do mapeamento de ativos e fluxos de conhecimento formais das suas IES, assim como dos perfis industriais principais) foi condição necessária para que se considerasse previamente, sobretudo ao longo das entrevistas referentes às Capacidades Estatais, as disparidades existentes entre os sistemas de inovação dos territórios do estado e, com isso, o que do conjunto de políticas públicas dedicadas à inovação poderia ser aplicado à Zona da Mata de fato. A contextualização do objeto do estudo na estrutura de nível estadual que o envolve, como também a descrição das suas desigualdades internas, trouxe à luz o entendimento de que as políticas de cunho estratégico em Minas Gerais que busquem promover o seu desenvolvimento econômico sustentável, mas que desconsiderem sua heterogeneidade, provavelmente, resultará em baixa efetividade e continuidade, como em diversos pontos foi evidenciado para este objeto de estudo. Apesar da intenção, sobretudo da SEDECTES, de alcançar com seus projetos todo o estado, na prática foi evidente o enfraquecimento das conexões com a Zona da Mata, nos dois sentidos, ao longo dos últimos quatro anos (o que enfatiza, entre outros, a igual ou maior relevância das redes de poder socioterritoriais quando comparadas à intervenção estatal).

As análises aqui realizadas e os tantos outros estudos acerca dos portfólios científicos e tecnológicos das instituições de ensino e pesquisa mineiras sugerem que ainda há muito a ser explorado. Para além, tanto a indispensável modernização das suas indústrias tradicionais quanto o incentivo a criação de outras trajetórias de conhecimento e tecnológicas, sem obrigatória ruptura com as anteriores, pautam-se na ainda excessiva dependência do estado de seus recursos naturais.

A discussão sobre a interação entre ciência e inovação, materializada principalmente nas relações entre instituições de pesquisa e empresas, é apropriada para o

estado, detentor da maior quantidade de universidades públicas do país (sendo algumas delas inclusive destaque no cenário nacional e mundial, a exemplo da UFV e da UFMG) e de importantes instituições de pesquisa. As informações aqui levantadas demonstram que a infraestrutura científica mineira possibilita vínculos de alto nível entre essas instituições com as de fora do sistema de inovação mineiro, mas insuficientemente replicados quando consideradas as suas principais cadeias produtivas (inclusive as de alta tecnologia). Esta observação reforça o defendido na literatura sobre SRI e SNI, quando determina que o fluxo de conhecimento ocorre organicamente entre os nós de alta e baixa energia pouco influenciado pelas simples delimitações territoriais.

As análises quantitativas e qualitativas apresentadas na Seção 3 sinalizaram os aspectos indispesáveis à correta orientação da pesquisa de campo. Como impactos evidentes das deficiências no SNI brasileiro sobre o SRI mineiro destacam-se: a descontinuidade das políticas públicas explicitamente ligadas à inovação, traduzida nas profundas e constantes mudanças institucionais e regulatórias ao longo dos anos; a ainda baixa atenção dada às especificidades setoriais por essas políticas; a baixa empregabilidade de pesquisadores pelas empresas; a má distribuição das IES públicas pelo estado analisado; a forte especialização em setores industriais pouco intensivos em tecnologia; a baixa expressividade das exportações de manufaturados de alto valor agregado; a alta dependência de instrumentos públicos de financiamento; a dominação de setores estratégicos por multinacionais; e, a influência das interações históricas de longo prazo na conformação dos sistemas locais e setoriais de inovação entendidos como bem sucedidos. Novamente, tais resultados demonstram a pertinência das discussões teóricas sobre estratégia e epistemologia (e mais propriamente historicidade).

Complementarmente, provou-se necessário o levantamento do histórico das políticas públicas explícita e implicitamente ligadas à inovação do estado, bem como suas descontinuidades ao longo do tempo. A compreensão do papel legitimado das instituições envolvidas, assim como suas estratégias de atuação documentadas, puderam ser validadas em campo, e, apenas desse modo pôde-se apontar as incoerências na sua implementação justificadas, entre outros, por conflitos de interesses entre seus gestores; deficiências de monitoramento e fiscalização; pelo impacto das trocas de gestão no seguimento das ações previstas; e, pela falta de clareza nos papéis de cada envolvido, melhor detalhadas adiante. Adicionalmente, que as diferenças verificadas entre os territórios do estado mencionadas também implicam na efetividade das suas ações locais.

Especificamente quanto ao sistema mineiro, mais recentemente, a priorização pelo desenvolvimento dos setores de TIC, biotecnologia, nanotecnologia, fármacos, saúde animal e aeroespacial alinha-se ao conteúdo dos portfólios científico e tecnológicos levantados (expressivos nas áreas de agricultura voltadas a dieta animal, química, física, engenharia elétrica, bioquímica e biologia molecular, ciência dos materiais, ciência da computação e farmácia). Corrobora para esse direcionamento o aumento relativo do fomento oriundo da FAPEMIG em projetos especiais, endogovernamentais e estruturadores (ou seja, naqueles inseridos em programas e planos de interesse do governo); e, os pilares do programa Minas Digital.

Essas primeiras constatações foram importantes para justificar o aprofundamento do estudo sobre a gestão e governança do conhecimento no território escolhido, guiado por um modelo teórico estruturado, que contemplou a análise das atuações e motivações dos atores de governo, de apoio, intermediação e fomento pertinentes (capacidades estatais); das instituições de ensino e pesquisa, e mais propriamente dos seus setores ligados à inovação (capacidades dinâmicas); e, dos pesquisadores ligados a estas últimas (capacidades cognitivas). Ademais, e embora suficientemente enfatizado que sua aplicação deve considerar as especificidades políticas, educacionais, sociais e culturais de cada caso, acredita-se que pode fornecer *insights* e orientações valiosas para o seu aproveitamento em estudos futuros da mesma natureza.

Com o seu uso, o objetivo geral de identificar empiricamente como as práticas de gestão e governança do conhecimento são e deveriam ser empregadas no território estudado, com intuito de revelar e ampliar o seu papel potencial dentro do SRI mineiro pôde ser alcançado. Para além, as diferentes percepções verificadas dentro e entre cada esfera supracitada permitem conclusões que vão além das já defendidas em estudos similares, e que são apresentadas nos próximos parágrafos.

Quanto às capacidades estatais, isoladamente, a divisão da análise entre as técnico-administrativas e político-relacionais mostrou-se útil para o estudo de caso. Embora naturalmente se impactem, é possível que dentro de um escopo temporal de avaliação as deficiências em alguma delas prevaleçam. Foi percebido que em um passado mais recente, por exemplo, as segundas foram mais determinantes para a descontinuidade de iniciativas em nível estadual, enquanto que as primeiras em nível regional. Isto porque as questões relacionadas a conflitos de interesses, a falta de clareza nos papéis institucionais, baixa propensão à cooperação e desalinhamento de estratégias foram menos incidentes entre as instituições que atuam exclusivamente na Zona da Mata. Por outro lado, a duplicidade de

ações e a falta de condições estruturais para a sua execução foram recorrentes nas falas dos entrevistados do mesmo território.

Por sua vez, os reflexos das mudanças de gestão nos governos e nas instituições puderam ser confirmados em ambos os níveis de análise. De um modo geral, é perceptível o esvaziamento dos projetos que estimulam o envolvimento das universidades no apoio à inovação nas empresas, sejam elas tradicionais ou *startups*. Por outro lado, também foram evidenciadas ações pontuais e desvinculadas da SEDECTES, que de alguma maneira buscaram resgatar no último ano esse vínculo enfraquecido e sinalizam discordâncias com o modo como as ações da secretaria foram conduzidas, especialmente no último governo. Não é possível mensurar os impactos da concomitante crise orçamentária sofrida pelo estado sobre os projetos, percebida com diferentes graus de influência pelos entrevistados, embora flagrante na atuação dos fóruns regionais, no trabalho dos agentes locais de inovação e nos programas previstos para o Minas Digital. Mas a maioria concorda que, a despeito da crise, as ações concentram-se na região metropolitana, contrariando a ideia de desenvolvimento territorial integrado defendida nos planos governamentais de médio prazo.

Principalmente na ótica das instituições que assumem de algum modo a incumbência de apoiar o desenvolvimento, se em um primeiro momento o redirecionamento estratégico para políticas que estimulassem a criação de *startups* não foram percebidas de um todo equivocadas, uma vez que acompanhavam uma tendência global; em um segundo, demonstraram-se insuficientemente embasadas por um estrutura que as suportassem permanentemente, para além do processo de sensibilização, como com a provisão de incubadoras e parques tecnológicos. Em outras palavras, os efeitos residuais previstos por esses estímulos, inclusive como alternativas para o escoamento do portfólio científico e tecnológico abundante nas instituições de ensino e pesquisa, não se deram como o esperado, ao menos de forma explícita. As razões apontadas divergem, ora atribuídas à baixa cultura empreendedora ainda presente nessas instituições, aliada a imaturidade e pouca aderência ao mercado das tecnologias por elas produzidas, ora pelo baixo interesse das empresas mineiras por alternativas que envolvam “*big science*”.

Outro diagnóstico importante trata-se das falhas de divulgação sobre as ações entre as secretarias e instituições, que nem sempre são propósitalmente concorrentes. Como exemplo, podem ser mencionados a baixa ou inexistente integração entre os agentes de inovação e os fóruns regionais; o desconhecimento por parte de entrevistados vinculados à própria SEDECTES do programa Alianças Estratégicas, e sobre a permanência ou extinção

do CONECIT; e, os inúmeros programas de aceleração capitaneados por quase todas as instituições entrevistadas isoladamente. O mesmo ocorre entre o governo do estado e a região estudada, nos dois sentidos. Na administração central, a compreensão sobre as potencialidades da Zona da Mata e das ações regionais (como o GDI Mata e os rumos do Polo do Leite) é quase nula, enquanto que os programas ligados ao Minas Digital apresentam baixa capilaridade territorial. Novamente, as causas sugeridas são diversas: deficiente atuação dos agentes de inovação locais; falta de uma diretriz clara de atuação nas instituições; reduzido esforço de divulgação das iniciativas regionais por parte das instituições do território; escassez de mão de obra no governo estadual para prospectar demandas e oferecer soluções direcionadas; alta rotatividade de pessoas nos cargos responsáveis pelas ligações; e, rejeição e ceticismo por qualquer iniciativa ligada ao governo.

Não por acaso, as instituições que possuem mais capilaridade no território, e que também contam com unidades estratégicas na capital, como SEBRAE e EMATER, são distinguidas como as verdadeiramente capazes de minimizar essas contingências, com gestões mais longas e que perpassam governos; desdobramento das estratégias em todos os níveis, sem perda de autonomia; presença física em quase todos os municípios; e, histórica relação com as partes interessadas locais, inclusive com as de ensino e pesquisa.

Uma questão recorrentemente sinalizada é a de que a criação de uma infraestrutura de suporte na região é condicionante para que haja o fluxo de conhecimento entre instituições de ensino e pesquisa e empresas. Isto diz respeito tanto às questões relacionadas à qualidade de vida, logística e segurança, quanto à disponibilização de mão de obra especializada (e não apenas qualificada). Adicionalmente, demanda um viés mais oportunista dos governos locais, lançando mão da identificação de potencialidades, bem como selecionando os investimentos setoriais de modo mais assertivo. No entanto, essa seleção não é tarefa fácil haja vista a discordância sobre as vocações econômicas da Zona da Mata, mais precisamente, entre o setor de serviços e a indústria tradicional. Em ambos os casos, falta fixar meios de agregação de valor, como com um polo que alie os serviços aos setores produtivos afins no primeiro caso, ou com o estímulo à inovação e acesso facilitado às tecnologias pela segunda, que também sofre com o envelhecimento dos produtores e consequente falta de oxigenação.

Quanto à fiscalização e monitoramento, é esperado que a falta de diretrizes de atuação claras em quase todas as instituições impossibilite ou ao menos dificulte a sua efetividade. Até mesmo as instituições percebidas como mais eficientes em termos de

abrangência, SEBRAE e EMATER, assim como as outras analisadas, apontam a incomensurabilidade de alguns resultados como dificultante. É sabido que o retorno dos investimentos feitos em inovação, em todos os sentidos, não é imediato. Além disso, as ações das instituições são transversais e, por isso, os reflexos multifatoriais. Como também sinalizado nas entrevistas, a literatura atual sobre sistemas de inovação e governança, e a própria legislação pertinente, ainda são pobres em termos de instrumentalização, o que pode ser observado com as dificuldades verificadas na formulação dos acordos de cooperação e das políticas institucionais de inovação, por exemplo.

Por esta mesma razão, os entraves em termos de fiscalização sinalizados na literatura como principais promotores de atitudes oportunistas e da assimetria de informação foram validados em campo. Fica evidente na análise das capacidades político-relacionais, principalmente, que a maior dificuldade em termos de governança, também em ambos os níveis, é a de promover a integração das ações e articulação de interesses entre os envolvidos no sistema. É válido novamente destacar que as instituições e suas relações são influenciadas pelo perfil de seus gestores, providos de diferentes visões e por vezes motivados pelo ego e vaidades. As iniciativas de criação de um órgão ou movimento capaz de trabalhar como mediador são, constantemente, enfraquecidas ou ocorrem capitaneadas por muitos atores simultaneamente (o que fica notório com as diversas agências, grupos e movimentos em prol do desenvolvimento existentes e desintegrados).

Em algumas falas, a falta de uma missão clara para o estado, respaldada por uma estratégia comum e isenta, foi apontada como agravante, assim como em menor grau o impacto das diferenças políticas. Nas instituições cujas gestões perpassam as mudanças no governo, foi percebida a maior facilidade na condução de projetos de longo prazo e formação de parcerias, uma vez que as agendas e equipes não mudaram muitas vezes. Por isso, as tentativas de integração interinstitucionais, na forma de governança, ainda que não tenham sido suficientemente bem sucedidas até agora, apontam que ao menos é percebida a necessidade de se garantir que as diretrizes estratégicas do estado e da região também se mantenham a despeito das mudanças de gestão.

Como consequência, foi claramente evidenciada a desmotivação de alguns atores à contribuição em ações do governo nesse sentido, reforçada pela crise de moralidade política instaurada. Por outro lado, quando essas ações desvinculam-se do estado, e mais propriamente da SEDECTES, logo perdem força pela falta de um líder legitimado e de recursos (como visto na TMI, no GDI e Agência de Inovação de Leite e Derivados), entre outros motivos. Ainda assim, o suposto desinteresse compartilhado pelos atores que foram

alvo das políticas, nomeadamente as instituições de pesquisa as empresas, é visto como relevante.

Para alguns entrevistados, o empresariado mineiro é excessivamente conservador e pouco articulado; as *startups*, que poderiam promover a modernização de setores, são menos inovadoras do que o necessário; e, a cultura presente nas instituições de pesquisa ainda é muito direcionada à pesquisa básica, além de resultar em conhecimento e tecnologias com reduzidos transbordamentos.

Das entrevistas também emerge a importância de *knowledge brokers*, já que a integração entre as pessoas que compõem as instituições depende de fatores como credibilidade histórica e capacidade de articulação, para além de nomeações formais. Por isto, indivíduos de forma isolada, atualmente, assumem de modo mais ativo esse papel do que aqueles que formalmente o detêm, a exemplos dos agentes locais de inovação e secretários executivos dos fóruns regionais. Em nível regional, o papel tácito concentra-se nas mãos do diretor de inovação do CRITT (UFJF), enquanto que em nível estadual, nas do presidente da FAPEMIG, ambos expressivamente apontados como reais mediadores de interesses, capazes de mapear competências, serem canal efetivo de alianças e norteadores.

Em um segundo estágio da pesquisa de campo, as diretorias de inovação das instituições de pesquisa e NIT, apontados como os canais mais indicados para promover a ligação entre o governo (e mais propriamente a SEDECTES), as instituições do estado e os pesquisadores, foram consultados. Ainda que o processo para regulamentação da operação dessas entidades seja relativamente recente, na prática foram encontradas instituições que se encontram em diferentes estágios de maturidade. Como consequência, também com diferentes contingências operacionais.

Como pontos comuns verifica-se a dificuldade em garantir suficiente autonomia de atuação dos Núcleos, sobretudo em suas relações externas. De um modo geral, estes passaram por sucessivos reajustes estruturais para, de algum modo, minimizar os impactos procedentes da falta de recursos e bloqueios culturais, concentrando seus esforços, em ordem de relevância, na proteção de ativos de PI, no empreendedorismo acadêmico e na transferência de tecnologias. Da mesma forma que verificado nas instituições de intermediação, apoio e fomento, as diretrizes estratégicas para atuação nas de pesquisa são difusas e pouco explícitas. A falta de recursos humanos em qualidade e quantidade dedicados a essas atividades é flagrante, e agravada nos casos daquelas compostas por muitos *campi* distribuídos pelo território, justamente com o objetivo de escoar pesquisas de natureza aplicada, como UEMG, IF, EPAMIG, e em menor grau, o CEFET, cuja gestão da

área é concentrada nas reitorias. Em grande parte das falas, porém, a implementação das políticas de inovação em acordo com o novo marco legal (com exceção da EPAMIG) é vista como potencial atenuante, embora se perceba que a sua formulação não envolva suficientemente os diversos *campi*. Uma exceção é a EMBRAPA, pois ainda que conte com uma forte hierarquia e gestão do tipo *topdown*, apresenta um desdobramento eficiente em função da qualidade dos seus processos de comunicação internos.

O tamanho e o grau de especialização dessas instituições também foram percebidos como fatores que impactam a atuação das diretorias e núcleos. Em geral, quanto menos pesquisadores e mais concentradas em áreas são as pesquisas, mais fácil é articulá-las com o mercado e orquestrar o fluxo de conhecimento internamente, bem como usufruir das políticas públicas e dos mecanismos de apoio externos. Do mesmo modo, essas características favoráveis também facilitam a percepção dos seus pesquisadores acerca da sua missão regional e seu papel comparativamente a outras instituições.

Também nesse grupo foram observadas dificuldades em determinar quais seriam as vocações econômicas do território da Zona da Mata. Porém, se nas instituições entrevistadas no primeiro grupo isto se deve, principalmente, ao distanciamento físico da administração central, às falhas de comunicação e articulação e a concentração das ações na região metropolitana; nas do segundo grupo, a divisão entre a percepção dos atores de Juiz de Fora e do entorno (mais influenciados pelo estado do Rio de Janeiro) e das demais localidades sugere incongruências importantes e específicas. Quando adicionalmente é constatado que as instituições de pesquisa mais maduras e que contam com estruturas de apoio à inovação, comparativamente mais robustas, como UFJF e EMBRAPA, concentram-se na cidade supracitada, justifica-se o enfraquecimento da sua atuação junto aos demandantes de outros microterritórios. Porém, e novamente, isso é minimizado pela força de ação, historicidade e capilaridade de instituições como a EMATER e o SEBRAE.

Em paralelo, a participação da UFJF e do IFSudeste, este segundo em menor intensidade, no GDI, na ADJFR e no Comdeti revelam a sutil inclinação estratégica destas instituições para os esforços exógenos de desenvolvimento e fortalecimento do setor de serviços em saúde e educação. Ou seja, do mesmo modo que as diferenças interterritoriais dificultam a implementação de políticas *topdown*, as intraterritoriais as agravam. Pouco foi defendido que as alianças podem abranger áreas não explicitamente relacionadas com as principais aglomerações produtivas verificadas no território, o que apenas ocorreu no caso do CEFET Leopoldina, quando defendido pelo seu entrevistado que o desenvolvimento das

áreas de TI e automação, por exemplo, podem dinamizar inclusive as atividades dos setores mais tradicionais, como agricultura.

Em geral, a descontinuidade dos programas de governo mais ligados às instituições de ensino e pesquisa foi percebida pelos entrevistados. E, pela mesma razão, a mobilização regional ganhou mais relevância, principalmente na percepção das instituições de Juiz de Fora, que mencionam positivamente ações do GDI e da prefeitura da cidade (evidente no projeto Macaúba), embora haja a preocupação com a falta de foco em médio e longo prazo. O mesmo ocorre acerca da compreensão do papel do agente de inovação da SEDECTES, mais reconhecido pelas instituições da cidade, em função da já mencionada dificuldade do mesmo em acessar, fisicamente, outros microterritórios. Em menor grau, as divergências político-partidárias também são mencionadas para os casos das escolhas dos gestores das instituições de pesquisa e empresas estatais em geral, e consequente impacto na formação de parcerias. O perfil das pessoas ligadas à inovação nas instituições é determinante para o fluxo de conhecimento, bem como o tempo de atuação na função é favorável na inserção em redes, o que é visto no CRITT e no CEFET, mas que por outro lado torna as relações e os processos demasiadamente tácitos e informais.

Quanto à capacidade de identificar oportunidades, a prospecção de mercado ainda é muito baixa, e agravada pela deficiente compreensão das expertises internas disponíveis, principalmente nas *multicampi* e/ou maiores, além da concomitante falta de clareza quanto à missão e estratégia da instituição e escassez de mão de obra para exercer essa atividade. Na visão da maioria dos entrevistados, a cultura conservadora presente na atuação dos pesquisadores dificulta esse trabalho, bem como o da etapa seguinte de síntese e reflexão coletiva, dependente da proatividade destes em estabelecer relações externas. Para isso, é importante que as políticas de inovação em fase de implementação sejam acompanhadas de iniciativas de sensibilização consistentes, o que para os Núcleos é atrelada a compreensão dos ganhos em prestígio e reconhecimento oriundos da cooperação por estes profissionais (diferente do verificado na ótica dos próprios pesquisadores, sinalizada adiante).

Em relação aos entraves no acesso às informações por parte do empresariado local, acredita-se na sua minimização com o crescimento dos grupos e agências de desenvolvimento. Em resumo, fica evidente o impacto das incertezas acerca das vocações econômicas do território na operação dos núcleos, atreladas às ineficiências internas, em termos de estratégia, estrutura organizacional e cultura. Por outro lado, nota-se uma tendência de crescimento da sua articulação com as instituições de intermediação, apoio e

fomento, em razão das recentes iniciativas locais de integração, que podem inclusive promover o alinhamento estratégico necessário em médio e longo prazo.

Os entraves na etapa de identificação das oportunidades internas e externas verificadas, naturalmente afetam a capacidade de apreensão das mesmas, o que foi também investigado. Ao menos formalmente não foi possível identificar a existência de alguém que atuasse como um *gatekeeper* nessas instituições. Isto, especialmente, por faltar densidade nas ações de transferência que permitisse o acúmulo de massa crítica necessário para a seleção racional do mercado e tecnologias. Os critérios de seleção também variam com o perfil dos gestores na ocasião, e nem sempre condizem com o defendido pelos pesquisadores. Ainda que fosse possível empregar critérios em um processo de seleção de oportunidades, a dificuldade de mensurá-los quanto à viabilidade técnica e financeira, custo de oportunidade e colocação da imagem, muito subjetivos, é outro agravante.

Não há consenso sobre quais seriam as métricas de desempenho desejáveis sob o ponto de vista das instituições de ensino e pesquisa, uma vez que as próprias atravessam mudanças importantes quanto aos seus limites de atuação na sociedade. Novamente, a única exceção ocorre na EMBRAPA, não por acaso, por melhor conseguir desdobrar a estratégia em todos os níveis hierárquicos, o que permite a operacionalização de um processo sistemático de seleção, que impacta inclusive as decisões de contratação de novos pesquisadores. Ainda assim, predominam na empresa as iniciativas de *Science push*. Ou seja, ainda que as pesquisas sejam selecionadas, isso ainda é pouco impulsionado pelo mercado diretamente, e mais pelo *feeling* dos seus pesquisadores.

Os contratos de prestação de serviços e de P&D são percebidos por todos como mais efetivos para a captura de valor que os licenciamentos, ainda que boa parte dos entrevistados não conte com experiência suficiente para opinar com propriedade. As mudanças propostas pelo marco legal podem, dessa forma, corroborar quando em tese desburocratizam essas atividades. Isso se deve, entre outros fatores, à maior aderência ao mercado, aliada às relações mais duradouras com as organizações, principalmente nas instituições onde o efeito da historicidade é flagrante. Da mesma forma, no caso de licenciamentos, falta mão de obra capaz de levantar as informações técnicas necessárias ao processo de oferta, o que nem sempre ocorre com a contribuição do pesquisador.

No entanto, essas questões não diminuem a importância da apropriação dos ativos resultantes. Pelo contrário, é esperado que as políticas também a reforcem nas relações com empresas, já que esses resultados são mais propensos à transferência. Mas, para isso, faz-se importante que os NIT sejam efetivamente reconhecidos como o melhor meio para

tal resultado. Não há nesses Núcleos e nas instituições como um todo, mecanismos adequados para a apropriação do conhecimento, para além das tecnologias. Embora apontado como relevante, não há até então, alguma solução vista como capaz de sanar esse problema. Ou seja, boa parte do que se produz nessas instituições pode fluir para as empresas sem qualquer rastreabilidade. Ademais, as conclusões acerca dos ativos complementares trazem à luz, principalmente, e mais uma vez, o impacto da historicidade sobre os vínculos locais, na forma de reputação, redes informais de colaboração ou estrutura física construída ao longo dos anos.

A incompatibilidade na visão do segundo grupo (NIT e/ou diretorias de inovação) e do terceiro (pesquisadores) é mais notória quando consultados os mecanismos de incentivos mais apropriados para a cooperação. Enquanto que para o primeiro o prestígio figura como fator preponderante, para o segundo fica evidente a preocupação e interesse por retornos pecuniários. Isto não, necessariamente, acontece apenas com a provisão de *royalties* para os pesquisadores, mas principalmente, traduz-se nos sistemas de avaliação de desempenho individual e progressões de cargo. Não por acaso, na instituição que se demonstra melhor sucedida quanto à transferência de tecnologias e formação de parcerias, a EMBRAPA, a produção tecnológica direcionada às demandas de mercado (ainda que não formalizadas) é incorporada como critério para promoções.

Ainda na análise sobre capacidade de apreensão, é esperado que a falta de critérios formais para as escolhas mercadológicas e tecnológicas comprometa a definição de requisitos que de algum modo também avaliem a efetividade das parcerias. Assim como no primeiro grupo entrevistado, isso se agrava pela subjetividade e extenso prazo necessário para retorno dos resultados. Além disso, se percebe a crise ideológica quanto ao papel que instituições de pesquisa, sobretudo as universidades, deveriam desempenhar em relação ao seu entorno. Neste caso, as diferenças no perfil dos gestores influenciam expressivamente a opinião sobre as métricas mais apropriadas, ora mais financeiras e mercadológicas, ora mais ligadas à tradicional função social dessas instituições.

A análise sobre a capacidade de gerenciar ameaças e se reconfigurar reflete todas as lacunas supracitadas. Diante das dificuldades de identificar oportunidades, interna e externamente, e assim fazer escolhas mais assertivas, não é possível direcionar essas escolhas para que conduzam as instituições a uma posição mais eficaz para o território. Novamente, a visão pessoal dos gestores entrevistados emerge, quando creditam, em diferentes graus, à sua atuação a incumbência de direcionar os esforços de P&D internos. É percebido o quanto predomina a resistência dos pesquisadores às mudanças de trajetórias,

quer seja pelas questões culturais já mencionadas, quer seja pelas dificuldades vivenciadas pelos NIT para atendê-los e orientá-los. Ainda é controverso nas instituições, a quem melhor cabe o papel de prospectar demandas e adequar as tecnologias ao mercado, ora recaindo no NIT, ora no pesquisador. No que concerne às questões de reconfiguração, a distância física dos NIT para alguns *campi* compromete a percepção acerca das mudanças de ambiente e autonomia de atuação. Embora, em parte, as soluções careçam de investimento em estrutura, o tempo é apontado como essencial para que cada vez mais pesquisadores percebam as vantagens de se produzir em acordo com as necessidades explícitas do meio.

Por fim, a análise das capacidades cognitivas buscou compreender a visão na base do sistema, os pesquisadores, reais produtores do conhecimento. Dentre as principais conclusões, nesse sentido, destacam-se o maior peso da trajetória acadêmica e das preferências pessoais desses profissionais sobre suas decisões de pesquisa, em relação às influências do mercado e da sociedade, embora o tempo de atuação o suavize. Isto pode indicar que o próprio ambiente acadêmico, nomeadamente as relações que se estabelecem internamente, consegue causar algum direcionamento comum, mas até que as demandas externas, ainda que a compreensão das mesmas por estes pesquisadores seja aderente à realidade apontada na Seção 3.

Em diversas respostas é notório que os pesquisadores sentem falta de um canal efetivo de ligação entre a academia e o mercado, o que põe em cheque a atuação defendida pelos entrevistados dos dois primeiros grupos e pode ser apontada como causa raiz para as demais conclusões que se seguem. Os respondentes também sinalizam o desinteresse pelo empresariado local pelo que é produzido pelas instituições (assim como defendido nas entrevistas, embora em parte possa ocorrer pela falta de acesso estruturado a esses ativos). Observam ainda, em geral, que suas instituições são pouco eficazes em atender as necessidades regionais percebidas. Contradicitoriamente, aqueles que atuam nas áreas que mais produzem científica e tecnicamente são os que mais enfrentam dificuldades de difusão, mas são ainda os que melhor conseguem transferir seus ativos. Confirma-se o baixo interesse acerca da apropriação desses ativos (o que pode endossar o pouco esclarecimento sobre suas vantagens).

As poucas transferências que ocorrem são feitas ao nível local ou para fora de Minas Gerais, salientando a baixa contribuição para o estado. Já as parcerias de P&D ocorrem com mais frequência com outras instituições, em parte pelo desconhecimento do que é realizado internamente, em parte pelas relações prévias procedentes da trajetória do

pesquisador. Foram também constatados: a prevalência dos canais informais para a formação de parcerias de desenvolvimento; o peso da proximidade do estado do Rio de Janeiro nas relações com outras instituições e com empresas (conforme destacado nas entrevistas); as instituições de intermediação destacadas na seção de Capacidades Estatais como mais influentes também são apontadas (EMATER, SEBRAE e prefeituras); a possibilidade de escoamento de conhecimento não mapeado para empresas (ressaltando a relevância de contratos para além dos licenciamentos, como os de *know-how*); a proatividade dos pesquisadores predomina em todos os tipos de iniciativas de prospecção, quando comparadas as ações dos NIT; o envolvimento tardio dos NIT nas parcerias, mais precisamente quando envolvem ativos de PI (o que dificulta sua atuação nas transferências); e, os retornos pecuniários como principal mecanismo de incentivo, condizente com a conclusão sobre a falta de indicadores de desempenho mais alinhados com a produção tecnológica e a dificuldade em se mensurar resultados subjetivos como impacto social, ambiental e visibilidade.

As conclusões gerais desta pesquisa podem ser divididas em dois pontos de reflexão: os aspectos identificados como relevantes para a aplicação da gestão e governança do conhecimento em instituições e regiões; e, especificamente, sobre como repercutem no desenvolvimento do território da Zona da Mata. Quanto ao primeiro ponto, os efeitos do fator humano e do tempo (historicidade) foram recorrentemente pontuados ao longo da pesquisa de campo. A revisão acerca da abordagem epistemológica já anuncia que a construção e a difusão do conhecimento não podem ocorrer dissociadas dessas duas condicionantes.

No entanto, a estratégia defendida para a gestão e governança dos ativos de conhecimento na literatura parece valorizar as diretrizes de comando hierárquicas. Em outras palavras, em diferentes graus para cada caso, negligencia os valores, motivações, interesses, restrições e trajetórias individuais. A própria estrutura conceitual propositalmente sugerida no texto, de capacidades estatais para cognitivas, induz essa percepção. Ao passo que, quando os resultados da pesquisa de campo são verificados em ordem invertida (ou seja, das capacidades cognitivas para as estatais), ganham mais sentido. Por essa razão, uma sugestão possível para efetividade das práticas de governança trata-se do exercício de uma abordagem *bottom-up*, ou seja, de baixo para cima. Para o tema, em particular, o debate a partir dos pesquisadores.

Utilizando o caso da Zona da Mata como exemplo, foi claramente constatado que os fluxos de conhecimento ocorrem no território em grande parte a despeito das ações dos

NIT e diretorias de inovação das instituições, bem como das de intermediação, fomento e apoio. Porém, como e porque ocorrem ainda é pouco investigado. Isto porque todas as iniciativas formais de integração e colaboração possuem em comum a exclusão da figura do pesquisador. Concomitantemente, nos casos pontuais percebidos como bem sucedidos, ou seja, nas relações que geram resultados econômicos para o próprio território, sua atuação como real articulador dos demais atores do sistema é notável. E, como também identificado pelos questionários, obedecem ao curso de uma longa trajetória de trabalho pouco ou nada abalada pelas mudanças de gestão e conflitos de interesse nas estâncias superiores, sendo influenciadas pelas relações que estes estabelecem com o meio informalmente, de forma proativa.

É importante salientar que essa solução pode prover a estratégia comum tão defendida pelos entrevistados, além de mais aderente à realidade. Ela garantiria a sua continuidade, mas não resolveria os entraves estruturais como escassez de recursos humanos e falhas de comunicação dentro e entre as instituições, também apontadas nessa discussão, mas não exclusivas à promoção da inovação. Também traz à luz a necessidade de reflexão sobre o papel planejado *versus* desempenhado pelos NIT e por outras instituições nesse contexto. Os Núcleos, passando a funcionar também como porta-vozes dos pesquisadores, em todos os sentidos, podem mais facilmente se posicionar nas redes externas e melhor concentrar suas demandas, e assim ajudar na consolidação da vocação econômica do território junto aos outros atores do sistema, bem como perante a administração central do estado. A validação dessas novas hipóteses carece de investigação que foge do escopo temporal dessa pesquisa, mas que revelam questões oportunas para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The Journal of Economic History**, v. 46, n. 2, p. 385-406, jun. 1986. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2122171>>. Acesso em nov. 2018.
- AGUIRRE-BASTOS, C.; MATOS, S.; SILVESTRE, B.; HALL, J. Shaping national innovation systems for inclusive growth in Latin America : towards a research agenda. **Conference Paper presented to the PRME (Principles for Responsible Management Education) Working Group on Poverty Conference**, Nicaragua, 2014.
- ALBUQUERQUE, E. M. **Sistema estadual de inovações em Minas Gerais**: um balanço introdutório e uma discussão do papel (real ou potencial) da FAPEMIG para sua construção. Relatório de Pesquisa – Cedeplar. Belo Horizonte, 2001. 105p. Disponível via http://memoria.face.ufmg.br/uploads/r/faculdade-de-ciencias-economicas/4/3/8/4385d58b10733d4491f70f4c765f68af13c402844da9ef030acee0cdc57879ab/relatoriofinal_fapemig2001.pdf. Acesso em nov. 2018.
- _____. Ideias fundadoras: Apresentação Christopher Freeman - The national system of innovation in historical perspective. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n. 1, p. 9-13, 2004. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648890/15436> >. Acesso em nov. 2018.
- ALBUQUERQUE, E. M.; SILVA, L. A. Interação entre ciência e tecnologia no Brasil: notas sobre a relação entre P&D industrial e a importância das universidades para as empresas. **Texto para Discussão** - Cedeplar, n. 253, 13 p., 2005. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20253.pdf>>. Acesso em nov. 2018.
- ALBUQUERQUE, E. M.; FERREIRA, M. J. B.; FONSECA, M. G. D.; DALCOMUNI, S. M.; CHAVES, C.V. **Perspectivas do investimento em ciência**. PROJETO PIB, 2009. Disponível em: <https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/ie_ufrj_sp12_ciencia.pdf>. Acesso em nov. 2018.
- ALLEN, D. W. Property rights, transaction costs, and coase: one more time. In: MEDEMA, S. G. **Coasean economics: law and economics and the new institutional economics**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998, p.105-118.
- ANDERSEN, B.; KONZELMANN, S. In search of a useful theory of the productive potential of intellectual property rights. **Research Policy**, v. 37, n. 1, p. 12-28, 2008. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/article/eeerespov_3a37_3ay_3a2008_3ai_3a1_3ap_3a12-28.htm>. Acesso em nov. 2018.
- ANTONELLI, C. Economics of knowledge and the governance of commons knowledge. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 1, p. 29-48, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648851/15388>>. Acesso em nov. 2018.
- APEL, K. **La transformación de la filosofía**: Tomo 1 Análisis del lenguaje, semiótica y hermenéutica. Madrid: Taurus, 1985. 368 p.
- ASHEIM, B.; COENEN, L.; MOODYSSON, J.; VANG, J. Regional innovation system policy: a knowledge-based approach. **CIRCLE Working Paper**, 13, 2005. 27 p. Disponível em: <http://wp.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/200513_Asheim_et_al.pdf>. Acesso em nov. 2018.

ASHEIM, B.; GRILLITSCH, M.; TRIPPL, M. Regional innovation systems: past – present – future. In: SHEARMU, R.; CARRINCAZEAUX, C.; DOLOREUX, D. **Handbook on the Geographies of Innovation**. Mass.: Edward Elgar, 2016. p. 45-62.

AUTIO, E. Evaluation of RTD in regional systems of innovation. **European Planning Studies**, v. 6, n. 2, p. 131-140, 1998. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654319808720451>>. Acesso em nov. 2018.

BALESTRIN, A; ARBAGE, A. P. A perspectiva dos custos de transação na formação de redes de cooperação. **RAE Eletrônica**, São Paulo, v. 6, n. 1, jan/jun. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/raeel/v6n1/a08v6n1.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

BANCO MUNDIAL. World development report 1992: development and the environment. Washington D.C.: World Bank, 1992. 322 p.

BARBOSA, E. Epistemologias e práticas científicas. **Caderno CRH**, v. 19, 1993. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/2375/1/CadCRH-2007-348.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BARTELS, F. L.; VOSS, H.; LEDERER, S.; BACHTROG, C. Determinants of national innovation systems: policy implications for developing countries. **Innovation: Management, Policy & Practice**, v. 14, n. 1, p. 2-18, 2012. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.5172/impp.2012.14.1.2>>. Acesso em nov. 2018.

BASTOS, S. Q. Q.; ALMEIDA, B. B. M. M. Metodologia de identificação de aglomerações industriais : uma aplicação para Minas Gerais. **Revista da ANPEC**, v. 9, n. 4, p. 63-86, 2008. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/revista/vol9/vol9n4p63_86.pdf>. Acesso em nov. 2018.

BATISTA, F. F. **Governo que aprende**: Gestão do Conhecimento em organizações do executivo federal. Brasília: IPEA, 2004.

BATISTA, F.F. **Modelo de Gestão do Conhecimento para a Administração Pública Brasileira**. Brasília: IPEA, 2012. 68 p.

BDMG – BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS. Sítio institucional, crédito para inovação, 2018. Disponível em: <https://www.bdmg.mg.gov.br/inovacao/>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Apoio à inovação**, 2016. 13 p. Disponível em <https://www.almg.gov.br/export/sites/default/acompanhe/eventos/hotsites/2016/forum_tecnico_star_tups/documentos/apresentacoes20161123_tarde/04_larissa_ladeira.pdf>. Acesso em abr. 2017.

BERNARDES, A.; ALBUQUERQUE, E. Cross-over, thresholds and interactions between science and technology: lessons for less-developed countries. **Research Policy**, v. 32, n. 5, p. 865-885, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873302000896>>. Acesso em nov. 2018.

BOMBASSARO, L. C. **As fronteiras da epistemologia**: uma introdução ao problema da racionalidade e da historicidade do conhecimento. Petrópolis: Vozes, 1992. 144 p.

BOYLE, J. Foreword: the opposite of property? **Law and contemporary problems**, v. 66, n. 1, 2003. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3084181>. Acesso em nov. 2018.

BRASIL. **Lei nº 6.815**, de 19 de agosto de 1980. Define a situação jurídica do estrangeiro no Brasil, cria o Conselho Nacional de Imigração. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6815.htm>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Constituição (1988)**. Emenda Constitucional nº 95, de 16 de dezembro de 2016. Disponível via http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc95.htm. Acesso em nov. 2018.

_____. **Lei nº 8.010**, de 29 de março de 1990. Dispõe sobre importações de bens destinados à pesquisa científica e tecnológica, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1990/lei-8010-29-marco-1990-365089-normaactualizada-pl.html>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Lei nº 8.032**, de 12 de abril de 1990. Dispõe sobre a isenção ou redução de impostos de importação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1990/lei-8032-12-abril-1990-365141-normaactualizada-pl.html>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Lei nº 8.666**, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Lei nº 8.745**, de 9 de dezembro de 1993. Dispõe sobre a contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público, nos termos do inciso IX do art. 37 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8745cons.htm>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Lei nº 8.958**, de 20 de dezembro de 1994. Dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8958.htm>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Lei nº 10.973**, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Lei nº 12.462**, de 4 de agosto de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Lei nº 12.772**, de 28 de dezembro de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12772.htm>. Acesso em nov. 2018.

_____. GESPÚBLICA: Programa nacional de gestão pública e desburocratização. Brasília: MP-SEGEPE, 2015. Disponível em: http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documents/gagp-250Pontos_novo.pdf.

_____. **Lei nº 13.243**, de 12 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Decreto 9.283**, de 7 de fevereiro de 2018. Dispõe sobre estímulos ao

desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm>. Acesso em nov. 2018.

BROOKING, A. On the importance of managing intangible assets as part of corporate strategy. **Electronic Journal of Knowledge Management**, v. 8, n. 2, p. 217-224, 2010. Disponível em: < www.ejkm.com/issue/download.html?idArticle=263>. Acesso em nov. 2018.

CAMPOS, B; RUIZ, A.U. Padrões setoriais de inovação na indústria brasileira. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 167-210, mai. 2008.

CASTAÑON, G. **Introdução à epistemologia**. São Paulo: EPU, 2007. 144 p.

CASTELLACCI, F.; NATERA, J. M. The dynamics of national innovation systems: a panel cointegration analysis of the coevolution between innovative capability and absorptive capacity. **Research Policy**, v. 42, n. 3, p. 579-594, 2013. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873312002338>>. Acesso em nov. 2018.

CASTRO, A. C. Políticas de inovação e capacidades estatais comparadas: Brasil, China e Argentina. In: GOMIDE, A. A; BOSCHI, R. R. (Org.). **Capacidades estatais em países emergentes: o Brasil em perspectiva comparada**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016, p. 137-170.

CCMD - Centro canadense para o desenvolvimento da gestão. Canadá: organizações de aprendizagem no setor público. **Revista do Serviço Público**, v. 52, n. 3, p. 100-121, 2001. Disponível em: < <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/311/317>>. Acesso em nov. 2018.

CHESBROUGH, H., VANHAVERBEKE, W., WEST, J. **Open innovation: researching a new paradigm**. Oxford: Oxford University Press, 2006. 392 p.

CHOO, C.W. **A organização do conhecimento:** como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 2003. 421 p.

CIMOLI, M. National system of innovation: a note on technological asymmetries and catching-up perspectives. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 18, n. 1, p. 5-30, 2014. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-98482014000100005>. Acesso em nov. 2018.

CINGOLANI, L. The state of state capacity: a review of concepts, evidence and measures. **UNU-MERIT Working Paper Series on Institutions and Economic Growth: IPD WP13**, 2013 3 p. Disponível em: < <http://www.merit.unu.edu/publications/working-papers/abstract/?id=5017>>. Acesso em nov. 2018.

CNPq - CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Diretório dos grupos de pesquisa no Brasil**. Disponível em < <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/painel-dgp>>. Acesso em nov. de 2018.

COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica**, Londres, v. 4, n. 16, p. 386-405, nov. 1937. Disponível em: < <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>>. Acesso em nov. 2018.

COOKE, P.; BOEKHOLT, P.; TÖDTLING, F. **The governance of innovation in Europe: Regional Perspectives on Global Competitiveness**. Londres e Nova York: A Cassel Imprint, 2000. 192 p.

COOKE, P. To construct regional advantage from innovation systems first build policy platforms. **European Planning Studies**, v. 15, n. 2, p. 179-194, 2007. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09654310601078671>>. Acesso em nov. 2018.

CORICELLI, F; DOSI, G. Coordination and order in economic change and the interpretative power of economic theory. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter, 1988. p. 124-146.

CRITT - CENTRO REGIONAL DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. **Reunião com analista da Finep converge esforços para a construção do Parque Científico Tecnológico na UFJF**. Disponível em <<http://www.ufjf.br/critt/2017/10/31/reuniao-com-analista-da-finep-converge-esforcos-para-a-construcao-do-parque-cientifico-tecnologico-na-ufjf>>. Acesso em nov. de 2018.

DALLABRIDA, V.; BECKER, D. Governança territorial: um primeiro passo na construção de uma proposta teórico-metodológica. **Desenvolvimento em questão**, v. 1, n. 2, p. 73-97, 2003. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentodemquestao/article/view/80>>. Acesso em nov. 2018.

DALLABRIDA, V.R. Governança territorial: do debate teórico à avaliação da sua prática. **Análise Social**, v. 2, n. 215, p. 304-328, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S0003-25732015000200004&script=sci_abstract>. Acesso em nov. 2018.

DENFORD, J.S. Building knowledge: developing a knowledge-based dynamic capabilities typology. **Journal of Knowledge Management**, v.17, n.2, p. 175-194, 2013. Disponível em: <<https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/13673271311315150>>. Acesso em nov. 2018.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. Regional innovation systems: a critical synthesis. **UNU-INTECH Discussion Papers Series**, 17, 2004. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/unm/unuint/200417.html>>. Acesso em nov. 2018.

_____. Regional innovation systems: current discourse and unresolved issues. **Technology in Society**, 27, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X05000035>>. Acesso em nov. 2018.

DOSI, G. The nature of the innovate process. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter, 1988. p. 221-238.

EDQUIST, C. The systems of innovation approach and innovation policy: an account of the state of the art. In: DRUID Conference, 2001, Aalborg. **Anais...** Aalborg: DRUID Conference, 2001.

EDQUIST, C. Systems of innovation – perspectives and challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Org.). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 181-208.

EGGERTSSON, T. **Economic behavior and institutions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. 385 p.

EISENHARDT, K. M; MARTIN, J., A. Dynamic capabilities: what are they? **Strategic Management Journal**, v. 21, p. 1105-1121, 2000. Disponível em: <[http://mail.tku.edu.tw/myday/teaching/992/SEC/S/992SEC_T3_Paper_20100415_Eisenhardt%20Martin%20\(2000\)%20-%20Dynamic%20capabilities%20what%20are%20they.pdf](http://mail.tku.edu.tw/myday/teaching/992/SEC/S/992SEC_T3_Paper_20100415_Eisenhardt%20Martin%20(2000)%20-%20Dynamic%20capabilities%20what%20are%20they.pdf)>. Acesso em

nov. 2018.

ESCHENAZI, L. M. D. Ciência e tecnologia no estado de Minas Gerais. **Perspectivas em Políticas Públicas**, v. 5, n. 9, p. 43-78, 2012. Disponível em: <<http://revista.uemg.br/index.php/revistapp/article/view/910/610>>. Acesso em nov. 2018.

ESTADO DE MINAS. **PIB de Minas cresceu 0,6% em 2017**. Publicado em março de 2018. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2018/03/21/internas_economia,945646/pib-de-minas-cresceu-0-6-em-2017.shtml> Acesso em: nov. 2018.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. 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. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733399000554>>. Acesso em nov. 2018.

EVANS, P Constructing the 21st century developmental state: potentialities and pitfalls. In: EDIGHEJI, O. (Org.). **Constructing a democratic developmental state in South Africa potentials and challenges**. Capetown: HSRC Press, 2010. p. 37-58.

FAGERBERG, J.; SAPPRASERT, K. National innovation systems: the emergence of a new approach. **Science and Public Policy**, v. 38, n. 9, p. 669-679, 2011. Disponível em: <<https://www.sv.uio.no/tik/InnoWP/Fagerberg%20%26%20Sapprasert%2020111115.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

FAPEMIG - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Relatório de atividades 2005**. Governo de estado de Minas Gerais, 2006. 55 p. Disponível em <<http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio-de-atividades-do-ano-de-2005-2.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2006**. Governo de estado de Minas Gerais, 2007. 71 p. Disponível em <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio_atividades_2006.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2007**. Governo de estado de Minas Gerais, 2008. 68 p. Disponível em <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio_atividades_2007.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2008**. Governo de estado de Minas Gerais, 2009. 64 p. Disponível em <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio_atividades_2008.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2009**. Governo de Estado de Minas Gerais, 2010. 89 p. Disponível em <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio_atividades_2009.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2010**. Governo de estado de Minas Gerais, 2011. 95 p. Disponível em <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio_atividades_2010.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2011**. Governo de estado de Minas Gerais, 2012. 104 p. Disponível em <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio_atividades_2011.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2012**. Governo de estado de Minas Gerais, 2013. 72 p. Disponível em <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio_atividades_2012.pdf>. Acesso em nov. 2018.

atividades/relatorio_atividades_2012.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2013.** Governo de estado de Minas Gerais, 2014. 76 p. Disponível em < http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio2013_v5.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2014.** Governo de estado de Minas Gerais, 2015. 76 p. Disponível em < http://www.fapemig.br/en/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio2014_v5.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2015.** Governo de estado de Minas Gerais, 2016. 37 p. Disponível em < <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio-final.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Relatório de atividades 2016.** Governo de estado de Minas Gerais, 2017. 72 p. Disponível em < <http://www.fapemig.br/arquivos/site/institucional/relatorio-de-atividades/relatorio-de-atividades-2016-web-1.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Linhas de fomento a inovação tecnológica.** 2018a. Disponível em < <http://www.fapemig.br/inovacao-tecnologica>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Linhas de fomento a formação de recursos humanos.** 2018b. Disponível em < <http://www.fapemig.br/formacao-rh>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Linhas de fomento a pesquisa.** 2018c. Disponível em < <http://www.fapemig.br/pesquisa>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Linhas de fomento para divulgação científica.** 2018d. Disponível em < <http://fapemig.br/pt/linhas-de-fomento/divulgacao-cientifica>>. Acesso em nov. 2018.

FEYERABEND, P. **Contra o método.** Rio de Janeiro: F. Alves, 1977. 495 p.

FIANI, R. **Cooperação e conflito:** instituições e desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 214 p.

FIAT. **Capacidade Produtiva.** 2018. Disponível em: <https://www.fiat.com.br/institucional/capacidade-produtiva.html>. Acesso em nov. 2018.

FIR CAPITAL. **Fundotec II.** 2017. Disponível em < <http://www.fircapital.com/negocios/fundos-de-participacao/fundotec-ii/>>. Acesso em nov. 2018.

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – **Produto interno bruto dos municípios 2010-2013:** Nova Série – Metodologia Sna/2008. Belo Horizonte, 2013. 31 p. Disponível em < <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/pib/pib-municipais/593-informativo-pib-dos-municípios-2010-2013/file>>. Acesso em nov. de 2018.

_____. **Monitor Fundação João Pinheiro:** Comércio Internacional. Belo Horizonte, 2015. 35 p. Disponível em < <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/609-monitor-fjp-v3-n1-jan-dez-2015final/file>>. Acesso em nov. de 2018.

_____. **Produto interno bruto de Minas Gerais (PIB):** Base de dados 2002-2018. Belo Horizonte, 2018a. Disponível em < <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2745-produto-intero-bruto-de-minas-gerais-pib-2>>. Acesso em nov. de 2018.

_____. **Produtos intensivos em Informação e Conhecimento (PII&C).** Belo Horizonte, 2018b. Disponível em < <http://www.fjp.mg.gov.br/PIIC>>. Acesso em nov. de 2018.

FONSECA, A. F. **Organizational knowledge assessment methodology**. World Bank Institute. Washington, D.C. 2006. 132 p.

FÓRUNS REGIONAIS. **Territórios**. 2017. Disponível em: <<http://www.forunsregionais.mg.gov.br/index.php/territorios/>>. Acesso em nov. 2018.

FOSS, N. J. Knowledge and organization in the theory of the multinational corporation: some foundational issues. **Journal of Management & Governance**, v. 10, n. 1, p. 3-20, 2006. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10997-005-3545-8>>. Acesso em nov. 2018.

FOSTER, R.N. Working the S-Curve: assessing technological threats. **Research Management Journal**, v. 29, n.4, 1986 Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00345334.1986.11756976>>. Acesso em nov. 2018.

FREEMAN, C. Japan: a new national system of innovation. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter, 1988. p. 330-348.

_____, C. The national system of innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, 1995, v. 19, n. 1, p. 5-24. Disponível em: <<https://academic.oup.com/cje/article-abstract/19/1/5/1708372/The-National-System-of-Innovation-in-historical>>. Acesso em nov. 2018.

FREIRE, I. M. Barreiras na comunicação da informação. In: STAREC, C. (Org.). **Gestão da informação, inovação e inteligência competitiva**. São Paulo: Saraiva, 2012. p. 15-34.

FRESNEDA, P. S. V.; GOULART, S. M. G. **A experiência brasileira na formulação de uma proposta de política de gestão do conhecimento para a administração pública federal**. Câmara dos Deputados, Brasília, 2007, 83 p. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/3443>>. Acesso em nov. 2018.

FRESNEDA, P. S. V.; GONÇALVES, S. M. G.; PAPA, M.; FONSECA, A.F. Diagnóstico da gestão do conhecimento nas organizações públicas utilizando o método Organizational Knowledge Assessment (OKA). In: CONGRESSO CONSAD DE GESTÃO PÚBLICA, II, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: CONSAD, 2008. Disponível em: <<http://consad.org.br/wp-content/uploads/2013/02/DIAGN%C3%93STICO-DA-GEST%C3%83O-DO-CONHECIMENTO-NAS-ORGANIZA%C3%87%C3%95ES-P%C3%99BLICAS-UTILIZANDO-O-M%C3%89TODO-ORGANIZATIONAL-KNOWLEDGE-ASSESSMENT-OKA2.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

FRITSCH, M.; SLAVTCHEV, V. Determinants of the efficiency of regional innovation systems. **Regional Studies**, v. 45, n. 7, p. 905-918, 2011. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343400802251494>>. Acesso em nov. 2018.

FURUBOTN, E. G.; RICHTER, R. The new institutional economics: an assessment. In: FURUBOTN, E. G.; RICHTER, R (Org.). **The New Institutional Economics: a collection of articles from the Journal of Institutional and Theoretical Economics**. Tübingen: Mohr, 1991, p. 1-34.

GASSMANN, O; ENKEL, E; CHESBROUGH, H. W. The future of open innovation. **R&D Management**, v. 40, n. 3, p. 213-221, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010. 176 p.

GILIO, L.; SILVA, A. F.; BARROS, G. S. C.; FACHINELLO, A. L.; CASTRO, N. R. O agronegócio em Minas Gerais: evolução do produto interno bruto entre 2004 e 2015. **Revista de**

Economia e Agronegócio, v. 14, n. 1, p. 41-75, 2016. Disponível em: <<http://www.revistarea.ufv.br/index.php/rea/article/view/292/263>>. Acesso em nov. 2018.

GOMIDE, A. A. Capacidades estatais para políticas públicas em países emergentes: (des)vantagens comparativas do Brasil. In: GOMIDE, A. A; BOSCHI, R. R. (Org.). **Capacidades Estatais em países emergentes**: o Brasil em perspectiva comparada. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. p. 15-49,

GONÇALVES, E.; SCHIAVON, L. C. Interação universidade-empresa: o caso da Universidade Federal de Juiz de Fora – Minas Gerais. In: Seminário sobre Economia Mineira, XIV, Diamantina. **Anais...** Belo Horizonte: Cedeplar, 2010.

GRANT, R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm. **Strategic Management Journal**, v. 17, n. S2, p. 109-122, 1996. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/smj.4250171110>>. Acesso em nov. 2018.

GRASSI, R. A. Capacitações dinâmicas, coordenação e cooperação interfirms: as visões Freeman-Lundvall e Teece-Pisano. **Estudos Econômicos**, v. 36, n. 3, p. 611-635, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612006000300007>. Acesso em nov. 2018.

GREGERSEN, B.; JOHNSON, B. Institutions and policy learning supporting economic development. **7th Globelics Conference**, Theme 8, Dakar, 2009. 17 p. Disponível em: <http://globelics2009dakar.merit.unu.edu/papers/1252500670_BG_1.pdf>. Acesso em nov. 2018.

GUAN, J.; CHEN, K. Modeling the relative efficiency of national innovation systems. **Research Policy**, v. 41, n. 1, p. 102-115, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733311001284>>. Acesso em nov. 2018.

HAAS, P.M. Introduction: epistemic communities and international policy coordination. **The International Organization**, Cambridge, v. 46, n. 1, p. 1-35, 1992. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/article/cupintorg/v_3a46_3ay_3a1992_3ai_3a01_3ap_3a1-35_5f00.htm>. Acesso em nov. 2018.

HABERMAS, J. **Conhecimento e interesse**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973. 528 p.

HEISIG, P. Harmonisation of knowledge management – comparing 160 KM frameworks around the globe. **Journal of Knowledge Management**, v. 13, n. 4, p. 4-31, 2009. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/13673270910971798>>. Acesso em nov. 2018.

HELPAT, C. E.; PETERAF, M. A. Understanding dynamic capabilities: progress along a developmental path. **Strategic Organization**, v.7, n.1, p. 91-102, 2009.

HODGSON; G. M. What are institutions? **Journal of Economic Issues**, v. 40, n. 1, p. 1-25, 2006. Disponível em: <<http://www.geoffrey-hodgson.info/user/bin/whatareinstitutions.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

_____. **Pesquisa de Inovação PINTEC 2011** – Dados de Minas Gerais. 2013. Disponível em <http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=47>. Acesso em nov. de 2018.

_____. **Pesquisa de Inovação PINTEC 2014** – Dados de Minas Gerais. 2016a. Disponível em <

http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=47. Acesso em nov. de 2018.

_____. **Estados@ Minas Gerais** – População estimada 2016. 2018. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/panorama>>. Acesso em nov. de 2018.

_____. **Área territorial brasileira** – Consulta por Unidade da Federação. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>>. Acesso em nov. de 2018.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Classificação Internacional de Patentes. Disponível em <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/classificacao-de-patentes>>. Acesso em nov. de 2018.

_____. Depósitos de Patentes [Base de dados]. **Endereço do depositante: MINAS GERAIS. 2000 – 2014*** [2017]. Rio de Janeiro, 2016. CD-ROM

_____. **Indicadores de propriedade industrial 2017.** Disponível em <http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas/arquivos/indicadores_pi/indicadores-de-propriedade-industrial-2017_versao_portal.pdf>. Acesso em nov. de 2018.

INSTITUTO AÇO BRASIL. Dados consolidados do setor, 2017. Disponível em <<http://www.acobrasil.org.br/site2015/dados.asp>>. Acesso em nov. 2018.

JOHNSON, A.; JACOBSSON, S. **The emergence of a growth industry: a comparative Analysis of the German, Dutch and Swedish wind turbine industries**. Göteborg, Sweden, 2003, 41p. Disponível em: <<http://space.hgo.se/wpcvi/wp-content/uploads/import/pdf/Kunskapsdatabas%20samhalle/energipolitik/Forskning/The%20Emergence%20of%20a%20Growth%20Industry.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

KARO, E.; KATTEL, R.. Public management, policy capacity, innovation and development. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 34, n. 1, p. 80-102, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572014000100006>. Acesso em nov. 2018.

KAUFFELD-MONZ, M; FRITSCH, M. Who are the knowledge brokers in regional systems of innovation? A multi-actor network analysis. **Regional Studies**, v. 47, n. 5, p. 669-685, 2013. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343401003713365>>. Acesso em nov. 2018.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1991. 260p.

LABIAK JUNIOR, S. **Método de análise dos fluxos de conhecimento em Sistemas Regionais de Inovação**. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento)– Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 264 f.

LAKATOS, E; MARCONI, M.A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Ed. Atlas, 1991. 310p.

LASTRES, H.M.M.; CASSIOLATO, J.E. **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais**. Rio de Janeiro: Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – IE/UFRJ, 1993. 29p.

LEITE, F. C. L.; COSTA, S. M. D. Gestão do conhecimento científico: proposta de um modelo conceitual com base em processos de comunicação científica. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 92–107, jan/abr 2007. Disponível em: <

[>. Acesso em nov. 2018.](https://www.sct.embrapa.br/publicacoes/FernandoLeite_CI.pdf)

LINDE, C. Narrative and social tacit knowledge. **Journal of Knowledge Management**, v. 5, n. 2, p. 1-16, 2001. Disponível em: < [>. Acesso em nov. 2018.](https://ti.arc.nasa.gov/m/pub-archive/archive/Narrative&Tacit_K.pdf)

LOPES, D. P. T.; BARBOSA, A. C. Q. Inovação: conceitos, metodologias e aplicabilidade. articulando um construto à formulação de políticas públicas – uma reflexão sobre a lei de inovação de Minas Gerais. In: Seminário sobre a Economia Mineira, XIII, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Cedeplar, 2008. 253 p.

LOPES, R. **Competitividade, inovação e territórios**. Oeiras: Celta Editora, 2001. 253 p.

LUNDVALL, B. A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter, 1988. p. 349-369.

_____. The danish model and the globalizing learning economy: lessons for developing countries. **WIDER Working Paper Series**, 18, p. 1-29, 2009. Disponível em: < [>. Acesso em nov. 2018.](https://www.wider.unu.edu/publication/danish-model-and-globalizing-learning-economy)

LUNDVALL, B. A.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B. National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 213-231, 2002. Disponível em: < [>. Acesso em nov. 2018.](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733301001378)

MACHADO, J.C.B. O conhecimento contemporâneo: os critérios de verdade sobre o real. In: Encontro de Educação e Tecnologias de Informação e Comunicação, V, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, 2007.

MARINS, L. M. Economia, tecnologia e inovação: da teoria da firma à gestão da inovação tecnológica. In: ENCONTRO DA ANPAD, XXX, Salvador. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2006. Disponível em: <[>. Acesso em nov. 2018.](http://www.anpad.org.br/enanpad/2006/dwn/enanpad2006-gctb-0794.pdf)

MATTHEWS, F. Governance and state capacity. In: LEVI-FAUR, D. (Org.). **The Oxford Handbook of Governance**. Oxford: Oxford University Press, 2012. p. 281-293.

MAZZOLENI, R.; NELSON, R.R. The benefits and costs of strong patent protection: a contribution to the current debate. **Research Policy**, v. 27, n. 3, p. 273-284, 1998. Disponível em: < [>. Acesso em nov. 2018.](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873398000481)

MCTIC - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Brasil:** Percentual dos dispêndios em ciência e tecnologia (C&T) dos governos estaduais em relação às suas receitas totais, 2000-2015. 2018. Disponível em < [>. Acesso em nov. 2018.](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/recursos_aplicados/governos_estaduais/2_3_7.html)

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **e- MEC:** Instituições de educação superior e cursos cadastrados. 2018. Disponível em < <http://emeec.mec.gov.br/>>. Acesso em nov. 2018.

MEYER, M. The rise of the knowledge broker. **Science Communication**, v. 32, n. 1, p. 118-127, 2010.

MINAS DIGITAL. **Polos de excelência.** 2017a. Disponível em <

<http://www.minasdigital.mg.gov.br/inicio/projetos/projeto/25/polos-de-excelencia>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Programa de incentivo à inovação.** 2017b. Disponível em <<http://www.minasdigital.mg.gov.br/inicio/projetos/projeto/22/pii>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **SIMI.** 2017c. Disponível em <<http://www.minasdigital.mg.gov.br/inicio/projetos/projeto/35/simi>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Sobre o programa.** 2017d. Disponível em <<http://www.minasdigital.mg.gov.br/inicio/paginas/pagina/120/sobre-programa>>. Acesso em nov. 2018.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44418, de 12 de dezembro de 2006. Institui o sistema mineiro de inovação - SIMI. **Lex:** Assembleia Legislativa de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

_____. **Minas avança na economia do conhecimento.** Inovação: uma face do estado para resultado. Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Belo Horizonte, 2010. 320 p.

_____. **Regiões de planejamento,** 2016. Disponível em <<https://www.mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/geografia/regioes-de-planejamento>>. Acesso em nov. 2018.

_____. **PMDI:** Plano mineiro de desenvolvimento integrado. Vol. I: Desenvolvimento econômico e social sustentável de Minas Gerais 2016-2027 – Redução das desigualdades sociais e regionais. Belo Horizonte, 2016, 105 p. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/export/sites/default/acompanhe/planejamento_orcamento_publico/pmdi/pmdi/2015/documentos/pmdi_2015_vol_I.pdf>. Acesso em nov. 2018.

_____. **Localização geográfica.** Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <<http://mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/geografia/localizacao-geografica>>. Acesso em nov. 2018.

_____. Decreto nº 47442, de 4 de julho de 2018. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no âmbito do Estado e dá outras providências. **Lex:** Assembleia Legislativa de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

_____. Lei nº 22929, de 12 de janeiro de 2018. Altera a Lei nº 18.974, de 29 de junho de 2010, que estabelece a estrutura da carreira estratégica de Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental e altera as tabelas de vencimento das carreiras policiais civis de que trata a Lei Complementar nº 84, de 25 de julho de 2005, e dá outras providências. **Lex:** Assembleia Legislativa de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

NARIN, F.; HAMILTON, K. S.; OLIVASTRO, D. The increasing linkage between U.S. technology and public science. **Research Policy**, v. 26, n. 3, p. 317-330, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873397000139>>. Acesso em nov. 2018.

NELSON, R. R Institutions supporting technical change in the United States. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Org.). **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter, 1988. p. 321-329.

_____. The evolution of competitive or comparative advantage: a preliminary report on a study. **IIASA Working Paper**, 96, 21, 1996, 42 p. Disponível em: <<http://pure.iiasa.ac.at/5004/1/WP-96-021.pdf>>. Acesso em nov. 2018.

NELSON, R. R; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Mass.: Harvard University Press, 1982. 452 p.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: NELSON, R. R. **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. Nova York: Oxford University Press, 1993. p. 3-28.

NONAKA, I.; TOYAMA, R.; KONNO, N. SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. **Long Range Planning**, v. 33, n. 1, p. 5-34, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630199001156>>. Acesso em nov. 2018.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Managing national innovation systems**. Paris: OECD, 1999. 112 p.

_____. **Dynamising national innovation systems**. Paris: OECD, 2002. 100 p.

O LAVRENSE. **Deputado Fábio Cherem visita Ministério da Ciência e Tecnologia para tratar sobre o Lavrastec**. 2017. Disponível em <<https://www.olavrense.com.br/2017/12/fabio-cherem-visita-mctic.html>>. Acesso em nov. 2018.

OLDHAM, G.; MCLEAN, R. **Approaches to knowledge-brokering**. Winnipeg: IISD, 1997. 12 p.

OMPI. **What is Intellectual Property?**. 2018. Disponível em: <<https://www.wipo.int/about-ip/en/>>. Acesso em dez. 2018.

PAPA, M. A. **Análise do método Organizational Knowledge Assessment - OKA para diagnóstico da situação da gestão do conhecimento em uma organização de geração e transmissão de energia elétrica: caso Eletronorte**. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2008. 210 p.

PAULILLO, L. F. **Redes de poder & territórios produtivos: indústria, citricultura e políticas públicas no Brasil do século XX**. São Carlos: Editora da UFSCar, 2000. 189 p.

PAVITT, K. Sectorial pattern of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/004873384900180>>. Acesso em nov. 2018.

PENROSE, E.T. **The theory of the growth of the firm**. Nova York: John Wiley, 1959. 284 p.

PEREIRA, M. Da governança à governança territorial colaborativa: uma agenda para o futuro do desenvolvimento regional. **Revista Desenvolvimento Regional em Debate**, v. 3, n. 2, p. 52-65, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.unc.br/index.php/drdebate/article/viewFile/493/366>>. Acesso em nov. 2018.

PEREIRA, R. M.; MARQUES, H.R.; GARCIA, M. O.; GAVA, R.. Sistemas de inovação regionais: a estrutura científico-tecnológica de Minas Gerais. In: ALTEC, XVI, 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ALTEC, 2015. Disponível em: <<http://altec2015.nitec.co/altec/papers/628.pdf>> Acesso em: nov. 2018.

PETERAF, M. A. The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. **Strategic Management Journal**, v. 14, n. 3, p. 179-191, 1993.

PIRES, R. R. C.; GOMIDE, A. A. Análise comparativa: Arranjos de implementação e resultados de políticas públicas. In: GOMIDE, A. A; PIRES, R. R. C. (Org.). **Capacidades Estatais e Democracia: Arranjos Institucionais de Políticas Públicas**. Brasília: IPEA, 2014, p. 351-380.

POLANYI, K. **A grande transformação:** as origens da nossa época. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 400 p.

POLANYI, M. **Personal knowledge:** towards a post-critical philosophy. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1958. 493 p.

POLANYI, M. **The tacit dimension.** Londres: Routledge & Kegan Paul, 1966. 128 p.

PORTRER, M. E. **Competitive strategy:** techniques for analyzing industries and competitors. Nova York : Free Press, 1980. 436 p.

POSSAS, M. Antecedentes e perspectivas teóricas da economia do desenvolvimento numa abordagem evolucionária. **Revista NEXOS ECONÔMICOS**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 1-29, 1999.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation. **Harvard Business Review**, p. 3-15, mai-jun. 1990.

PROBST, G.; RAUB, S.; ROMHART, K. **Gestão do conhecimento:** os elementos construtivos do sucesso. Porto Alegre: Bookman, 2002. 286 p.

PUTNAM, H. **Reason, truth and history.** Cambridge: Cambridge University Press, 14. ed., 1988. 236 p.

RAPINI, M. S. **Uma investigação sobre a relação de Granger-causalidade entre ciência e tecnologia para países em catching up e para o Brasil.** Monografia (Graduação em Ciências Econômicas)– Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000. 52 p.

RAUB, S. P.; STHAPIT, B. Towards a taxonomy of approaches for measuring organizational knowledge. **Research and Practice in Human Resource Management**, v. 9, n. 1, p. 139-155, 2001. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.730.1075&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em nov. 2018.

RAUEN, C. V. O novo marco legal da inovação no Brasil : o que muda na relação ICT-empresa? **Radar IPEA**, Brasília, n. 43 p. 21-35, mar. 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6051/1/Radar_n43_novo.pdf>. Acesso em nov. 2018.

RMI – REDE MINEIRA DE INOVAÇÃO. **Associados**, 2018. Disponível em <<http://www.rmi.org.br/rmi/associados/incubadora-de-empresas>>. Acesso em nov. 2018.

ROSENBERG, N. How exogenous is science? In: ROSENBERG, N. (Org.). **Inside the black box:** technology and economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. p. 141-162.

RUBENSTEIN-MONTANO, B.; LIEBOWITZ, J.; BUCHWALTER, J.; MCCAW, D.; NEWMAN, K.; REBECK, K. A systems thinking framework for knowledge management. **Decision Support Systems**, v. 31, n. 1, p. 5-16, mai. 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923600001160>>. Acesso em nov. 2018.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006. 388 p.

SANTOS, U. P.; DINIZ, C. C. O sistema regional de inovação mínerometalúrgico de Minas Gerais e seus efeitos sobre a siderurgia local. In: Seminário sobre Economia Mineira, XIV, Diamantina. **Anais...** Belo Horizonte: Cedeplar, 2010.

SCHUMPETER, J.A. **Business Cycles**: A theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process. Londres: McGraw-Hill Book Company, 1939. 385 p.

SHAPIRO, C. The theory of business strategy. **RAND Journal of Economics**, v. 20, n. 1, p. 125-137, 1989.

SILVA, K.; GODINHO, M.M; TONHOLO, J.; UCHOA S. B. B.; VASCONCELLOS, A. G. Patentes acadêmicas x patentes universitárias: uma avaliação do inventor acadêmico nas patentes depositadas pela via PCT 2002-2012. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, jul/set 2014. v. 7, n. 3 p. 335-344. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/11648/pdf_43>. Acesso em nov. 2018.

SIMI – SISTEMA MINEIRO DE INOVAÇÃO. **Mapa da inovação**, 2018. Disponível em <<http://www.simi.org.br/mapa.html>>. Acesso em nov. 2018.

SOUZA JUNIOR, S. **O sistema regional de inovação do estado de Minas Gerais**: uma análise a partir de suas organizações e interações. Dissertação (Mestrado em Inovação Biofarmacêutica) - UFMG, Belo Horizonte, 2014. 155 p.

SOUZA, C. **Capacidade burocrática no Brasil e na Argentina**: quando a política faz a diferença. Brasília: IPEA, 2015. 73 p.

STIGLITZ, J.E. Knowledge as a global public good. In: KAUL, I.; GRUNBERG, I.; STERN, M. (Org.). **Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century**. Nova York: Oxford University Press, 1999. p. 308-323.

STORPER, M.; HARRISON, B. Flexibility, hierarchy and regional developments: the changing structure of industrial production systems and their forms of governance in the 1990s. **Research Policy**, v. 20, n. 5, p. 407-422, 1991. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/004873339190066Y>>. Acesso em nov. 2018.

STORPER, M. Territorialização numa economia global: possibilidades de desenvolvimento tecnológico, comercial e regional em economias subdesenvolvidas. In: LAVINAS, L; NABUCO, M. R.; CARLEIAL, L; M. F. (Org). **Integração, região e regionalismo**. Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil, 1994, 13-26.

SVEIBY, K. E. The intangible assets monitor. **Journal of Human Resource Costing & Accounting**, v. 2, n. 1, p. 73-97, 1997. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/eb029036>>. Acesso em nov. 2018.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 319 p.

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, v. 28, p. 1319-1350, 2007. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/smj.640>>. Acesso em nov. 2018.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997. Disponível em: <[https://www.business.illinois.edu/josephm/BA545_Fall%202015/Teece,%20Pisano%20and%20Shuen%20\(1997\).pdf](https://www.business.illinois.edu/josephm/BA545_Fall%202015/Teece,%20Pisano%20and%20Shuen%20(1997).pdf)>. Acesso em nov. 2018.

TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento, o grande desafio empresarial**: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade. São Paulo: Negócio Editora, 2000. 313 p.

THOMSON REUTERS (a). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de Juiz de Fora**. Disponível em: <http://apps->

webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/
Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=3
3c72792-2c62-4988-9df4-d2aaf714f595. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS (b). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de Ouro Preto**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=fe a723d2-d5d9-40ba-a7bb-36c7b51710c0. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS ©. Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de Viçosa**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=90f46a5a-435a-41b9-a869-355ace660720. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS (d). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de Minas Gerais**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=7eddd5eb-368d-4e41-974d-49684deaf5c5. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS €. Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de São João Del Rei**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=0d020275-14fc-44ee-a006-283ac9052c96. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS (f). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de Uberlândia**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=e2f53f49-83d0-4b1a-b7d6-493a52c5d087. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS (g). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de Itajubá**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=f5ebc9d8-de1f-4a6d-a729-b1a98dcaf606. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS (h). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de Lavras**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=466939bc-7d55-46c4-8dec-2f9c2b4f6129. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS (i). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal de Alfenas**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=6b7bf2d1-9a23-4d6a-b567-64e2d7a78076. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS (j). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri**. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=31f5aa0a-d7e8-4c32-a8cf-c6505eb0e83a. Acesso em: dez. 2018.

THOMSON REUTERS (k). Web of Science [Base de dados]. 2000 – 2015* [2017]. **Universidade**

Federal de Uberaba. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez25.periodicos.capes.gov.br/Search.do?product=WOS&SID=8A1ChKCuoo8BOfhT7jb&search_mode=GeneralSearch&prID=2f02b3b7-12a6-4135-8fc1-504113c86340. Acesso em: dez. 2018.

TIDD, J; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 600 p.

TÖDTLING, F.; TRIPPL, M. One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach. **Research Policy**, v. 34, n. 8, p. 1203-1219, 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733305001137>>. Acesso em nov. 2018.

TSOUKAS, H. What is organizational knowledge? **Journal of Management Studies**, v. 38, n.7, 973-993, 2001.

_____. **Complex knowledge: studies in organizational epistemology**. Oxford: Oxford University Press, 2005. 426 p.

VALERIANO, C. G.; VILELA, E. F.; PEREIRA, J. L. A.; SILVA, B.A.; RIBEIRO, L. S. **Programa de inovação Simi: um caminho inovador para o desenvolvimento regional**. In: ANPROTEC, XXIII, Recife. **Anais...** Brasília: ANPROTEC, 2013.

VARGAS, M. **Proximidade territorial, aprendizado e inovação**: Um estudo sobre a dimensão local dos processos de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos no Brasil. Tese (Doutorado em Economia)– Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002. 256 p.

WILLIAMSON, O. E. Contested exchange versus the governance of contractual relations. **Journal of Economic Perspectives**, v. 7, n. 1, p. 103-108, 1993a. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.7.1.103>>. Acesso em nov. 2018.

_____. Transaction cost economics and organization theory. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 2, p. 107-156, 1993b. Disponível em: <<https://academic.oup.com/icc/article-abstract/2/2/107/888408?redirectedFrom=fulltext>>. Acesso em nov. 2018.

ZHUGE, H. Knowledge flow network planning and simulation. **Decision Support Systems**, v. 42, n. 2, p. 571-592, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923605000497>>. Acesso em nov. 2018.

ZOLLO, M.; WINTER, S. G. Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. **Organization Science**, v. 13, n. 3, p. 339-351, 2002. Disponível em: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/orsc.13.3.339.2780>. Acesso em fev. 2018.

ZYLBERSZTAJN, D. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições**. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. 241 p.

ANEXO I

Roteiro de Entrevista – Capacidades Estatais

Objetivo central: Identificar a capacidade técnico-administrativa e político relacional dos órgãos/ instituições em nível local e estaduais dedicadas a elaboração e execução das políticas/programas de inovação e correlatas.

Nome da instituição/orgão:

Nome do entrevistado:

Cargo:

1. A quanto tempo atua na função?
2. A quanto tempo a instituição/unidade funciona na estrutura atual? (solicitar acesso ao histórico de reestruturações).
3. Qual o organograma atual da instituição?
4. Descreva as principais funções atribuídas à instituição referentes à gestão de C&T e Inovação.
5. Como as políticas de C&T e Inovação de nível federal e estadual são desdobradas a nível local atualmente? (Pesquisar e questionar estrutura e divisão do trabalho).

1ª etapa: Identificação dos problemas

1. Como você identifica o papel de região da Zona da Mata no desenvolvimento econômico de Minas Gerais e do Brasil (vocação econômica do território)?
2. Quais os entraves relacionados à criação de conhecimento, tecnologias e inovação (sobretudo nas empresas ligadas à vocação mencionada) que impactam o desenvolvimento da região/estado atualmente?
3. Qual o processo empregado na definição e delimitação desses problemas (grupos de estudo, fóruns, comitês, equipe técnica permanente...)?
4. Quais os atores governamentais e não governamentais (a exemplo de grupos de interesse, partidos políticos, meios de comunicação, *think tanks*, destinatários, organizações do terceiro setor, fornecedores, organismos internacionais, comunidades epistêmicas, financiadores, especialistas) envolvidos nessa etapa (identificação de problemas na área de C&T e Inovação)?

2ª etapa: Formulação de alternativas

1. A instituição conta com políticas explícitas e diretrizes estratégicas para mitigar os problemas apontados? Quais são?
2. Quem são os responsáveis pela sua elaboração e revisão (secretarias/ instituições/ órgãos vinculados)?
3. Como são identificados e providenciados as competências/conhecimento necessários?

4. Qual o papel e participação das universidades federais e estaduais, bem como dos institutos federais e de pesquisa, nessa etapa (se possível, apontar alguns exemplos de parceria)?
5. Quais são os mecanismos de incentivo, coerção e conscientização direcionados aos atores citados nessa etapa (formulação de alternativas)?
6. Como são definidas e desenhadas as estruturas de cooperação e alinhamento de interesses entre as indústrias tradicionais, de alto conteúdo tecnológico e produtores de conhecimento?
7. A quem é atribuído o papel de ligar essas entidades, prospectar novas oportunidades e conhecimento e gerenciar seu uso na formulação e implementação dessas soluções?

3^a etapa: Implementação

1. Como é gerenciado o reflexo das mudanças nas agendas e diretrizes dos atores envolvidos nas políticas e programas em implantação atualmente (Por exemplo: mudanças econômicas e de mercado impactando setores industriais específicos, novo marco legal de C&T para as universidades, crise política, etc...)?
2. Quais os principais obstáculos verificados na implementação de suas diretrizes estratégicas, políticas e programas (de nível local e desdobramentos dos de nível estadual e nacional)? (Por exemplo: conflitos de interesse, custos excessivos, enrijecimento de setores, falta de massa crítica...)
3. De que maneiras tais obstáculos são/ poderiam ser solucionados (mecanismos de resolução de conflitos, sistemas de recompensas, estrutura de incentivos, etc)?
4. Quais e como os seguintes instrumentos são empregados nas políticas e programas em implantação atualmente (não é necessário aplicar em cada programa/política, é suficiente exemplificar como esses instrumentos são explorados na implementação, em complemento a questão anterior): regulamentações, desregulamentações e legalizações; instrumentos de punição; instrumentos fiscais e subsídios; prestação de serviços públicos; divulgação de informações, campanhas de mobilização; seguros governamentais, transferência de renda (a exemplo de microcréditos), discriminação seletiva positiva (a exemplo do favorecimento de setores industriais estratégicos); prêmios e concursos; certificados e selos.
5. Quais foram os principais parceiros externos da instituição nos dois últimos anos (instituições de ensino e pesquisa, outras instituições, empresas públicas ou privadas, por exemplo). Quais foram os objetivos e resultados dessas parcerias?

4^a etapa: Avaliação e monitoramento

1. Quais os critérios, indicadores e padrões (absolutos, históricos e normativos) empregados para avaliação das políticas? Como estes, em específico, são analisados: economicidade (nível de utilização dos recursos), produtividade (nível de saídas do processo), eficiência econômica (relação dos dois primeiros), eficiência administrativa (conformação da execução com os métodos estabelecidos), equidade (distribuição dos benefícios).
2. Quais os meios empregados para a divulgação dos critérios e dos indicadores para as partes interessadas?

3. Como é garantida a apropriação dos resultados dessas políticas (conhecimento, tecnologias, capital humano) pelo estado/região, todas as partes e setores interessados?
4. Quais mecanismos de fiscalização são empregados para mitigar a assimetria informativa, oportunismo e risco moral (salvaguardas contratuais ou, mecanismos informais de garantia, como “tradição e confiança”)?
5. A quem é atribuído esse papel de fiscalizar e regulamentar as transações envolvidas na implementação das políticas/ programas de inovação (instituição/ departamento regulador, etc)? Quais mecanismos de fiscalização são empregados para mitigar a assimetria informativa e oportunismo?

ANEXO II

Roteiro de Entrevista – Capacidades Dinâmicas

Objetivo central: Identificar como os conceitos de capacidades dinâmicas e gestão do conhecimento podem ser empregados no contexto das instituições de ensino e/ou pesquisa

1ª etapa: Conexão com capacidades estatais

Nome da instituição:

Nome do Entrevistado:

Cargo:

A quanto tempo atua na função/cargo?

1. Qual a estrutura funcional da diretoria de inovação da instituição?
2. Há quanto tempo o setor atua com essa estrutura? (Levantar histórico de reestruturações).
3. Como você definiria a missão e a vocação da instituição para o desenvolvimento regional e nacional?
4. Descreva as principais funções atribuídas a Diretoria de Inovação nesse sentido.
5. A instituição conta com uma Política de Inovação formalizada?
6. Se sim, quem são os responsáveis pela sua elaboração e revisão? (Solicitar acesso ao documento e entrevistar envolvidos).
7. A instituição conta com um núcleo especificamente responsável pela definição e implementação de diretrizes estratégicas relacionadas à P&D? Se sim, quem compõe esse núcleo? (Entrevistar membros do núcleo).
8. Quais são, em resumo, essas diretrizes?
9. Como as estratégias de inovação do estado são desdobradas à instituição?

2ª etapa: Capacidade de Identificação de Oportunidades

1. Quais as práticas adotadas para identificação das oportunidades de mercado e tecnológicas pela instituição (práticas de prospecção local e periférica)?
2. Quais as práticas adotadas para identificação das capacidades individuais (prospecção de conhecimento e tecnologias interna)?
3. Como essas capacidades são incorporadas a nível institucional (processos de síntese e reflexão coletiva)?
4. Quais as práticas adotadas para identificação de informações e conhecimentos provenientes de outros produtores (instituições de ensino e pesquisa)?
5. Como se dão os processos de desenvolvimento conjunto com parceiros externos (usuários e fornecedores do conhecimento e tecnologias)?
6. Quais são os maiores obstáculos nesse sentido (IDENTIFICAÇÃO de oportunidades de mercado, capacidades individuais, incorporação, outras instituições, desenvolvimento conjunto)?

3^a etapa: Capacidade de apreensão de oportunidades

1. Quais os critérios e práticas adotadas para a seleção das oportunidades, informações, conhecimento e tecnologia disponíveis capazes de capturar valor para a instituição e região?
2. Como são realizadas as escolhas tecnológicas (o que deve ser pesquisado e desenvolvido)?
3. Como é realizada a seleção dos segmentos de mercado a serem atingidos (indústrias, setores, grupos sociais)? Quais são?
4. Como são definidos os meios de capturar receita e valor? Quais são?
5. Como são definidas as estratégias de comercialização e prospecção de parceiros (canais e relacionamentos)?
6. Quais são os maiores obstáculos nesse sentido? (SELEÇÃO de oportunidades/ informação e conhecimento/ tecnologias disponíveis; escolhas do que deve ser pesquisado e desenvolvido; segmentos de mercado; meios de capturar valor; canais e relacionamentos).
7. Como a Política de Inovação e/ou Diretrizes são desdobradas ao longo de toda a cadeia de valor (criação e produção do conhecimento/tecnologia, combinações internas e externas, difusão e comercialização).
8. Como e por quem o regime de apropriabilidade (do conhecimento e dos resultados tecnológicos) é organizado atualmente?
9. Quais outros ativos (complementares), além do próprio conhecimento, são identificados como relevantes para essas ações e são apropriados? Ex: redes de relacionamento-chave, recursos-chave, infraestrutura...
10. Como a estrutura institucional e quais os mecanismos de incentivo são empregados para promover a co-especialização e complementaridades (entre pesquisadores internos e entre pesquisadores e atores externos).
11. Como os resultados, nesse caso, são distribuídos?
12. Quais critérios são empregados para avaliar a efetividade dessas parcerias? E da qualidade do conhecimento/ tecnologias produzidos?

4^a etapa: Capacidade de gerenciamento de ameaças/ reconfiguração

1. Qual o nível de centralização das decisões acerca das pesquisas e desenvolvimento de tecnologias na instituição? (O que deve ser pesquisado e com quem)
2. Como a integração das decisões é garantida? (atendimento de todos os interesses)
3. Você nota alguma resistência ao abandono das trajetórias de produção do conhecimento/tecnologias vigente em prol daquelas mais aderentes as atuais necessidades do mercado/sociedade?
4. O que pode ser feito nesse sentido?

ANEXO III
Questionário – Capacidades Cognitivas

1. Nome da instituição
2. Nome do pesquisador
3. Departamento
4. Área de pesquisa

Marque todas que se aplicam.

- Matemática
- Probabilidade e Estatística
- Ciência da Computação
- Astronomia
- Física
- Química
- Geociências
- Oceanografia
- Biologia Geral
- Genética
- Botânica
- Zoologia
- Morfologia
- Fisiologia
- Bioquímica
- Biofísica
- Farmacologia
- Imunologia
- Microbiologia
- Parasitologia
- Ecologia
- Engenharia Civil
- Engenharia Sanitária
- Engenharia de Transportes
- Engenharia de Minas
- Engenharia de Materiais e Metalúrgica
- Engenharia Química
- Engenharia Nuclear
- Engenharia Mecânica
- Engenharia de Produção
- Engenharia Naval e Oceânica
- Engenharia Aeroespacial
- Engenharia Elétrica
- Engenharia Biomédica
- Medicina
- Nutrição
- Odontologia

Farmácia
 Enfermagem
 Saúde Coletiva
 Educação Física
 Fonoaudiologia
 Fisioterapia e Terapia Ocupacional
 Agronomia
 Recursos Florestais e Engenharia Florestal
 Engenharia Agrícola
 Zootecnia
 Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca
 Medicina Veterinária
 Ciência e Tecnologia de Alimentos
 Materiais
 Biotecnologia
 Artes e Design/ Artes Visuais
 Outro:

5. A quanto tempo trabalha nessa instituição?

Até 3 anos
 De 3 a 5 anos
 De 5 a 10 anos
 De 10 a 15 anos
 De 15 a 20 anos
 Mais de 20 anos

6. Selecione, em ordem de importância, as três atividades econômicas que você mais associa com a VOCAGÃO da Zona da Mata mineira.

Setor primário - Agricultura
 Setor primário - Pecuária
 Setor primário - Serviços de Suporte (Preparação de solo, serviços veterinários, por exemplo)
 Setor primário - Florestamento
 Setor primário - Pesca e Caça
 Setor primário - Lavra de Metais
 Setor primário - Lavra de Carvão
 Setor primário - Lavra de Petróleo e Gás
 Setor primário - Lavra de Minérios Não Metálicos
 Indústria - Construção
 Indústria - Produtos Alimentícios
 Indústria - Produtos de Fumo
 Indústria - Produtos Têxteis
 Indústria - Vestuário
 Indústria - Produtos de Madeira
 Indústria - Móveis
 Indústria - Produtos de Papel
 Indústria - Gráfica e Imprensa

Indústria - Produtos Químicos
 Indústria - Derivados de Petróleo/ Carvão/Álcool
 Indústria - Produtos de Borracha e Plástico
 Indústria - Produtos de Couro
 Indústria - Produtos de Pedra, Argila, Vidro
 Indústria - Siderurgia Primária
 Indústria - Produtos de Metal
 Indústria - Maquinário Industrial
 Indústria - Equipamentos Elétricos
 Indústria - Transportes
 Indústria - Instrumentos de Medição
 Indústria - Outras Indústrias
 Indústria - Tecnologia da Informação e Comunicação
 Infraestrutura - Transportes
 Infraestrutura - Comunicação
 Infraestrutura - Eletricidade, Gás e Saneamento
 Comércio
 Finanças
 Serviços - Transporte
 Serviços - Hotelaria
 Serviços - Entretenimento
 Serviços - Saúde
 Serviços - Educação
 Serviços - Informática
 Serviços – Outros

7. Em uma escala de 0 a 10, como você classifica a contribuição da sua instituição na criação e comercialização de conhecimento/tecnologias alinhadas às VOCações selecionadas na pergunta anterior?

(0) Não Contribui a (10) Contribui

8. Caso tenha respondido um valor menor ou igual a 6, quais seriam as razões para baixa representatividade na sua opinião? (selecionar até 2 opções)

Os pesquisadores da instituição produzem conhecimento/ tecnologia mais alinhados às necessidades de outras regiões/ países.

Os pesquisadores da instituição desconhecem as demandas de conhecimento/ tecnologia da região.

Falta um canal apropriado para ligar os conhecimentos/ tecnologias criados na instituição e o mercado regional.

Os canais empregados para ligar os conhecimentos/ tecnologias criados na instituição e o mercado são excessivamente burocráticos.

As principais atividades econômicas da região apresentam baixo conteúdo tecnológico e potencial para especialização.

As organizações vinculadas às principais atividades econômicas da região demonstram pouca abertura à colaboração com instituições de pesquisa e inovação

Outro:

9. Quais foram as principais motivações para a escolha do tema/área de pesquisa das suas últimas publicações? (selecionar até 3 opções)

Continuidade da linha de pesquisa desenvolvida na graduação e pós graduação

Afinidade pessoal

Demandas do mercado

Demandas sociais

Atendimento das diretrizes estabelecidas formalmente pela instituição (política de inovação, planejamento estratégico, reuniões com essa finalidade, entre outros)

Atendimento das diretrizes estabelecidas informalmente pela instituição (editais, bolsas de fomento e instrumentos de sensibilização priorizando áreas selecionadas pela instituição, maior número de eventos relacionados às áreas priorizadas, entre outros)

Pertencimento ao corpo docente de um programa de pós-graduação na área

Pertencimento a um grupo de pesquisa na área

Outro:

10. Em uma escala de 0 a 10, como você classifica o potencial de aplicação do conhecimento/ tecnologia que VOCÊ desenvolve no território da Zona da Mata?

(0) Pouco Aplicável a (10) Muito aplicável

11. Em um escala de 0 a 10, o quanto a direção, a diretoria de inovação ou o núcleo de inovação tecnológica da instituição influenciam as suas decisões sobre o que pesquisar?

(0) Sem influência a (10) Completa Influência

12. Você possui ativos de propriedade intelectual (marcas, patentes, programas de computador, entre outros) registrados/depositados?

Direito Autoral

Patente

Marca

Desenho Industrial

Topografia de circuito integrado

Não posso

Outro:

13. Se possui algum dos ativos mencionados na questão anterior, selecione a forma como a

titularidade dos mesmos foi distribuída (é possível selecionar mais de uma opção, caso tenha ocorrido de maneiras diferentes em cada registro/depósito).

Figuro como único titular

Divido a titularidade com a instituição em que trabalho

A instituição em que trabalho é a titular e eu figuro como único inventor

A instituição em que trabalho é a titular e eu figuro como um dos inventores, sendo os demais colaboradores da mesma instituição.

A instituição em que trabalho é a titular e eu figuro como um dos inventores, sendo ao menos um dos demais colaborador de outra instituição/empresa

A instituição em que trabalho divide a titularidade com outra instituição/empresa

Outro:

14. O conhecimento/tecnologia protegidos por esses ativos foram transferidos formalmente para empresas (por meio de contratos de tecnologia, assistência técnica, cessão ou licenciamento, por exemplo)?

Marcar apenas uma oval.

Sim, todas

Metade ou mais da metade delas

Menos da metade delas.

Nenhuma

15. Quanto as que foram transferidas, qual a localização da maioria das empresas que as adquiriram?

Marcar apenas uma oval.

Território da Zona da Mata

Estado de Minas Gerais, com exceção do território da Zona da Mata Brasil, com exceção do estado de Minas Gerais

Fora do Brasil

Não sei informar

16. Quanto ao conhecimento/tecnologia desenvolvidos, quais as principais dificuldades verificadas na sua transferência (entre instituições e entre instituições e empresas)? (selecionar até 3 opções)

Divergência de expectativas entre os pesquisadores envolvidos e a empresa

Excessiva burocracia por parte da instituição em que trabalho

Excessiva burocracia por parte das organizações e instituições parceiras

Falta de um procedimento estruturado para esse tipo de transferência na instituição
 Assimetria de informação entre os envolvidos

Dificuldades de comunicação entre os envolvidos

Alto risco de oportunismo por parte das empresas

Dificuldade de valoração do conhecimento/ tecnologia transferido

Dificuldade na identificação de mercados potenciais

Dificuldade no processo de *scale up* (produzir em maior escala que a laboratorial)

Insegurança jurídica

Falta de motivação por parte do pesquisador (poucos instrumentos de incentivo)

Outro:

De todo conhecimento/ tecnologia que você produz, o quanto dele se deve a:

17. Parcerias de P&D com pesquisadores do mesmo departamento

(0) Pouco a (10) Muito

18. Parcerias de P&D com pesquisadores de outros departamentos da minha instituição

(0) Pouco a (10) Muito

19. Parcerias com pesquisadores de outras instituições de ensino e pesquisa

(0) Pouco a (10) Muito

20. Parcerias com empresas, governo, associações, entre outros.

(0) Pouco a (10) Muito

21. Em uma escala de 0 a 10, como você classifica o seu conhecimento sobre o que é produzido (científica e tecnologicamente) na sua área ou em áreas afins pelos demais pesquisadores da sua instituição?

(0) Pouco a (10) Muito

22. Quais os meios você mais utiliza para acessar novas informações/conhecimentos na sua área e em áreas afins dentro da instituição? (selecionar até 3 opções)

Busco por publicações científicas de pesquisadores da instituição

Busco por publicações tecnológicas (depósitos de patentes, registros de softwares, por exemplo) de pesquisadores da instituição

Por meio de outras mídias, a exemplo do site ou plataformas de conhecimento internos

Participo de eventos internos (simpósios, congressos, encontros, etc)

Participo de grupos de pesquisa e estudo exclusivamente internos

Busco por essas informações/conhecimentos em um setor dedicado ao seu armazenamento, controle e divulgação na instituição.

Não faço distinção entre o conhecimento produzido internamente e externamente para me atualizar

Outro:

23. Quais os meios você mais utiliza para acessar novas informações/conhecimento na sua área fora da instituição? (selecionar até 3 opções)

Busco por publicações científicas de pesquisadores de outras instituições

Busco por publicações tecnológicas (depósitos de patentes e registros de softwares, por exemplo) de pesquisadores de outras instituições

Por meio de outras mídias, a exemplo de sites ou plataformas de conhecimento na área

Eventos externos (simpósios, congressos, encontros, etc)

Participo de grupos de pesquisa e estudo compostos por pesquisadores de outras instituições

Faço parcerias com empresas

Faço parcerias com membros da comunidade em geral (ONGs, associações, conselhos de classe, governo, entre outros)

Outro:

24. Quais instrumentos você mais utiliza para identificar potenciais parceiros de pesquisa e/ou desenvolvimento de tecnologias dentro da sua instituição? (selecionar até 3 opções)

Participação em eventos internos na minha área e em áreas afins

Reuniões formais no meu departamento (com essa finalidade)

Reuniões formais fora do meu departamento (com essa finalidade)

Reuniões informais no meu departamento

Reuniões informais fora do meu departamento

Acesso e sou acessado pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (ou unidade ligada à inovação) da instituição

Prospecto e contacto pesquisadores internos sozinho

Não faço parcerias de P&D com pesquisadores do mesmo departamento atualmente.

Não faço parcerias de P&D com pesquisadores de outros departamentos da instituição atualmente.

Outro:

25. Você realizou, nos últimos cinco anos, parcerias de pesquisa e/ou desenvolvimento com pesquisadores de outras instituições de ensino e pesquisa?

Sim

Não

26. Se a resposta da questão anterior for positiva, seus principais parceiros atuam em que instituições?

27. Quais instrumentos você mais utiliza para identificar potenciais parceiros de pesquisa e/ou desenvolvimento de tecnologias em instituições de ensino e pesquisa externas? (selecionar até 3 opções)

Participação em eventos externos na minha área e em áreas afins

Reuniões organizadas pelas instituições com essa finalidade

Reuniões organizadas pelas instituições sem essa finalidade

Acesso e sou acessado pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (ou unidade ligada à inovação) da minha instituição ou da instituição parceira

Acesso e sou acessado por outras instituições que promovem essa intermediação

Prospecto e contacto pesquisadores externos sozinho

Outro:

28. Caso tenha selecionado a resposta "Acesso e sou acessado por outras instituições que promovem essa intermediação". Quais seriam essas instituições?

29. Quais as principais motivações para as parcerias com pesquisadores de outras instituições de ensino e pesquisa? (selecionar até 3 opções)

Acesso a mais oportunidades de financiamento

Possibilidade de complementar conhecimento não disponível no seu departamento/instituição

Maior possibilidade de acessar mercados por meio de consultorias, assistências técnicas ou transferência de tecnologias

Oportunidade de resolver problemas sociais/ambientais específicos de outras regiões

Oportunidade de resolver problemas sociais/ambientais específicos da minha região

Menor engessamento e burocracia em outros departamentos/ instituições

Possibilidade de melhorar os indicadores do seu departamento/ instituição

A reputação dos parceiros permite a publicação em periódicos de maior impacto na área

Possuo redes de relacionamento mais antigas ou mais afinidade com pesquisadores de outras instituições

Não possuo parceiros de pesquisa e desenvolvimento em outras instituições

Outro:

30. Nos últimos cinco anos, realizou alguma parceria de pesquisa e/ou desenvolvimento com empresas?

Sim, principalmente com empresas situadas no território da Zona da Mata

Sim, principalmente com empresas situadas do Estado de Minas Gerais, com exceção do território da Zona da Mata

Sim, principalmente com empresas nacionais, com exceção das situadas no estado de Minas Gerais

Sim, principalmente com empresas estrangeiras

Não

31. Se a resposta da questão anterior for positiva, como se caracterizam essas parcerias? Marque todas que se aplicam.

Desenvolvimento e melhoria conjuntos de produtos/ processos

Transferência de tecnologia protegida pela instituição (patente, desenho industrial, direito autoral) por meio de cessão ou licenciamento

Transferência de tecnologia não protegida pela instituição por meio de contrato

Consultoria

Assistência técnica

Treinamentos

Aluguel de laboratórios

Outro:

32. Como costuma se estabelecer o primeiro contato com a empresa?

Marque todas que se aplicam.

Por intermédio do setor responsável pela transferência de tecnologia e conhecimento na instituição

Por intermédio de outros pesquisadores da instituição

Por intermédio de pesquisadores de outras instituições

Por meio da minha prospecção e contato direto

Por meio da prospecção e contato direto feitos pela empresa

Por meio de encontros, eventos e feiras com essa finalidade

Por intermédio de outras instituições, com exceção das de ensino e pesquisa parceiras

Outro:

33. Caso tenha respondido "Por intermédio de outras instituições, com exceção das de ensino e pesquisa parceiras", quais são elas?

34. Mencione o nome das três empresas parceiras mais recentes, caso houver. (sinalizar quando uma delas for um *spin off* acadêmico de sua propriedade)

35. Como, na maior parte do casos, são resolvidas as questões relacionadas à propriedade intelectual nas parcerias realizadas com outras instituições de pesquisa?

Todo o processo de apropriação é conduzido pelo Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação da instituição em que trabalho

Todo o processo de apropriação é conduzido pelo Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação das instituições parceiras

Todo o processo de apropriação é conduzido conjuntamente pelo Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação de todas as instituições envolvidas

O processo de apropriação é conduzido por mim com o apoio do Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação da instituição em que trabalho

O processo de apropriação é conduzido por mim sem o apoio do Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação da instituição em que trabalho

O processo de apropriação é conduzido por mim com o apoio de instituições externas

Não me aproprio formalmente do conhecimento/ tecnologia produzidos

Outro:

36. Caso tenha selecionada a alternativa "O processo de apropriação é conduzido por mim com o apoio de instituições externas", quais são elas?

37. Como, na maior parte do casos, são resolvidas as questões relacionadas à propriedade intelectual nas parcerias realizadas com empresas?

Todo o processo de apropriação é conduzido pelo Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação da instituição em que trabalho

Todo o processo de apropriação é conduzido pela empresa parceira

Todo o processo de apropriação é conduzido conjuntamente pelo Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação da instituição em que trabalho e a empresa

O processo de apropriação é conduzido pelos pesquisadores envolvidos com o apoio do Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação da instituição em que trabalho

O processo de apropriação é conduzido pelos pesquisadores envolvidos sem o apoio do Núcleo de Inovação Tecnológica/ Diretoria de Inovação da instituição em que trabalho

O processo de apropriação é conduzido pelos pesquisadores envolvidos com o apoio de instituições externas

O processo de apropriação é conduzido pelos pesquisadores envolvidos em conjunto com a empresa parceira

Não me aproximo formalmente do conhecimento/ tecnologia produzidos

Outro:

38. Caso tenha selecionada a alternativa "O processo de apropriação é conduzido por mim com o apoio de instituições externas", quais são elas?

39. Quais os mecanismos de incentivo, na sua opinião, são mais apropriados para estimular o pesquisador a desenvolver e transferir tecnologias em conjunto e para o mercado local?

Retorno financeiro pessoal

Reconhecimento por parte da instituição

Reconhecimento por parte da comunidade científica

Reconhecimento por parte das empresas e demais entidades da região

Acesso facilitado a fomento para novas pesquisas e infraestrutura

Maior peso nos critérios de avaliação de desempenho internos e progressões de cargo

Outro:

40. O seu departamento possui alguma norma ou rotina interna para armazenamento/mapeamento/resgate do conhecimento produzido ao longo dos anos (quem e o que produziu)?

Sim

Não

41. Quais critérios você utiliza para avaliar a efetividade das suas parcerias e qualidade do conhecimento produzido? (selecionar até 3 opções)

Recorrência das parcerias

Rentabilidade para as empresas

Rentabilidade para as instituições de ensino e pesquisa envolvidas

Impacto social/ambiental na região

Aumento da produção científica das instituições envolvidas

Aumento da produção tecnológica das instituições envolvidas

Aumento da visibilidade e melhoria na reputação dos pesquisadores e instituições envolvidas

Não avalio a efetividade das parcerias após o encerramento dos projetos

Não realizo parcerias com instituições ou empresas

Outro: