

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA E BIOFÍSICA**

CÉLIO CABRAL DE SOUSA JÚNIOR

**O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS:
UMA ANÁLISE A PARTIR DE SUAS ORGANIZAÇÕES E INTERAÇÕES**

Belo Horizonte

2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FISILOGIA E BIOFÍSICA**

CÉLIO CABRAL DE SOUSA JÚNIOR

**O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS:
UMA ANÁLISE A PARTIR DE SUAS ORGANIZAÇÕES E INTERAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Inovação Biofarmacêutica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Siqueira Rapini

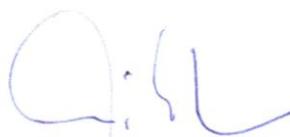
Belo Horizonte

2014

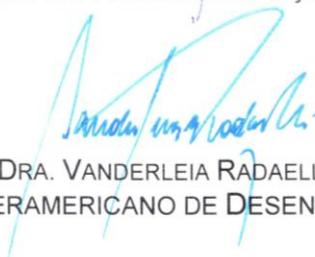
“ O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS: UMA ANÁLISE A PARTIR DE SUAS ORGANIZAÇÕES E INTERAÇÕES”.

CÉLIO CABRAL DE SOUSA JÚNIOR

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 05 de junho de 2014, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:



DR. EVALDO FERREIRA VILELA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA/UFV



DRA. VANDERLEIA RADAELLI
BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO



PROFA. DRA. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI
FAC. DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS/UFMG, ORIENTADORA

Instituto de Ciências Biológicas - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Belo Horizonte, 05 de junho de 2014.

Aos meus pais, Célio e Zelaina.

AGRADECIMENTOS

À Professora Márcia Rapini, por, desde o início, me apoiar e ter aceitado, com prontidão, o convite para a orientação, pela compreensão e disposição em ajudar e pelo incentivo a continuar. Obrigado imensamente pela verdadeira orientação recebida, cujas sugestões e críticas foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Sistema FIEMG e ao Instituto Euvaldo Lodi – NR/MG, por terem me proporcionado a vivência profissional necessária e disponibilizado todas as condições para o desenvolvimento do mestrado alinhado às atividades profissionais.

Aos amigos e às organizações parceiras do Programa de Fortalecimento dos Sistemas Regionais de Inovação (Programa SRI), por me proporcionaram a oportunidade de aprofundamento e de maior compreensão do tema, aspecto crucial para a identificação e definição do objeto da pesquisa.

A toda a equipe do Projeto Núcleo de Transferência Tecnológica e Inovação (proNUTTI), pelas contribuições na coleta dos dados empresariais.

À UFMG, em especial à Coordenação do Mestrado Profissional em Inovação Biofarmacêutica, pela oportunidade.

A todos os parceiros das organizações entrevistadas, por, gentilmente, me dispenderem seu tempo e por oferecerem suas valiosas contribuições para o resultado deste trabalho.

Ao Professor Ruben Sinisterra, por me incentivar para que ingressasse no Mestrado Profissional.

A toda a equipe do Núcleo de Inovação do Instituto Euvaldo Lodi – NR/MG, em especial ao Bernardo Piccinin, pelas contribuições e pela ajuda no levantamento dos dados secundários.

À Luisa, com muito carinho, por sempre estar ao meu lado, pela paciência e pelo incentivo a continuar, ajudando-me em todos os momentos desta caminhada.

Aos meus pais, Célio e Zelaina, aos quais dedico esta conquista. As palavras seriam insuficientes para agradecer-lhes por tudo. Aos meus irmãos, Fabrício e Alexandre, pelo companheirismo e apoio.

A todos os amigos e familiares que contribuíram para que esta jornada, conciliando trabalho e mestrado, fosse cumprida de maneira prazerosa e feliz.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar a estrutura e a funcionalidade do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI/MG) a partir do olhar de suas organizações de suporte à inovação e das empresas. Para isso, foram levantadas informações que possibilitassem analisar as interações e os fluxos de informações estabelecidos entre as principais organizações que compõem o SRI/MG, utilizando dados primários e secundários sobre inovação em Minas Gerais. As informações secundárias foram obtidas por meio de estudos anteriores e de dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica realizada pelo IBGE (PINTEC, 1998-2011). Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas com 76 empresas e 14 organizações de suporte à inovação do estado de Minas Gerais. O SRI/MG reúne importantes organizações, como onze universidades federais e a FAPEMIG, cujo orçamento investido em Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) aumentou consideravelmente nos últimos anos. As análises demonstram que as empresas ainda não conseguiram estruturar ambientes internos favoráveis à inovação, havendo forte indicador do desalinhamento entre a estrutura e a estratégia para a inovação. Os elevados custos da inovação e a escassez de fontes apropriadas de financiamento são as principais necessidades empresariais ainda não atendidas pelo SRI/MG, segundo as empresas entrevistadas. Com relação à funcionalidade do SRI/MG, verifica-se um distanciamento entre o subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento (empresas) e o subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento (demais organizações), tornando difícil a difusão da informação entre os dois subsistemas, o que impacta diretamente sua funcionalidade. Os dados evidenciam também que uma das principais fragilidades do SRI/MG prende-se à dificuldade de acesso à informação e à falta de conhecimento das oportunidades por parte das empresas. A análise matricial demonstra que as organizações do SRI/MG estão sendo pouco acessadas pelas empresas, com uma média geral de 20% de empresas que utilizaram os produtos ou serviços oferecidos pelo sistema. A opinião das próprias organizações sobre o nível de articulação entre elas demonstra um distanciamento muito grande entre os agentes locais. Para 8 das 14 organizações entrevistadas, o nível de articulação entre elas é inexistente, mínimo ou baixo. Por fim, os dados evidenciam a necessidade manifestada pela grande maioria das organizações mineiras de buscar maior alinhamento e integração entre si, assim como de construir uma política ou estratégia clara de inovação para o estado.

Palavras chave: Sistema Regional de Inovação. Organizações. Instituições. Minas Gerais.

ABSTRACT

This work aims to analyze the structure and the functionality of the Regional Innovation System of Minas Gerais (RIS/MG) from the perspective of its organizations of support to the innovations of companies. For this, information was surveyed and it enabled us to analyze the interactions and information flows established between the main organizations that compose the RIS/MG, using primary and secondary data on innovation in Minas Gerais. Secondary data were gathered from previous studies and data from the Technological Innovation Survey conducted by IBGE (PINTEC, 1998-2011). Primary data were gathered through interviews with 76 companies and 14 organizations supporting innovation in the state of Minas Gerais. The RIS/MG brings together important organizations such as eleven federal universities and FAPEMIG, whose budget invested in Science, Technology and Innovation (S, T&I) has increased considerably in recent years. The analyzes show that companies have not been able to structure favorable internal environment for innovation and there is a strong indicator of disarray between the structure and the strategy for innovation. The high costs of innovation and the lack of appropriate funding sources are the chief needs of the companies which have not been met by RIS/MG, according to the companies interviewed. Regarding the functionality of RIS/MG, there is a gap between the Knowledge application and exploitation subsystem (companies) and the Knowledge generation and diffusion subsystem (other organizations), making it difficult to spread information between the two subsystems, which directly impacts its functionality. The data also show that one of the main weaknesses of RIS/MG relates to the difficulty to access information and lack of awareness of opportunities by the companies. The matrix analysis demonstrates that organizations from RIS/MG are being scantily accessed by some companies, with an overall average of 20% of enterprises using the products or services offered by the system. The opinion of the organizations themselves about the level of coordination between them shows a very large gap between local agents. For 8 of the 14 organizations interviewed, the level of coordination between them is nonexistent, minimal or very low. Finally, the data highlight the need expressed by the vast majority of the organizations from Minas Gerais to seek greater alignment and integration among themselves, so as to build a policy or clear innovation strategy for the state.

Keywords: Regional Innovation Systems. Organizations. Institutions. Minas Gerais.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO.....	14
2.1 Sistema Nacional de Inovação.....	14
2.2 Sistema Regional de Inovação.....	21
2.2.1 Características favoráveis ao desenvolvimento de Sistemas Regionais de Inovação.....	23
2.2.2 Condições e critérios para Sistemas Regionais de Inovação.....	25
2.2.3 Governança e estrutura de funcionamento.....	27
3 – SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS: UMA CARACTERIZAÇÃO INICIAL.....	31
3.1 Infraestrutura de Ciência e Tecnologia	35
3.2 Superestrutura – Nível organizacional das firmas	39
3.3 Infraestrutura – Competência financeira regional.....	45
3.4 Considerações principais.....	48
4 METODOLOGIA.....	50
4.1 Análise do Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento.....	52
4.2 Análise do Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento	55
5. CONHECENDO O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO POR MEIO DE SUAS ORGANIZAÇÕES E INTERAÇÕES	58
5.1 Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento – Empresas	58
5.1.1 Análise dos dados da PINTEC	58
5.1.2 Análise dos dados obtidos por meio das pesquisas de campo	67
5.1.3 Considerações principais.....	87
5.2 Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento – Análise dos dados obtidos por meio das pesquisas de campo.....	88
5.2.1 Considerações principais.....	117
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
REFERÊNCIAS.....	127
ANEXOS	132

1. INTRODUÇÃO

À medida que caminhamos para uma economia cada vez mais intensiva em conhecimento, as análises dos determinantes do desenvolvimento econômico de países e regiões ressaltam cada vez mais a importância da inovação como a principal fonte de crescimento econômico. Conforme destaca Cooke (1998), tanto os economistas neoclássicos quanto os evolucionistas reconhecem a importância da inovação, sendo esta responsável por aproximadamente 80%-90% do crescimento da produtividade nas economias avançadas.

Este trabalho tem por objetivo identificar e analisar o Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI/MG) à partir de suas organizações, que determinam sua estrutura de funcionamento, e dos principais fluxos de relacionamento e interações entre estes agentes, que determinam sua funcionalidade.

A abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), desenvolvida a partir dos trabalhos de Lundvall (1992), Freeman (1987, 1995) e Nelson (1993), tem contribuído muito para a análise dos fatores determinantes do progresso tecnológico e da inovação, sobretudo pelo fato de este conceito possibilitar uma avaliação ampla sobre o papel das diferentes organizações e instituições que compõem o sistema, assim como dos fluxos de informações e interações existentes.

Utilizando os conceitos da teoria sobre Sistemas Nacionais de Inovação, bem como aspectos relacionados à economia regional, pesquisadores ligados à “nova ciência regional” desenvolvem assim a abordagem sobre Sistemas Regionais de Inovação (SRI), enfatizando a importância das regiões como foco de competitividade econômica global por parte das empresas. Neste contexto, a performance inovativa da região é melhorada quando as empresas são encorajadas a se tornarem mais inovadoras à partir da interação com várias organizações de suporte à inovação e com outras empresas da região (Doloreux, 2005).

Considerando-se que o Sistema Regional de Inovação é um ambiente delimitado pela frequência ou intensidade das interações econômicas entre seus agentes, que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações, sua caracterização pode ser feita à partir da identificação das organizações e instituições que o compõe e de suas interações.

Sendo assim, para a análise do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI/MG) proposta neste trabalho, foram levantadas informações já disponíveis sobre inovação no

estado, mapeadas suas principais organizações e realizadas entrevistas com empresas e organizações de suporte à inovação do estado (análise da estrutura), sendo dada especial ênfase aos mecanismos de interação e fluxo de informação entre os agentes (análise da funcionalidade). Por meio destas informações, foi possível abordar aspectos importantes do SRI/MG considerando a visão empresarial, que demanda ações de incentivo à inovação, e o ponto de vista das demais organizações, que ofertam soluções, conhecimento e programas para incentivar à inovação nas empresas.

A motivação para realizar este trabalho surgiu da experiência profissional à frente da Gerência de Inovação do Instituto Euvaldo Lodi (IEL/MG), entidade do Sistema Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), que atua na prestação de serviços de apoio às empresas em seu esforço inovador e na articulação com parceiros públicos e privados para a proposição de programas e políticas públicas de apoio à inovação empresarial.

O envolvimento profissional com a temática de “Sistemas Regionais de Inovação” foi intensificado a partir da coordenação pelo IEL, em Minas Gerais, do “Programa de Fortalecimento dos Sistemas Regionais de Inovação no Brasil” (Programa SRI), fruto de parceria entre Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Agência Espanhola para a Cooperação e Desenvolvimento (AECID) e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). Criado em 2009, o Programa SRI tem por objetivo contribuir para o fortalecimento dos Sistemas Regionais de Inovação dos estados de Alagoas, Minas Gerais, Paraíba e Santa Catarina, sendo uma experiência piloto na obtenção de lições para políticas de C,T &I, visando a futura replicação destas experiências no âmbito nacional.

Por meio de missões internacionais de benchmarking para países como Coreia e Espanha (País Basco e Catalunha), o Programa SRI possibilitou aos coordenadores locais conhecer experiências bem sucedidas de Sistemas de Inovação, nas quais a articulação e integração entre as organizações locais se mostram como um dos principais atributos do sucesso destes Sistemas.

O Programa SRI também realizou um diagnóstico inicial dos Sistemas Regionais de Inovação¹ dos estados beneficiados, trabalho finalizado em novembro de 2010. Os resultados

¹ Trabalho contratado pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI) e executado pela empresa Elabora Consultoria.

deste diagnóstico inicial sinalizaram a pouca articulação entre as organizações e sobreposições de esforços entre os agentes locais.

O maior desafio dos SRI não está nos recursos (que bem ou mal existem) ou nas instituições (capacitadas, com diferenças), mas na articulação dos atores e na construção de convergências que tornem o uso dos recursos eficaz (CNI, 2010, p.57).

Este cenário corroborou para a necessidade de se realizar um estudo mais aprofundado do SRI/MG, a partir da atuação de suas organizações e interações, considerando os diferentes papéis desempenhados pelos agentes de inovação locais. Para tanto, foram adotados como principais referenciais teóricos os trabalhos de Philip Cooke, professor de desenvolvimento econômico regional na Universidade de Cardiff (Reino Unido) e um dos precursores dos estudos sobre Sistemas Regionais de Inovação, tendo realizado diversas análises sobre experiências bem sucedidas de SRI no mundo, sobretudo na União Europeia.²

Entender como os esforços locais estão distribuídos dentre as diferentes esferas de apoio à inovação e sua relação com a demanda empresarial será importante para auxiliar as organizações em um possível realinhamento de suas ações e no direcionamento das políticas públicas estaduais de apoio, buscando fortalecer os pontos que não se encontram atendidos pela atual infraestrutura e evitando a sobreposição de esforços, resultando em uma alocação mais eficiente dos recursos disponíveis. Para tanto, foi realizado o mapeamento de 60 organizações do SRI/MG, identificadas a partir de 6 dimensões de atuação (científica, tecnológica, intermediação, financeira, governança e capacitação empresarial). Por meio deste levantamento, foram realizadas pesquisas de campo com 14 destas organizações, agentes que ofertam serviços de apoio à inovação, e 76 empresas do estado, que demandam os serviços de suporte à inovação.

Além desta Introdução, este estudo compõe-se de seis capítulos. No segundo capítulo, apresenta-se a literatura sobre Sistemas Regionais de Inovação (SRI), iniciando pelo histórico de desenvolvimento a partir da abordagem de Sistema Nacional de Inovação (SNI), seção **2.1**. Ainda nesta seção, faz-se a distinção dos diferentes papéis desempenhados pelas instituições e organizações em Sistemas de Inovação, que, juntas, determinam a estrutura do Sistema. Em seguida, discute-se também a importância das interações e dos fluxos de relacionamento que ocorrem nos Sistemas de Inovação, que determinam sua funcionalidade.

A seção **2.2**, dedica-se ao aprofundamento da abordagem sobre Sistemas Regionais de Inovação, considerando o surgimento do conceito e a definição de região funcional aqui

² Ver Cooke et al. (2000).

utilizada, destacando as principais características que favorecem o desenvolvimento de SRI à luz das reflexões de Cooke et al. (2000). Apresentam-se também, os critérios desejáveis com base nos quais o sistema de inovação em nível regional deveria ocorrer, o que pode ser dividido em características de infraestrutura e de superestrutura. Por fim, é apresentada a proposta de governança e estruturação de um SRI segundo Cooke, em que se definem os dois subsistemas-chave para o funcionamento de qualquer Sistema Regional de Inovação: o “Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento” (empresas) e o “Subsistema de geração e difusão do conhecimento” (demais organizações). O referencial teórico apresentado servirá de base para o desenvolvimento da análise que se seguirá ao longo dos capítulos posteriores.

No terceiro capítulo, apresenta-se uma caracterização inicial do Sistema Regional de Inovação do Estado de Minas Gerais, buscando contextualizar suas características à luz de algumas das dimensões sugeridas por Cooke: Infraestrutura de Ciência e Tecnologia; Superestrutura: Nível Organizacional das Firms e Infraestrutura: Competência Financeira Regional. Para isso, utilizam-se estudos anteriores realizados sobre inovação em Minas Gerais, bem como levantamentos secundários de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). As informações obtidas neste capítulo auxiliam no levantamento prévio de algumas características do SRI/MG que irão contribuir para as análises que serão realizadas no capítulo 5.

No quarto capítulo, dedica-se à apresentação detalhada da metodologia de análise do SRI/MG e das ferramentas utilizadas para o levantamento dos dados primários. A metodologia adotada possui como principal referencial teórico a abordagem de Cooke et al.(2000) sobre SRI. Pretende-se analisar o Sistema Regional de Inovação do estado de Minas Gerais a partir do seu “Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento” e do “Subsistema de geração e difusão do conhecimento”. Especial atenção é dada ao levantamento de informações que possibilitem também analisar as interações e os fluxos de informações estabelecidos entre as principais organizações que compõem estes subsistemas no SRI/MG. O modelo proposto pretende avaliar o SRI/MG a partir do olhar de suas organizações de suporte, atores que atuam visando oferecer condições favoráveis para que a inovação ocorra, e do olhar empresarial, compreendendo os agentes que demandam os serviços oferecidos pelas demais organizações para a geração de inovações, transformando o conhecimento em benefícios econômicos e sociais.

No quinto capítulo, procede-se à apresentação e análise dos dados obtidos das bases de dados secundárias, sobretudo a PINTEC³, e das pesquisas de campo realizadas nas 76 empresas e 14 organizações de apoio e fomento à inovação do estado de Minas Gerais. Este capítulo divide-se em duas subseções principais. Uma é dedicada à análise do “Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento”, composto pelas empresas. A outra é direcionada ao entendimento do “Subsistema de geração e difusão do conhecimento”, formado pelas demais organizações do Sistema. De forma geral, pode-se dizer que o desafio apontado anteriormente de promover a articulação dos atores e construção de convergências que tornem o uso dos recursos eficazes se confirma como um dos maiores desafios a serem superados pelas organizações do SRI/MG.

No sexto capítulo, formulam-se as considerações finais e discutem-se as principais características do SRI/MG identificadas, buscando-se abordar as oportunidades para a proposição de ações, programas e políticas públicas que venham contribuir para o fortalecimento do SRI/MG e melhorar sua funcionalidade e efetividade no atendimento às necessidades empresariais para inovação. Por fim, apresentam-se alguns pontos a serem aprimorados, assim como algumas sugestões de agendas de pesquisa futura para continuidade do estudo aqui iniciado.

³ PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE).

2. SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO

2.1 Sistema Nacional de Inovação

A literatura sobre Sistema Nacional de Inovação apresenta um desenvolvimento relativamente recente. Suas principais contribuições surgiram a partir do final da década de 1980, com os trabalhos de Lundvall (1992), Freeman (1987, 1995) e Nelson (1993). Analisando os fatores determinantes do progresso tecnológico, estes autores elaboraram o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), que se mostrou extremamente útil para a análise da inovação em sua dimensão mais ampla e abrangente, tanto para o ambiente acadêmico quanto para a proposição de programas e políticas públicas de incentivo à inovação e ao desenvolvimento industrial.

A expressão “Sistemas Nacionais de Inovação” foi publicada primeiramente por Freeman (1987), entendida como uma rede de instituições dos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem o progresso tecnológico. A abordagem de Nelson (1993) está fortemente ancorada na análise de casos empíricos, em que o autor destaca a importância das organizações de suporte à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), enfatizando que as principais fontes de inovação são as organizações que promovem e disseminam o conhecimento.

Lundvall (1992) apresenta o SNI de forma mais ampla, compreendendo todas as estruturas econômica, social, cultural e política que afetam o aprendizado interativo e, conseqüentemente, as inovações, em que a estrutura de produção e as condições institucionais são as duas principais dimensões, que, juntas, definem o sistema de inovação.

Para Albuquerque (2004), Sistema Nacional de Inovação é uma ideia fundadora e um conceito que sintetiza a elaboração evolucionista, também conhecida como “neoschumpeteriana”, do desenvolvimento econômico. Ele expressa o complexo arranjo institucional que, ao impulsionar o progresso tecnológico, determina a riqueza das nações. Este complexo arranjo institucional do SNI envolve diferentes participantes: a) firmas e suas redes de cooperação e interação; b) universidades e institutos de pesquisa; c) instituições de ensino; d) sistema financeiro; e) sistemas legais; f) mecanismos de mercado e não mercado de seleção; g) governo; h) mecanismos e instituições de coordenação (ALBUQUERQUE, 2004).

Ainda de acordo com o autor, a constituição deste sistema possibilita o estabelecimento dos fluxos de informação e difusão do conhecimento, tão necessários ao processo de inovação. Neste contexto é que são estabelecidas as interações entre firmas, universidades, agências governamentais, setor financeiro, laboratórios, centros de pesquisa e demais agentes que contribuem para que a inovação se efetive e seja difundida.

Segundo De La Mothe & Paquet (1998), a literatura que emerge posteriormente ao redor do SNI (Patel e Pavitt, 1994; Edquist, 1997 e outros), apresenta algumas características do SNI que auxiliam na compreensão do conceito de forma mais articulada:

- ênfase de que as firmas precisam ser vistas como parte de um *networking* formado por organizações públicas e privadas, do qual as atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias;
- ênfase nas ligações (formais e informais) entre instituições e organizações;
- ênfase nos fluxos de recursos intelectuais existentes entre instituições e organizações; e
- ênfase no aprendizado como recurso econômico chave.

Segundo Edquist (2005), o conceito de Sistemas de Inovação está ligado à própria natureza sistêmica do processo de inovação, em que as firmas, normalmente, não inovam isoladamente, mas em colaboração e interdependência com outras organizações. Essas organizações podem ser outras firmas (fornecedores, consumidores, competidores, etc) ou organizações de suporte à inovação, como universidades, escolas e órgãos do governo. Ainda de acordo com Edquist (2005), o comportamento das organizações é moldado pelas instituições – como leis, regras, normas e rotinas –, que podem se constituir em incentivos ou obstáculos à inovação. A inovação emerge, assim, desse “sistema de inovação”, composto pelas suas organizações, instituições e interação entre ambos.

De forma mais abrangente, Edquist (2005) define o sistema nacional de inovação como sendo todos os importantes fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e institucionais, dentre outros, que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso das inovações. No entanto, estas teorias foram desenvolvidas considerando-se a escala nacional na constituição do aparato institucional relacionado à inovação tecnológica (SANTOS e DINIZ, 2010). Utilizando os conceitos da teoria sobre Sistemas Nacionais de Inovação, bem como aspectos relacionados à economia regional, pesquisadores ligados à “nova ciência regional” desenvolveram a abordagem sobre Sistemas Regionais de Inovação (SRI).

Na seção 2.2 a abordagem sobre Sistema Regional de Inovação será aprofundada, destacando-se as principais características que favorecem o desenvolvimento de SRI, bem como suas dimensões organizacionais e institucionais-chave e a proposta de governança e estruturação de um SRI à luz das reflexões de Philip Cooke, um dos principais pesquisadores sobre o tema.

Considerando os diferentes atributos dos Sistemas de Inovação aqui tratados e a importância de que exista um entendimento claro dos conceitos relacionados ao tema, a listagem a seguir, elaborada a partir de Edquist (2005), além de outros termos inseridos, apresenta uma síntese dos principais tópicos relacionados ao tema:

- *Inovação* = Inovação em produto e processo. Inovação de produtos novos ou melhorados, englobando bens materiais, assim como novos serviços intangíveis. Processos inovadores são novas formas de produção de mercadorias e serviços, podendo ser tecnológicos ou organizacionais.
- *SI = Sistema de Inovação* = determinantes do processo de inovação. Compreende todos os fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, institucionais e outros que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações.
- *Constituintes do SI = componentes* + relação entre componentes.
- *Principais componentes dos Sis = organizações e instituições.*
- *Organizações* = estruturas formais criadas conscientemente e que possuem um propósito específico. São os jogadores ou atores. Algumas importantes organizações em SIs são: firmas, universidades, centros de pesquisa, organizações de fomento e financiamento, agentes de transferência tecnológica, agências públicas responsáveis por políticas de inovação, etc.
- *Instituições* = conjunto de hábitos comuns, normas, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e interações entre os indivíduos, grupos e organizações. São as regras do jogo.
- *Nacional* = Nação com soberania própria, limites geográficos estabelecidos e responsável por sua governança territorial.
- *Regional* = conceito teórico = região funcional. Definida pela existência de *links* que amarram o sistema em conjunto e mantenham seus atores engajados em frequentes interações. Não existe limite físico preestabelecido. Os limites são determinados pela frequência ou intensidade das interações econômicas.

Conforme apresentado, o Sistema de Inovação é constituído por organizações e instituições e pela interação entre estes componentes. Os dois tópicos seguinte irão apresentar em detalhes o papel destes agentes no sistema, destacando a importância das interações e do fluxo de relacionamento em um sistema de inovação.

Instituições e organizações em Sistemas de Inovação

Segundo Cooke (1998), um erro muito comum presente em vários trabalhos intelectuais, cometido, até mesmo, por pesquisadores regionais que estudam o assunto na perspectiva institucional, é a utilização equivocada do termo *instituição* para referir-se tanto a instituições quanto a organizações. Diversos autores, como Cooke (1998), Edquist (2005) e Doloreaux (2005), reforçam a importância de se tratar estes dois termos de forma distinta, o que auxiliará muito no entendimento sistêmico do processo de inovação.

Assim como apresentado por Edquist, Cooke (1998) separa os papéis desempenhados por ambos os conceitos: as instituições são as responsáveis pelas regras do jogo e as organizações são os times que participam do jogo. Cada uma tem seus diferentes estilos, competências e capacidades.⁴ As organizações estão, assim, inseridas no ambiente das instituições.

Organizações são estruturas formais criadas conscientemente e que possuem um propósito específico. São os jogadores ou atores (firmas, universidades, centros de pesquisa, organizações de fomento e financiamento, agentes de transferência tecnológica, agências públicas responsáveis por políticas de inovação, etc). *Instituições* são um conjunto de hábitos comuns, normas, rotinas, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e interações entre os indivíduos, grupos e organizações. São as regras do jogo.

De acordo com Cooke (1998), a relação entre ambos os termos ocorre de forma sistêmica, em que as organizações impactam as instituições e, por sua vez, são também impactadas por elas. Este é um ponto crucial da perspectiva evolucionista, que ajuda a entender como os processos de mudança ocorrem. As regras mudam a partir das práticas de interação entre os atores e as práticas mudam com a introdução de novas regras.

Para Edquist (2005), existe concordância geral na literatura de que os principais componentes de um sistema de inovação são as organizações – dentre elas as firmas são consideradas as mais importantes – e instituições. No entanto, a configuração específica das organizações e

⁴ A definição de instituições como as “regras do jogo” e de organizações como os “jogadores ou atores” foi cunhada inicialmente por Douglas North (1989).

instituições varia muito entre os sistemas. Ainda de acordo com Edquist, a diversificação dos sistemas de inovação decorre da diversidade de tarefas executadas pelas instituições e organizações em cada sistema. Organizações públicas podem exercer papel de grande importância no sistema financeiro de uma região enquanto em outras regiões apenas elaboram políticas de desenvolvimento. Já as universidades podem agir de forma muito próxima às empresas, realizando pesquisas aplicadas às suas necessidades, enquanto que em outras estas pesquisas são realizadas por centros tecnológicos ou pelas próprias firmas.

De acordo com Vargas (2001), as organizações e instituições executam atividades que afetam diretamente o processo de aprendizagem e inovação, a partir da configuração específica de cada sistema. Como são constituídos a partir de interações sociais, estes elementos estão em constante mutação, o que, de acordo com a lógica evolucionista, irá desencadear um processo bastante complexo, que determina a modificação, destruição ou ampliação da estrutura organizacional e institucional. Dessa maneira, torna-se importante analisar as principais formas de instituições e organizações que podem ser encontradas em sistemas locais/regionais, destacando suas formas de relacionamento e influência sobre os processos de aprendizagem localizados.

De acordo com North (1990) apud Strachman e Deus (2003), as instituições podem ser tanto formais, como regras e leis, quanto informais, como convenções, comportamentos, códigos de conduta, tradições, costumes, normas de trabalho e cooperação e direito consuetudinário (*common law*), dentro outras práticas sociais, econômicas e culturais.

Importante considerar que as instituições podem atuar de forma a possibilitar a redução dos riscos inerentes à atividade inovativa, reduzindo as incertezas e facilitando o fluxo de informações, aprendizado e interações entre os agentes. Podem também atuar de forma a dificultar o processo de inovação, na medida em que ampliam ainda mais as incertezas e os riscos do sistema, mediante, por exemplo, a existência de cultura regional conservadora, insegurança jurídica, estrutura material e humana, interesses pessoais, insegurança política, arcabouço legal desfavorável, desincentivos ao investimento e falta de confiança entre os agentes.

Segundo Dalum et al. (1992) apud Strachman e Deus (2003), uma das razões para isso é que as sociedades investem mais em mudanças técnicas do que em mudanças institucionais, conhecendo mais sobre as primeiras do que sobre as últimas, tendo em vista que as mudanças técnicas implicam menores conflitos.

Abordando a natureza sistêmica do processo de inovação, Edquist apresenta a seguinte síntese dos principais pontos discutidos até o momento neste capítulo:

[...] firms do not normally innovate in isolation, but in collaboration and interdependence with other organizations. These organizations may be other firms (suppliers, customers, competitors, etc.) or non-firm entities such as universities, schools, and government ministries. The behavior of organizations is also shaped by institutions – such as laws, rules, norms, and routines – that constitute incentives and obstacles for innovation. These organizations and institutions are components of systems for the creation and commercialization of knowledge. Innovations emerge in such “systems of innovation” (EDQUIST, 2005, p. 182).

Tão importante quanto as organizações e as instituições em um Sistema de Inovação, que determinam a sua estrutura, são as interações e os fluxos de relacionamento que ocorrem e fazem com que o sistema tenha atividade própria, que determina a sua funcionalidade. Este aspecto será abordado em detalhes no tópico seguinte.

Interações e fluxo de relacionamento em Sistemas de Inovação

A funcionalidade de um Sistema de Inovação está fortemente relacionada ao fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem no sistema, tanto internamente entre suas instituições e organizações quanto em relação às interações externas, sejam com outros sistemas locais, nacionais e/ou globais de inovação.

Segundo Doloreux (2005), em geral, pode-se dizer que a performance inovativa da região é melhorada quando as firmas são encorajadas a se tornarem mais inovadoras a partir da interação com várias organizações de suporte à inovação e outras firmas da região.

Edquist (2001) apresenta três principais fluxos de relacionamento dos sistemas de inovação que influenciam os processos de aprendizado e inovação.

- *Interação entre diferentes organizações.* Já foi amplamente enfatizada a importância das interações entre organizações para o processo de aprendizagem e inovação, sobretudo quando este processo envolve os atores principais, que são as firmas. No entanto, Edquist ressalta que essa interação entre organizações pode se dar por meio tanto de relações de mercado, compra e venda de mercadorias quanto por meio de relações não mercado. O processo de aprendizado interativo entre organizações observado nas trocas de conhecimento e colaboração não é coordenado pelas forças de mercado. As relações de mercado são fundamentais para o sistema de inovação, mas outras relações, baseadas sobretudo na colaboração entre os agentes são também muito importantes. Segundo Edquist (2005), os resultados de algumas pesquisas, realizadas sobretudo na Europa, demonstram que 62% a 97% de todos os produtos inovadores

foram desenvolvidos em colaboração entre a firma inovadora e outras organizações, constituindo-se em um forte suporte empírico para um dos mais importantes princípios da abordagem de SI - ou seja, a aprendizagem interativa entre organizações como fator crucial para o processo de inovação. No Brasil, segundo dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC, 2011), somente 9% das empresas que implementaram inovações inovaram por meio de relações de cooperação com outras organizações.

- *Relações entre organizações e instituições.* Sua importância é crucial para a inovação e a operacionalização do sistema de inovação, tendo em vista que as organizações são fortemente influenciadas e moldadas pelas instituições, assim como as instituições também são influenciadas pelas organizações. As organizações estão envolvidas no ambiente institucional por um conjunto de regras, que inclui normas, rotinas, leis, padrões, etc. Mas as instituições também podem ser desenvolvidas dentro das organizações, sobretudo em agências públicas de fomento à inovação, como a criação de legislações pró-inovação.
- *Interação entre diferentes instituições.* Também podem possuir relações que influenciam de forma considerável o sistema de inovação, por exemplo, a interação entre legislação de patentes e regras informais de trocas de informações entre empresas.

Cabe destacar que os fluxos de relacionamentos acima apresentados, conforme ressalta Vargas (2001), estão também inseridos em processos de aprendizagem específicos do local, influenciados por sua história, cultura e formação, gerando características que diferenciam cada um dos sistemas. Dentre estes mecanismos de aprendizagem Vargas (2001) destaca o “learning-by-doing”, em que o aprendizado ocorre com base na experiência e no conhecimento tácito dos agentes, decorrentes da repetição das atividades produtivas; o “learning-by-using”, em que o aprendizado ocorre por meio do uso dos produtos e da troca de conhecimento entre usuários e fornecedores; e o “learning-by-interacting”, em que o aprendizado ocorre mediante as distintas formas de interação entre os agentes, consumidores, parceiros, fornecedores, concorrentes e outros.

Conforme apresentado, a interação e o fluxo de informações entre os agentes do Sistema de Inovação são fatores de extrema importância para eficácia de seu funcionamento e a concentração de uma variedade de organizações e instituições em uma região não é suficiente

para caracterizar um sistema inovativo, devendo-se levar em consideração também a qualidade das interações que se desenvolvem entre os agentes locais, incluindo os relacionamentos com os agentes externos (regionais, nacionais ou globais), cruciais para ampliar o sistema do conhecimento e aprendizagem (Bell e Abu, 1999, apud Vargas, 2001).

2.2 Sistema Regional de Inovação

A seção 2.1 apresentou a abordagem sobre Sistemas Nacionais de Inovação, assim como sobre o papel de suas instituições e organizações, que definem sua estrutura, e da interação entre estes componentes, que determinam a funcionalidade do sistema.

De acordo com Cooke (2001), o conceito de SRI foi publicado primeiramente por ele, em 1992. Segundo o autor esta nova abordagem dá grande ênfase aos seguintes fatores: a) importância das regiões como foco de competitividade econômica global por parte das empresas; b) importância da definição de rotinas, regras e normas institucionais a serem respeitadas pela região; c) redes formais e informais como mecanismos de sustentação dos relacionamentos de alta confiança, importantes para minimizar os custos de transação entre empresas; d) importância da proximidade geográfica para facilitar a troca de conhecimento tácito inovador e outras externalidades; e e) reconhecimento da importância de um ambiente de aprendizagem institucional e organizacional favorável ao desenvolvimento econômico regional.

Para Granoveter (1985) apud Santos e Diniz (2010), em um Sistema Regional de Inovação haveria todo um ambiente ligado à imersão social da firma e dos agentes na divisão de um mesmo contexto local, social e econômico, que possibilitaria seu sucesso econômico e inovativo a partir do estabelecimento de pontes para a transmissão do conhecimento entre os agentes.

De acordo com Cooke (1998), em geral, os pesquisadores dos SNI consideram o termo *Nacional* como sendo sinônimo de “Estado”, ou “Estado-Nação”, com soberania própria e responsável por sua governança territorial, apesar de autores como Lundval entenderem que as fronteiras de um SNI não podem ser demarcadas, pois, no limite, tudo pode influenciá-lo, havendo sempre espaço para a decisão do pesquisador, conforme seus objetivos (Strachman e Deus, 2003). No entanto, a existência de um consenso para definição do termo “Regional” mostra-se ainda mais distante na literatura. Cooke (1998) apresenta a seguinte definição para o termo:

[...] region is a territory less than its sovereign state, possessing distinctive supralocal administrative, cultural, political, or economic Power and cohesiveness, differentiating it from its state and other regions (COOKE, 1998, p.1573).

Ainda segundo Asheim e Cooke (1999) apud Asheim e Gertler (2005), no limite, o conceito de região pode ser entendido como um importante nível de governança dos processos econômicos situado entre o nível nacional e o nível de cluster individuais ou das firmas. Para outros autores, como Lundvall, regiões são importantes bases de coordenação econômica no nível mesorregional:

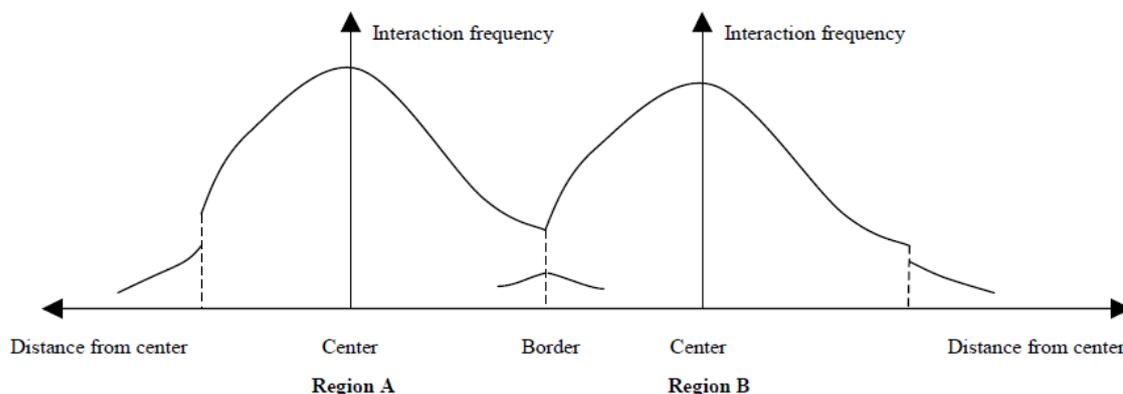
[...] the region is increasingly the level at which innovation is produced through regional networks of innovators, local clusters and the cross-fertilizing effects of research institutions (LUNDVALL e BORRÁS, 1999, p. 39).

De acordo com Cooke (2003), a região é, antes de tudo, um conceito teórico. Ela existe apenas em termos dos critérios com que foi definida, sendo quatro os critérios mais comumente usados:

- a) Não deve ter tamanho determinado.
- b) Dever ser homogeneia em termos dos critérios definidos.
- c) Sua área de fronteira pode ser distinguida por características relacionadas a um tipo particular de associação.
- d) Possui algum tipo de coesão interna.

Segundo Anderson e Karlsson (2002), a característica fundamental para qualquer região é a existência de *links* que amarram o sistema em conjunto e mantêm seus atores engajados em frequentes interações. A interação dos atores regionais em algum tipo de rede é pré-requisito para um SRI, sendo mais apropriado tratar a região como uma região funcional. Assim, ainda segundo Anderson e Karlsson (2002), os limites de uma região funcional são determinados pela frequência e intensidade das interações econômicas, conforme demonstrado na Figura 1.

FIGURA 1 – Demarcação da região funcional



FONTE: Anderson e Karlsson (2002), baseado em Johansson (1992).

De acordo com a Figura 1, baseada nos limites de uma região funcional, o SRI teria como ponto central o *locus* onde ocorre a maior frequência de interações entre seus agentes, podendo isso ocorrer, por exemplo, no entorno de uma grande cidade, região metropolitana, universidades, estado, grandes indústrias ou aglomerações empresariais. Os limites deste sistema estendem-se, assim, até o ponto em que a frequência de interações entre seus agentes torna-se pouco relevante e/ou encontra com o sistema de influência de outra região funcional, havendo neste ponto uma interseção entre ambos os sistemas, possibilitando as interações externas ao SRI.

Os conceitos de Sistemas Regionais de Inovação até aqui apresentados serão importantes para o desenvolvimento da abordagem que se pretende apresentar neste trabalho. No entanto, a análise sobre SRI será aprofundada tendo como principal referência três pontos apresentados por Cooke et al.(2000): a) características comuns que favorecem o desenvolvimento de SRI; b) condições e critérios para sistemas regionais de inovação; e c) governança e estrutura de funcionamento.

Tendo em vista que o trabalho de Cooke et al. (2000) será a principal referência teórica sobre SRI utilizada no restante deste capítulo, quando houver referência apenas a Cooke está irá se referir a Cooke et al. (2000).

2.2.1 Características favoráveis ao desenvolvimento de Sistemas Regionais de Inovação

De acordo com Cooke, a identificação destas características parte de um consenso formado por uma série de pesquisadores, como Grabher (1993), Amin and Thrift (1994), Cooke e Morgan (1998), Edquist (1997) e Malmberg e Maskell (1997). As principais características que favorecem o desenvolvimento de SRI são assim apresentadas: economias de aglomeração, aprendizagem institucional, governança associativa, disponibilidade de capital e inovação interativa.

- *Economias de aglomeração* - As vantagens das economias de aglomeração de firmas de um mesmo setor ou de setores complementares, localizadas geograficamente próximas, são descritas desde Marshall. Krugman (1997) apud Cooke apresenta estas vantagens da seguinte forma: primeiro, a concentração de produtores, fornecedores locais, organizações de suporte e insumos especializados gera economias externas, que favorecem as firmas inseridas naquele ambiente; segundo, aglomerações geram um volume de conhecimento e habilidades que beneficiam trabalhadores e firmas; e

terceiro, a difusão da informação ocorre mais facilmente pela existência da aglomeração. Cooke afirma que na esfera da inovação regional estas questões se traduzem na redução dos custos de transação possibilitados pela presença de especialistas e troca de conhecimentos tácitos.

- *Aprendizagem institucional* - Este tópico refere-se ao já mencionado conjunto de normas, rotinas e convenções, as chamadas “regras do jogo”, por meio das quais se promovem as relações de confiança entre firmas e/ou organizações que irão possibilitar o aprendizado, ajudando também a reduzir os custos de transação. Este tópico ganha cada vez mais importância com o crescente processo de globalização e internacionalização, caracterizado por muitas turbulência e incertezas, em que a abertura das firmas para o aprendizado de boas práticas externas ganha muita importância, sendo este aprendizado tanto local quanto global. (Cooke).
- *Governança associativa* - Este tópico refere-se à propensão para o *networking* entre os principais mecanismos de governança regional, sobretudo o corpo administrativo regional, interagindo com outras organizações de apoio à inovação, podendo levar a um ambiente organizacional em que a administração regional incentive o associativismo entre representantes de classe, dentro e fora do governo, para que participem da governança local e contribuam na definição da estratégia econômica regional. Isso pode envolver agências de desenvolvimento, ligadas ou não ao governo, e, até mesmo, a divisão de responsabilidades com entidades de governança privada, como federações de indústria e associações comerciais (Cooke).
- *Disponibilidade de capital* - Este tópico refere-se a diferentes tipos de infraestrutura relevantes para a inovação regional, financeiras ou humanas, “pesadas” ou “leves”. A existência de meios apropriados de comunicação, como estradas, trens, aeroportos e serviços de telecomunicação, são de fundamental importância para aproximar as indústrias e conectar o sistema aos fluxos internos e externos. Além do capital material, outro fator de crucial importância para a região, sobretudo para as PMEs, é a construção de relações de confiança para aumentar os investimentos em capital de risco, podendo ocorrer por meio do empreendedorismo local ou investidores “anjo”, não necessariamente bancos. O capital intelectual, voltado para investimentos em universidades e institutos de pesquisa direcionados às necessidades empresariais, também pode ser outra forma de “disponibilidade de capital” (Cooke).

- *Inovação interativa* - Nos locais onde se tem uma rica infraestrutura de inovação, como institutos de pesquisa especializados, universidades, escolas e agências de transferência tecnológica, em que a aprendizagem institucional torna-se rotina, as firmas possuem grandes oportunidades de ter acesso ao conhecimento e experimentá-lo, seja ele gerado internamente ou externo à região.

2.2.2 Condições e critérios para Sistemas Regionais de Inovação

Para Cooke, as condições e os critérios para o fortalecimento do SRI podem ser estabelecidos a partir de dimensões organizacionais e institucionais chaves que fornecem as forças e fraquezas dos potenciais Sistemas Regionais de Inovação. De acordo com o autor, esta foi a primeira tentativa de especificar os critérios desejáveis sobre os quais o sistema de inovação em nível regional deveria ocorrer, o que pode ser dividido em características de infraestrutura e superestrutura.

Questões de infraestrutura

O primeiro aspecto infraestrutural refere-se ao grau de *competência financeira regional*, incluindo as finanças tanto públicas quanto privadas. Para Cooke, onde o governo regional possui jurisdição e competência este pode participar do sistema de crédito regional, cofinanciando ou provendo garantias de empréstimos, característica que pode ser de vital importância, especialmente para o financiamento da inovação, que, tipicamente, é percebida como sendo de alto risco pelo setor privado.

O orçamento público regional é também de fundamental importância para a mobilização do potencial inovador da região. Cooke sugere a existência de três categorias de competência orçamentária regional. A primeira, quando a região possui competência de administração do recurso, é chamada de *gastos descentralizados*, sendo principalmente os casos em que a região é o canal pelo qual o governo central canaliza seus recursos para determinadas despesas. A segunda se aplica aos casos em que a região possui competência para *autonomia de gastos*, podendo negociar com o governo central como serão alocadas suas despesas e investimentos prioritários. A terceira é quando a região possui, além da autonomia de gastos, a *autonomia fiscal*, possibilitando uma capacidade extra de desenhar suas políticas industriais, sobretudo, de incentivo à inovação regional. De forma resumida, a base sólida para a promoção da inovação regional é encontrada quando a região possui facilidades de conceder crédito em nível regional e autonomia de gastos/investimentos e/ou autonomia fiscal (Cooke).

A segunda característica infraestrutural apresentada por Cooke se refere à competência das autoridades regionais para controlar e influenciar os investimentos em infraestrutura de base, como transporte e telecomunicação, assim como infraestruturas provedoras do conhecimento, como universidades, centros de pesquisa, parques tecnológicos e centros de transferência tecnológica. Ainda segundo Cooke, a maioria das regiões não possui competência orçamentária para estas questões estratégicas, mas muitas possuem competência para desenhar e construir boa parte delas. Se não possuem, buscam influenciar as decisões em outras instâncias que irão possibilitar que consigam alcançar seus objetivos.

Questões de superestrutura

De acordo com Cooke, as questões de superestrutura referem-se, em geral, à mentalidade dos atores regionais ou à “cultura” da região, podendo ser dividida em *nível institucional*, *nível organizacional das firmas* e *nível de governança organizacional*. Juntos, estes três critérios ajudam a definir o grau de envolvimento (“*embeddedness*”) da região, suas instituições e organizações.

Embeddedness is here defined in terms of the extent to which a social community operates in terms of shared norms of co-operation, trustful interaction and untraded interdependencies as distinct from competitive, individualistic, arm's length exchange and hierarchical norms (COOKE et al., 2000, p. 36).

A primeira condição, o *nível institucional*, refere-se à cultura cooperativa, disposição para o associativismo, orientação para o aprendizado e outras condições que se espera encontrar em regiões que apresentem características de inovação sistêmica. As regiões com baixo nível institucional demonstram cultura competitiva, individualismo, discordância institucional e outras características não sistêmicas. O *nível organizacional das firmas* aborda, logicamente, os aspectos relacionados diretamente às empresas. Neste sentido, as regiões que possuem sistema de inovação fortalecido demonstram características como: relações de trabalho baseadas na confiança, cooperação entre firmas, sistemas de mentoria mútua, abertura para transações externas e trocas de conhecimento com outras firmas e organizações. As características de sistemas fracos neste quesito podem incluir: relações de trabalho antagônicas, aprendizado individual, visão interna e atividades individuais de P&D, dentre outras (Cooke).

Com relação ao *nível de governança organizacional* do sistema, Cooke destaca que a região envolvida (*embedded*) apresenta: alto grau de inclusão de seus atores, monitoramento, consulta, confiança, delegação de atribuições e *networking* entre seus *policy-makers*. Já as

regiões com baixo nível de governança possuem organizações com tendências à centralização, autoritarismo e hierarquia.

Conforme reconhece Cooke, as condições apontadas são conjuntos ideais. Neste sentido, seria muito improvável que uma região possa se enquadrar completamente nestas características. No entanto, espera-se que as regiões possam apresentar tendências em direção a elas, influenciadas, talvez, pelo processo imperativo da globalização ou por efeitos de políticas públicas de incentivo à inovação e ao desenvolvimento regional.

2.2.3 Governança e estrutura de funcionamento

De acordo com Cooke, a organização da estrutura de apoio à inovação ocorre de forma horizontal, dentro da região e, de forma vertical, entre regiões, estados, países e blocos econômicos. Observa-se, assim, grande diversidade de abordagens e configurações do suporte organizacional à inovação regional. Neste sentido, uma importante área de pesquisa tem sido a análise institucional ou, mais especificamente, a análise do surgimento de estrutura organizacional de suporte à inovação por parte das firmas e outros atores em nível regional e suas interações externas. Isso significa explorar a natureza e o funcionamento dessas organizações e suas interações internas e externas.

A partir da observação de diversas experiências regionais, sobretudo europeias, Cooke identificou que certos tipos de economias regionais podem ter alta ou baixa infraestrutura, políticas, firmas, capacidade institucional e estruturas organizacionais. Entretanto, em termos econômicos, estas regiões eram comparáveis. Assim, torna-se importante explorar os caminhos em que a interação organizacional ocorre, tanto dentro da região quanto externamente, com outros níveis mais altos de governança. Para tanto, os autores adotam em seus estudos de caso a abordagem analítica de governança multinível (“*Multi-level Governance*” – *MGL*), podendo ser aplicada na análise tanto de macrorregiões, como União Europeia, quanto de regiões menores, como Valência (Itália) e Baixa Saxônia (Alemanha). A governança multinível pode ser caracterizada pelo estudo da governança a partir das relações de trocas entre atores situados em diferentes níveis territoriais, de setores tanto públicos quanto privados. Segundo Cooke, o termo *governança* pode ser entendido da seguinte forma:

Governance consists of more than simply regional government; it includes also private governance organizations such as chambers of commerce, business and trade associations, trade unions, consultancies and private training or technology-transfer organizations (COOKE et al., 2000, p. 28)

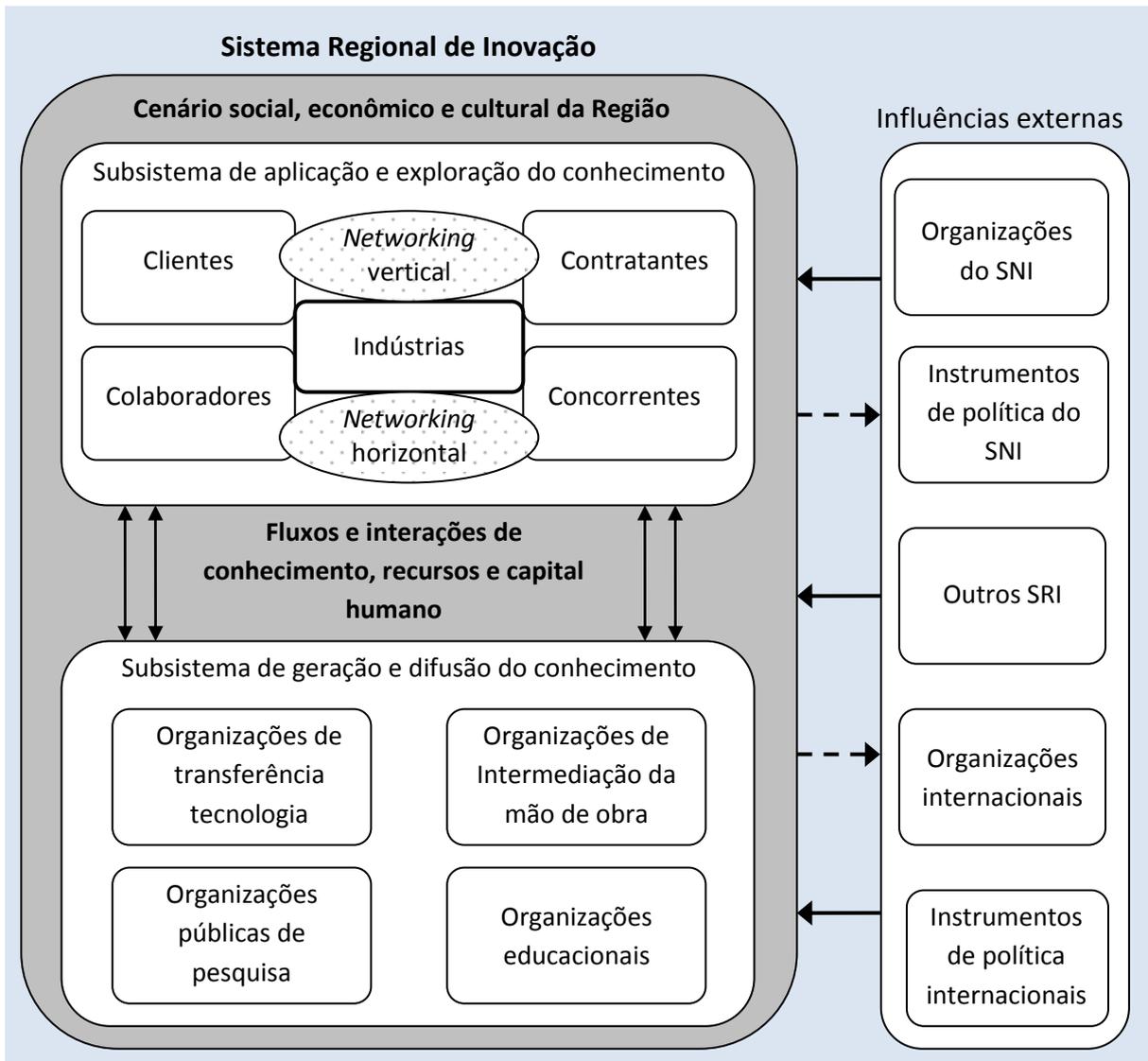
Em resumo, Cooke aponta que os estudos empíricos de diferentes estruturas de governança multinível (MGL) reforçam alguns pontos já abordados sobre as características que favorecem o desenvolvimento de Sistemas Regionais de Inovação Robustos: a) MGL - mostra-se altamente dependente da presença e do estabelecimento de fortes organizações de governança regional; b) MGL - é fortemente assistida quando a região possui número substancial e diversificado de organizações regionais e locais de suporte à inovação; c) interações regionais e externas, entre firmas e outras organizações - são importantes para o potencial inovativo da região; d) existência de estrutura científica regional e tecnológica e de políticas e programas de inovação, apoiados por níveis superiores de governança (por exemplo, País ou União Europeia) – é muito importante; e) habilidade para acesso e uso de fundos de suporte à inovação para firmas e organizações regionais - é crucial para a promoção da inovação regional.

Cabe ressaltar que, apesar de estas considerações terem surgido a partir da análise de experiências europeias, muitos dos pontos apresentados são de grande relevância para apoiar o entendimento de outras realidades regionais.

Cooke utiliza esta proposta analítica para discutir a capacidade organizacional das regiões (estrutura e governança), considerando os aspectos verticais e horizontais da interação realizados pelas organizações regionais, responsáveis por suportar o processo inovativo. Para tanto, ressalta a importância de se conhecer melhor os tipos de organizações que se espera encontrar compreendidas na infraestrutura de suporte à inovação de cada região.

A Figura 2 apresenta a proposta de Cooke sobre a estrutura base de um sistema regional de inovação, destacando as interações e os fluxos de informação internos, assim como as influências externas ao sistema, fundamentais para sua consolidação em uma economia globalizada e em constante interação com outras estruturas de governança (regionais, nacionais ou globais).

Figura 2 - Estrutura do Sistema Regional de Inovação



FONTE: Elaboração própria, a partir de Autio (1998), apud Cooke.

Dessa forma, a partir de Autio (1998), Cooke define os dois subsistemas-chave para o funcionamento de qualquer sistema regional de inovação:

- a) Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento
 - b) Subsistema de geração e difusão do conhecimento
- *Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento* - tem como principal componente as firmas, cujo objetivo principal é explorar o conhecimento gerado no outro subsistema para a obtenção de retorno comercial, mas também podem ser considerados seus consumidores, concorrentes, colaboradores e contratantes. As firmas possuem *networking* horizontal e vertical. Relações verticais são realizadas principalmente através de links com a cadeia de fornecedores, enquanto que as relações horizontais são encontradas

tipicamente entre pequenas e médias empresas, que em algumas ocasiões são também competidores (Cooke). O autor reconhece que existem casos em que as firmas também realizam atividades de geração do conhecimento, sobretudo empresas de base tecnológica e aquelas com infraestrutura de Pesquisa e Desenvolvimento. Assim também, algumas universidades e institutos de pesquisa podem explorar o conhecimento de forma aplicada e/ou comercial.

- *Subsistema de geração e difusão do conhecimento* - é composto, principalmente, por organizações públicas, como universidades, institutos de pesquisa, agências de transferência tecnológica e outros órgãos de governança regional responsáveis pelas políticas e práticas de suporte à inovação. Estes atores regionais que compõe o subsistema de geração e difusão do conhecimento são apresentados por Cooke da seguinte forma: a) organizações de transferência ou mediação tecnológica; b) organizações responsáveis por mediar a relação entre formação profissional e as competências/conhecimentos exigidos pelo mercado de trabalho; c) institutos públicos de pesquisa; e d) organizações educacionais. Estes atores possuem uma importância crucial no Sistema Regional de Inovação, pois, além do fundamental processo de interação entre eles e com as firmas locais, estas organizações são as principais responsáveis pelo estabelecimento de vínculos com outros sistemas regionais e com o Sistema Nacional de Inovação, assim como com organizações internacionais, blocos econômicos, universidades estrangeiras e firmas internacionais, possibilitando que este sistema esteja constantemente alimentado pelo fluxo internacional do conhecimento.

Conforme observado por Cooke, este modelo apenas captura as principais características e relações do ambiente de operação de um sistema regional de inovação. Ao mesmo tempo, as estruturas regionais e nacionais de suporte à inovação irão refletir as diferentes prioridades, capacidades de obtenção de recursos, legitimidade de poder e autonomia administrativa do sistema, além de outros fatores. Assim, Cooke defende que estudos empíricos a partir do modelo proposto se mostram necessários para o entendimento do nível sistêmico da região, sendo este um dos objetivos deste trabalho. Para tanto, o capítulo seguinte irá apresentar uma caracterização prévia do estado de Minas Gerais e de seu Sistema Regional de Inovação, informações importantes para a abordagem que se seguirá no capítulo 5, com a apresentação dos dados obtidos para análise dos Subsistemas de “aplicação e exploração do conhecimento” e “geração e difusão do conhecimento”.

3 – SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS: UMA CARACTERIZAÇÃO INICIAL

O presente capítulo tem como objetivo realizar uma caracterização inicial do Sistema Regional de Inovação do estado de Minas Gerais a partir de dados secundários disponíveis e estudos anteriores já realizados, tendo como referência algumas das condições e critérios favoráveis ao desenvolvimento de SRI definidos por Cooke.

Será adotada a nomenclatura de Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI/MG) para se referir ao conjunto de instituições e organizações que atuam em prol do fortalecimento da inovação no estado e as suas interações.

Minas Gerais localiza-se na região Sudeste do Brasil, ocupando uma posição estratégica no território brasileiro por interligar os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro com boa parte das regiões Centro-Oeste e Nordeste, sendo conhecido como um corredor de integração do mercado nacional, com uma área de 587 mil quilômetros quadrados. De acordo com o IBGE, a população estimada de Minas Gerais em 2013 é de 21,6 milhões de habitantes, aproximadamente 10% da população brasileira. O estado possui representatividade bastante significativa na economia nacional. Ainda segundo dados do IBGE, seu Produto Interno Bruto (PIB) no ano de 2010 foi de R\$ 351,4 bilhões, o que equivale a 9,3% do PIB brasileiro, sendo a terceira maior economia do Brasil, atrás do Rio de Janeiro (10,8%) e de São Paulo (33,1%). Considerando apenas o PIB Industrial, Minas Gerais passa a representar 11,4% da economia brasileira, ultrapassando o Rio de Janeiro (10,7%) e posicionando-se como o segundo estado mais representativo na economia industrial, atrás apenas de São Paulo (33,3%).

Essa distribuição econômica ocorre de forma bastante concentrada em três regiões do estado. Apenas a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) responde por 47,5% do PIB estadual, seguida pelas regiões Sul (12,4%) e Triângulo Mineiro (11,1%). Juntas, estas três regiões representam mais de 70% da economia mineira.

De acordo com Lemos e Diniz (1999), a economia mineira possui um perfil acentuado de especialização produtiva caracterizado pela existência de algumas aglomerações, ou *clusters industriais*, relevantes. Estes apresentam combinações bem-sucedidas de vantagens locais e de especialização produtiva em relação à economia nacional. A principal aglomeração industrial do estado é formada pelo “complexo minero metalúrgico”, que concentra, sobretudo nas proximidades da RMBH, elevado número de grandes empresas nacionais e internacionais nas áreas de mineração, siderurgia e refratários. Conforme dados da

Tabela 1, Minas Gerais responde por 46% de toda a extração de minerais metálicos (minério de ferro) do Brasil e 28% da produção brasileira de aço (metalurgia).

TABELA 1 - Valor bruto da produção industrial (VBPI*), Brasil e Minas Gerais - 2011

Atividades Econômicas	VBPI (Mil Reais)		
	Brasil	Minas Gerais	% MG
Total	2.016.261.863	228.768.683	11,3
Indústrias extrativas	155.196.774	43.359.122	27,9
Extração de carvão mineral	881.709	-	-
Extração de petróleo e gás natural	42.768.978	-	-
Extração de minerais metálicos	88.335.807	40.718.180	46,1
Extração de minerais não-metálicos	13.648.150	2.503.557	18,3
Atividades de apoio à extração de minerais	9.562.130	-	-
Indústrias de transformação	1.861.065.089	185.409.561	10,0
Fabricação de produtos alimentícios	356.617.762	35.870.309	10,1
Fabricação de bebidas	52.993.681	3.344.313	6,3
Fabricação de produtos do fumo	9.776.592	1.253.498	12,8
Fabricação de produtos têxteis	36.571.662	3.319.645	9,1
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	39.305.277	2.015.770	5,1
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	28.718.557	1.670.063	5,8
Fabricação de produtos de madeira	17.707.560	1.050.062	5,9
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	55.277.912	2.603.562	4,7
Impressão e reprodução de gravações	16.428.647	795.341	4,8
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	145.433.159	8.696.770	6,0
Fabricação de produtos químicos	180.805.897	12.691.224	7,0
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	31.821.680	1.856.737	5,8
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	76.443.534	3.710.984	4,9
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	65.490.654	8.596.550	13,1
Metalurgia	128.911.448	36.597.912	28,4
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	71.972.542	7.014.223	9,7
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	61.331.186	2.578.886	4,2
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	57.609.650	3.914.040	6,8
Fabricação de máquinas e equipamentos	100.857.069	6.277.665	6,2
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	236.552.024	35.319.395	14,9
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	34.007.996	937.973	2,8
Fabricação de móveis	24.567.043	2.722.308	11,1
Fabricação de produtos diversos	15.700.405	820.326	5,2
Manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	16.163.153	1.752.003	10,8

*VBPI - Compreende a totalidade das transferências realizadas mais as vendas efetuadas pela unidade mais as variações dos estoques de: produtos fabricados pela unidade; produtos em curso de fabricação; e produtos fabricados por outras unidades da mesma (IBGE).

FONTE: IBGE. Pesquisa Industrial Anual – Empresa, 2011b.

A Tabela 1 também destaca outra concentração industrial de relevância para o estado, o *cluster* automobilístico, que se desenvolveu na RMBH após a instalação da Fábrica da FIAT em 1976, e a conseqüente atração de outras empresas da cadeia produtiva para a região, sendo hoje o segundo polo automotivo do Brasil, com aproximadamente 15% da produção nacional. De acordo com dados da própria FIAT, quando foi inaugurada, a planta, localizada na cidade de Betim, tinha capacidade para produzir 200 mil carros por ano. Atualmente, produz 800 mil unidades anuais, 3,2 mil carros por dia, sendo a maior planta produtora de veículos do Grupo FIAT no mundo.

Outra especialização marcante da economia mineira é a agroindústria, mais desconcentrada espacialmente que os setores industriais. Destaca-se o que Santos e Diniz (1999) chamou de “complexo grãos-aves”, no Triângulo Mineiro, principal região produtora de alimentos do estado, assim como o setor cafeeiro, no Sul de Minas, fazendo de Minas Gerais o maior produtor nacional de café, e a pecuária leiteira, na Zona da Mata, que também coloca Minas como o maior produtor de leite do Brasil.

De acordo com Cooke, uma das características favoráveis ao desenvolvimento de SRI são as chamadas “economias de aglomeração”. As vantagens das economias de aglomeração de firmas de um mesmo setor ou de setores complementares, localizadas geograficamente próximas, são descritas desde Marshall. Segundo Cooke, na esfera da inovação regional estas vantagens se traduzem na redução dos custos de transação possibilitados pela presença de especialistas e pela troca de conhecimentos tácitos.

Além dessas aglomerações produtivas de dimensão estadual, existem aglomerações industriais locais importantes no estado do ponto de vista da análise do Sistema Regional de Inovação, regiões que souberam explorar oportunidades históricas para se organizarem e possibilitarem o desenvolvimento de aglomerações especializadas com algum sucesso em termos de inserção nos mercados nacional e internacional, inclusive em setores intensivos em tecnologia (Santos e Diniz, 1999). Neste sentido, cabe destacar a concentração de empresas do setor de biotecnologia, identificada na RMBH, assim como o desenvolvimento de um número significativo de empresas dos setores de Tecnologia da Informação (TI) e do setor Eletroeletrônico nesta região. O Triângulo Mineiro também apresenta significativo número de pequenas empresas de Biotecnologia e TI. Há, também, concentrações industriais importantes em setores tradicionais, como: móveis, na cidade de Ubá; e calçados, em Nova Serrana. No entanto, conforme destaca Santos e Diniz, talvez o caso mais notável seja o complexo eletroeletrônico que se desenvolveu no município de Santa Rita do Sapucaí, no sul do estado,

região que concentra mais de 150 empresas dos setores Eletroeletrônicos e de Telecomunicação e emprega mais de 10 mil pessoas, tornando-se um conhecido polo de tecnologia no desenvolvimento e produção de eletroeletrônicos, exportando para mais de 40 países.⁵

O trabalho realizado por Lemos e Diniz (1999), *Sistemas Locais de Inovação: o caso de Minas Gerais*, pode ser considerado a primeira iniciativa realizada com o objetivo de sistematizar o SRI/MG. Nele o sistema institucional de inovação é avaliado a partir da análise de sua estrutura de educação, tecnologia e estrutura empresarial, a partir dos seguintes tópicos: Educação fundamental, Rede de ensino superior, Instituições de pesquisa pública e Empresas. De forma análoga ao sistema nacional, o trabalho demonstra o quanto o SRI/MG é enviesado para as instituições públicas em detrimento de instituições privadas de P&D, em que as universidades e os institutos públicos de pesquisa assumem papel central, havendo predominância da pesquisa básica sobre a pesquisa aplicada. As pesquisas voltadas ao desenvolvimento de produtos são realizadas por um pequeno número de grandes firmas que estão estruturando seus departamentos de P&D, sendo que a internalização de P&D nas empresas se mostra como o maior desafio para estabelecer um novo desenho institucional do sistema mineiro de inovação (LEMOS e DINIZ, 1999).

Nesse trabalho, também é realizada a análise dos dois casos já mencionados de sucesso de arranjos locais de inovação no estado: o caso da rede FIAT e fornecedores e o caso do setor eletro-eletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Para os autores, as diretrizes para um novo desenho institucional de inovação no estado deveriam levar em conta experiências bem sucedidas como estas, de arranjos locais de transferência, adaptação, melhoramento e geração tecnológica, definindo-se políticas focadas a partir da identificação de dificuldades institucionais destes arranjos.

O Sistema Regional/Setorial de Inovação de maior relevância para a economia mineira, o setor minero metalúrgico, foi analisado por Santos e Diniz (2010). A partir do estudo detalhado de sua constituição histórica, o trabalho apresenta, talvez, a mais bem sucedida experiência estadual de incentivo à constituição de um sistema setorial de inovação, o complexo minero metalúrgico. Este processo evolucionário, que se iniciou com a criação da Escola de Minas, em 1875, e as primeiras atividades metalúrgicas do estado, apresenta coerência entre os papéis exercidos pelas universidades, como fonte de conhecimento técnico

⁵ FONTE: Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica – SINDVEL. Disponível em: <www.sindvel.com.br>.

e formação profissional, o governo, desenvolvendo instituições para sustentar o sistema (por exemplo: CETEC) e empresas, tendo em vista grande importância das siderúrgicas instaladas no parque estadual. Para Santos e Diniz (2010), o desenvolvimento deste sistema criou um ambiente propício à troca de informações entre o setor produtivo e os centros de ensino e pesquisa, incentivando os processos de inovação. Ainda de acordo com os autores, neste ambiente institucional da siderurgia mineira verifica-se a existência de forte dinâmica de cooperação, solidificada na qualificação de profissionais e na solução de demandas tecnológicas do setor privado. Para os autores, “esse sistema regional de inovação particular pode ser tomado como um exemplo para outras regiões e setores de atividade e até mesmo para os projetos que objetivam consolidar o sistema nacional de inovação brasileiro” (SANTOS e DINIZ, 2010, p. 20).

A seguir, apresentam-se algumas características do SRI/MG, levantadas a partir de estudos realizados para Minas Gerais e identificadas à luz das dimensões sugeridas por Cooke sobre os critérios desejáveis com base nos quais o sistema de inovação em nível regional deveria ocorrer, dividindo-se em características de infraestrutura e de superestrutura.

3.1 Infraestrutura de Ciência e Tecnologia

Os indicadores quantitativos de Ciência e Tecnologia (C&T) do estado de Minas Gerais foram analisados em trabalho realizado por Martins, Avellar e De Castro (2008). Neste estudo, foram utilizadas bases de dados oficiais sobre patentes, produção científica e recursos humanos dedicados às atividades de C,T&I, buscando-se efetuar a comparação da posição de Minas Gerais em relação ao panorama nacional. Os indicadores utilizados para análise foram: a) produção científica; b) educação e recursos humanos alocados em C&T; c) inovação tecnológica na indústria; e d) patentes. De forma geral, Minas Gerais situa-se em uma posição intermediária, variando entre a segunda e a quarta posição entre os estados brasileiros, dependendo de quais dos indicadores acima se analisa. Segundo os autores, no conjunto dos indicadores identifica-se um destaque do estado, revelando um nível significativo de atividades ligadas ao processo de inovação. De forma análoga ao identificado por outros trabalhos, o estudo também conclui que em Minas Gerais (assim como ocorre em todo o País) as atividades científicas são fortemente concentradas no setor público, por meio das Universidades Federais e dos Institutos de Pesquisa, além de se verificar a preponderância de atividades científicas sobre as de cunho tecnológico (MARTINS et al., 2008).

Com relação à produção científica, à estrutura de ensino e à formação profissional, Minas Gerais se destaca por ser o estado com o maior número de Universidades Federais do Brasil, totalizando 11, o que representa 18% das universidades federais brasileiras. O estado também conta com mais 5 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e 1 Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET/MG).

De acordo com Chiarini e Rapini (2012), Minas Gerais foi responsável por 11,42% da produção de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais em 2010, sendo que as universidades federais mineiras foram responsáveis por 97,97% destas publicações, conforme observado na coluna D da Tabela 2. Para Rapini e Campos (2004), o grande desafio para o estado consiste em ampliar a inserção do segmento empresarial nas atividades inovativas, tirando melhor proveito da relativa solidez institucional das universidades e institutos de pesquisa que exercem papel de destaque no desenvolvimento do estado de Minas Gerais.

TABELA 2 - Pesquisadores, pesquisadores doutores, publicações, produção técnica, por universidade federal de Minas Gerais, total de Minas e total brasileiro, 2010.

	A		B		C	D		E	
	Pesquisadores		Pesquisadores doutores		(B/A)	Publicação ¹		Produção técnica ²	
	absoluto	(%)	absoluto	(%)		absoluto	(%)	absoluto	(%)
UFJF	1.077	9,00	763	8,31	70,84	1309	6,63	43	4,56
UFLA	741	6,19	678	7,38	91,50	1887	9,56	78	8,28
UFMG	4.407	36,84	3.470	37,79	78,74	7239	36,69	359	38,11
UFOP	552	4,61	440	4,79	79,71	725	3,67	22	2,34
UFSJ	494	4,13	391	4,26	79,15	570	2,89	45	4,78
UFTM	326	2,72	209	2,28	64,11	480	2,43	13	1,38
UFU	1.661	13,88	1.127	12,27	67,85	2150	10,90	97	10,30
UFV	1.626	13,59	1.362	14,83	83,76	3939	19,96	212	22,51
UFVJM	384	3,21	225	2,45	58,59	569	2,88	11	1,17
UNIFAL/MG	336	2,81	257	2,80	76,49	452	2,29	25	2,65
UNIFEI	360	3,01	260	2,83	72,22	412	2,09	37	3,93
		100		100			100		100
Total das IES federais de MG	11.964	71,88*	9.182	77,93*	76,75	19.732	97,97*	942	97,62*
Total de MG	16.645	10,37**	11.782	10,69**	70,78	20.141	11,42**	965	15,81**
Total do Brasil	160.536		110.219		68,66	179.184		6.104	

Nota: (1) Publicação refere-se ao somatório dos artigos publicados em revistas indexadas nacionais e internacionais em 2010; (2) Produção técnica refere-se ao somatório *software* e produtos tecnológicos que geraram registro e/ou patentes. (*) O percentual das federais de MG refere-se à proporção dessas instituições de ensino superior em relação ao total de instituições (de ensino ou pesquisa) de Minas Gerais. (**) O percentual de MG refere-se à proporção de MG em relação a todo o país.

FONTE: CHIARINI e RAPINI (2012).

Em termos de produção tecnológica e de acordo com dados do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), disponibilizados pelo MCTI, Minas Gerais ocupa a segunda posição entre os estados que mais solicitaram pedidos de patentes e/ou modelos de utilidade junto ao INPI no período 1999-2011 (Tabela 3).

TABELA 3 - Minas Gerais e Brasil: Total de pedidos de patentes depositados no INPI, por residentes, 1999-2011.

Ano	MG – N° PATENTES	MG - Tx Crescimento	BR – N° PATENTES	BR - Tx Crescimento	% MG / BR
1999	519	-	6.157	-	8,4
2000	510	-2%	6.515	6%	7,8
2001	589	15%	7.061	8%	8,3
2002	553	-6%	6.955	-2%	8,0
2003	639	16%	7.478	8%	8,5
2004	626	-2%	7.690	3%	8,1
2005	604	-4%	7.339	-5%	8,2
2006	632	5%	7.214	-2%	8,8
2007	737	17%	7.373	2%	10,0
2008	677	-8%	7.873	7%	8,6
2009	665	-2%	7.766	-1%	8,6
2010	708	6%	7.286	-6%	9,7
2011	684	-3%	7.764	7%	8,8
1999 - 2011	8.143	32%	94.471	25%	8,6

FONTE: Elaboração própria, a partir de BRASIL – MCTI. Indicadores Estaduais de Ciência e Tecnologia.

Neste período, o total nacional de pedidos de patente feitos por residentes, pessoas que moram no Brasil, foi de 94.471, sendo que 44,6% deles foram realizados por residentes no estado de São Paulo, 8,6% no estado de Minas Gerais e 8% no Rio de Janeiro. Apesar do aumento de 32% no número de patentes depositadas por residentes em Minas Gerais no INPI entre os anos de 1999 e 2011, passando de 519 para 684, observa-se neste período certa instabilidade no crescimento dos dados, havendo três grandes picos nos anos de 2001 (15%), 2003 (16%), e 2007 (17%), seguidos por períodos de declínio no número de patentes depositadas. Em 2007, foram 737 pedidos de patentes realizados por residentes em Minas Gerais, caindo para 677 em 2008, 665 em 2009, 708 em 2010 e 684 em 2011.

As maiores responsáveis pelos pedidos de patentes do estado ao INPI são as universidades federais mineiras. Segundo Chiarini e Rapini (2012), em 2010 as universidades federais foram responsáveis por 97,62% de toda a produção tecnológica do estado, com destaque para a UFMG, que em 2010 respondeu por 38% da produção técnica (vide coluna E da Tabela 2).

As interações entre as universidades mineiras com a indústria foram analisadas de forma mais aprofundada por Rapini e Campos (2004), a partir de dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq. De forma similar ao observado por Santos e Diniz (1999), Rapini e Campos (2004) também identificam grande concentração das atividades científicas em instituições públicas, seja nas universidades federais ou institutos de pesquisa, assim como a

predominância destas atividades sobre as de cunho tecnológico. Em relação aos relacionamentos dos grupos de pesquisa com empresas, o estudo identificou que estes ocorrem em um número restrito destes grupos e em áreas específicas do conhecimento, sobretudo naqueles ligados às ciências agrárias, com destaque para a UFV e UFLA, e naqueles ligados à engenharia e às ciências da computação, em que se destaca a UFMG. Rapini e Campos (2004) também destacam que mais de um terço dos relacionamentos identificados estão associados à transferência direta de conhecimento da academia para as empresas, através de pesquisa científica e transferência tecnológica.

Conforme apresentado, o Sistema Regional de Inovação do estado de Minas Gerais tem sua estrutura de geração do conhecimento fortemente ancorada em suas organizações federais de ensino superior. No entanto, cabe ressaltar que o estado também conta com algumas organizações de pesquisa e desenvolvimento que são muito importantes na análise do seu Sistema Regional de Inovação.

A Tabela 4 apresenta a listagem dos principais Centros Tecnológicos e Institutos de P&D presentes em Minas Gerais, cabendo a ressalva de que não se trata de uma listagem definitiva, podendo haver outras organizações com perfil semelhante no estado.

TABELA 4 – Minas Gerais – Centros Tecnológicos e Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento

Sigla	Centros Tecnológicos e Institutos de P&D	Município
CPqRR/FIOCRUZ	Centro de Pesquisa René Rachou	Belo Horizonte
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais	Belo Horizonte
SENAI CETEC	Centro de Tecnologia SENAI CETEC	Belo Horizonte
CSEM Brasil	Centro Brasileiro de Inovação	Belo Horizonte
FUNED	Fundação Ezequiel Dias	Belo Horizonte
FITec	Fundação para Inovações Tecnológicas	Belo Horizonte
CDTN	Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear	Belo Horizonte
EMBRAPA – Gado de leite	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Gado de leite	Juiz de Fora
EMBRAPA – Milho e sorgo	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Milho e sorgo	Sete Lagoas
INATEL	Instituto Nacional de Telecomunicações	Santa Rita do Sapucaí

FONTE: Elaboração própria

As instituições acima listadas procuram atuar de forma mais próxima do mercado e em parceria com empresas, realizando pesquisas aplicadas com potencial inovador. Segundo Lemos e Diniz (1999), alguma destas organizações, como a EPAMIG e o atual Centro

Tecnológico SENAI-CETEC, antiga Fundação CETEC, tiveram participação fundamental no processo de desenvolvimento industrial do estado, sobretudo na década de 1970, quando chegaram a ter 600 e 300 pesquisadores respectivamente. No entanto, desde os anos de 1980 estas organizações estaduais vêm sendo fortemente atingidas por cortes de verbas do governo estadual, tendendo ao esvaziamento de suas funções (LEMOS e DINIZ, 1999). Recentemente, foi firmada parceria entre o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Minas Gerais (SENAI/MG) e o Governo de Minas para reestruturação do CETEC, transformando-o no Centro Tecnológico SENAI-CETEC, com investimentos da ordem de R\$ 260 milhões. Com estes recursos, estão sendo implantados no SENAI-CETEC oito institutos de tecnologia e inovação nas áreas de alimentos e bebidas, metalmecânica, engenharia de superfícies, mineração, metalurgia e ligas especiais, química, tecnologia automotiva e meio ambiente.

Ainda em relação ao arcabouço institucional recente da inovação no estado, cabe destacar as iniciativas de estruturação de incubadoras e parques tecnológicos. Minas gerais possui atualmente 24 incubadoras de empresas associadas à Rede Mineira de Inovação e iniciativas avançadas de parques tecnológicos em estágio de consolidação, como: o Parque Tecnológico de Belo Horizonte (BH-TEC), que possui forte relação com a UFMG, o Parque Tecnológico de Viçosa (tecnoPARQ), ligado à UFV, e o Parque Científico e Tecnológico de Itajubá (Pcti), ligado à UNIFEI. Estas iniciativas buscam criar ambientes favoráveis à inovação e à interação entre empresas e as universidades.

Pela proximidade que possui com a UFMG, principal agente científico e tecnológico do estado, assim como pela integração com a estrutura industrial da RMBH, o BH-TEC apresenta-se como promissor agente para acelerar as atividades inovativas do estado. Inaugurado em maio de 2012, o Parque conta atualmente com 18 empresas de tecnologia em operação, tendo como missão “contribuir para o desenvolvimento tecnológico da cidade de Belo Horizonte e seu entorno, de tal forma a consolidar sua posição em termos econômicos, tecnológicos e de centro de serviços do país”.⁶

3.2 Superestrutura – Nível organizacional das firmas

O desempenho inovador das empresas mineiras pode ser analisado a partir dos dados da PINTEC (1998 a 2011). A Tabela 5 apresenta a série histórica com alguns dos principais dados disponibilizados, possibilitando a avaliação do desempenho das empresas mineiras em

⁶ FONTE: BHTEC – Disponível em: <http://www.bhtec.org.br/bhtec.php>.

relação ao restante do País. Os dados abaixo apresentados reforçam a importância de Minas Gerais para o conjunto do Sistema Nacional de Inovação.

TABELA 5 – Desempenho inovador das empresas industriais mineiras, 1998 - 2011, PINTEC.

UF	Período	Empresas		Taxa de Inovação (%)				
		Total	Inovadoras	Geral	Produto	Produto novo no mercado nacional	Processo	Processo novo no mercado nacional
Minas Gerais	2009 - 2011	14.433	5.841	40,5	18,3	4,0	36,2	0,6
	2006 - 2008	13.154	5.462	41,5	24,5	4,6	37,7	2,9
	2003 - 2005	10.861	3.203	29,5	15,8	1,5	23,8	1,1
	2001 - 2003	10.028	3.503	34,9	22,4	1,7	28,7	0,5
	1998 - 2000	8.272	2.302	27,8	15	2,9	23,5	2,3
Brasil	2009 - 2011	116.632	41.470	35,6	17,3	3,6	31,7	2,1
	2006 - 2008	106.862	41.262	38,6	23,7	4,4	32,1	2,4
	2003 - 2005	91.055	30.377	33,4	19,5	3,2	26,9	1,7
	2001 - 2003	84.262	28.036	33,3	20,3	2,7	26,9	1,2
	1998 - 2000	72.005	22.698	31,5	17,6	4,1	25,2	4,1

FONTE: Elaboração própria, a partir de IBGE – PINTEC (1998 a 2011) e CHIARINI e RAPINI (2012).

Como se observa, o número de empresas mineiras inovadoras vem crescendo a uma taxa superior à média nacional. Em Minas Gerais, o estado passou de uma taxa de inovação de 27,8% no início do período analisado (1998-2000) para 40,5% na última pesquisa divulgada pelo IBGE, referente ao período 2009-2011, com um total de 5.841 empresas que implementaram algum tipo de inovação de produto e/ou processo, enquanto a taxa de inovação do conjunto das empresas brasileiras subiu de 31,5% no período inicial para 35,6 em 2009-2011. Estes números colocam Minas Gerais como o estado com o segundo maior número de empresas inovadoras do Brasil, respondendo por 14% do total de empresas inovadoras do País, atrás apenas de São Paulo.

Cabe destacar a redução observada na taxa de inovação das empresas industriais brasileiras divulgada pela PINTEC 2011, com uma redução de 38,6% para 35,6% da taxa nacional e uma redução, ainda que menos acentuada, da taxa de inovação das empresas mineiras, de 41,5% para 40,5%. Esta queda no índice geral teve reflexo direto na redução dos esforços das empresas para o desenvolvimento de produtos ou processos novos para o mercado nacional, que são geralmente as inovações de maior impacto, sendo que em Minas Gerais a introdução de inovações em processos novos para o mercado nacional caiu de 2,9% para 0,6%.

De acordo com nota técnica divulgada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com base na análise dos dados da PINTEC 2011, a queda nos indicadores de inovação no Brasil está relacionada, em grande medida, à crise internacional iniciada em 2008, mas também a uma conjuntura desfavorável e a características do próprio setor produtivo brasileiro. Destacam-se aí a estrutura produtiva especializada em segmentos de menor intensidade tecnológica, a baixa escala de produção das empresas brasileiras e a existência de poucas companhias de capital nacional em segmentos mais intensivos em tecnologia (DE NEGRI e CAVALCANTE, 2013).

A Tabela 6 apresenta de maneira detalhada o perfil setorial das empresas inovadoras do estado, assim como os dispêndios realizados por estas empresas em suas atividades inovativas. Os dados apresentados referem-se à PINTEC de 2008, pois as informações setoriais apresentadas pela PINTEC 2011 possuem um reduzido nível de desagregação dos dados. O valor total investido pelas empresas mineiras em inovação em 2008 foi de R\$5,9 bilhões, montante que representa 10,7% dos investimentos nacionais em inovação, que foi de R\$55,5 bilhões. Destaque para a siderurgia mineira, que investiu mais de R\$758 milhões (13% do total de Minas Gerais) em inovação em 2008.

TABELA 6 – Empresas Mineiras Inovadoras – Setores e dispêndios realizados (continua)

Atividade selecionada da indústria e dos serviços	Empresas Mineiras 2006-2008				
	Total	Inovadoras		Dispêndios empresariais em inovação - 2008	
		Total	%	Número de empresas	Valor (1 000 R\$)
Total Minas Gerais	13 154	5 462	41,5	4 422	5 953 348
Total Minas Gerais Indústria	12 578	5 208	41,4	4 238	5 757 802
Indústrias extrativas	465	98	21	94	113 504
Fabricação de produtos alimentícios	1 919	713	37,2	548	461 486
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2 362	1 161	49,1	930	85 496
Impressão e reprodução de gravações	302	151	50,2	150	47 733
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)	13	10	77,5	10	46 929
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	44	28	63	28	44 472
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	1 075	362	33,6	252	116 360
Produtos siderúrgicos	89	40	45,3	29	758 553
Fabricação de produtos de metal	1 047	359	34,3	310	104 345

TABELA 6 – Empresas Mineiras Inovadoras – Setores e dispêndios realizados (conclusão)

Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	25	7	27,6	5	6 215
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	161	79	49,3	76	27 684
Fabricação de máquinas e equipamentos	497	297	60	292	258 632
Fabricação de peças e acessórios para veículos	75	32	42,8	30	258 755
Outras atividades da Indústria	4 504	1 870	41,5	1 482	3 427 636
Total Minas Gerais Serviços	577	254	44,1	185	195 546
Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador	172	93	54	85	22 897
Outros serviços de tecnologia da informação	119	45	37,8	45	21 032
Tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas	104	41	38,9	6	2 869
Outras atividades de Serviços	181	76	41,9	49	148 747

FONTE: Elaboração própria, a partir de IBGE – PINTEC (1998).

De acordo com os dados da Tabela 6, os setores mais intensivos em tecnologia são também aqueles que possuem o maior percentual de empresas inovadoras, como fabricação de coque e biocombustíveis (77%), fabricação de 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 (49%). No extremo oposto está a indústria extrativista, de grande relevância econômica para o estado, com um percentual de 21% de empresas inovadoras. O setor de alimentos, também relevante para a economia mineira, demonstra um índice de empresas inovadoras consideravelmente abaixo da média estadual (41,5%), atingindo o percentual de 37,2% de empresas que realizam algum tipo de inovação em produto e/ou processo. Setor de grande importância econômica, a siderurgia apresenta uma taxa de 45%, valor acima da média estadual e sendo o setor de destaque em volume de investimentos. Entretanto, a fabricação de produtos de metal mostra-se como uma das atividades com o menor percentual de empresas inovadoras do estado (34%).

Outro relevante trabalho que buscou estudar as características da interação universidade empresa no estado de Minas Gerais foi o projeto “Oportunidades ao Desenvolvimento Socioeconômico e Desafios da Ciência, da Tecnologia e da Inovação em Minas Gerais” (MINAS GERAIS, 2010b), realizado pelo CEDEPLAR/UFMG em parceria com a SECTES e financiado pela FAPEMIG. Por meio de pesquisas (*survey*), este trabalho levantou informações sobre o processo de interação em 142 grupos de pesquisa de universidades

mineiras que declaram algum relacionamento com o setor produtivo e 76 empresas que interagiram com universidades/institutos de pesquisa.

As informações obtidas neste *survey* podem auxiliar no entendimento prévio do processo de interação entre os dois subsistemas chave para o desenvolvimento de qualquer sistema regional de inovação, chamados por Cooke de “Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento” (empresas) e “Subsistema de geração e difusão do conhecimento” (universidades/institutos de pesquisa).

A Tabela 7 apresenta a visão das empresas pesquisadas sobre as principais fontes de informação para o desenvolvimento de suas atividades inovativas.

TABELA 7 – Fontes de informação para as atividades inovativas em que as empresas se basearam para sugerir novos projetos ou para concluir projetos já existentes. MG, 2009.

Fontes de Informação	Sugeriu novos projetos		Contribuiu para completar projetos já existentes	
	Sim	Não	Sim	Não
Linha de produção da própria empresa	56	20	57	19
Clientes	52	24	43	33
Universidades	48	28	50	26
Outras empresas	43	33	38	38
Publicações e relatórios técnicos	42	34	41	35
Feiras e Exposições	38	38	40	36
Institutos, Centros e Laboratórios de Pesquisa	37	39	44	32
Internet	34	42	36	40
Sistemas de conhecimento local	34	42	33	43
Fornecedores	30	46	33	43
Concorrentes	30	46	24	52
Empresas de Consultoria ou contratação de P & D	27	49	23	53
Atividades cooperativas ou joint ventures	19	57	18	58
Outros	15	61	14	62

FONTE: MINAS GERAIS 2010b.

O conhecimento das principais fontes de informação utilizadas pelas empresas é importante para o entendimento dos fluxos de relacionamentos e interações que ocorrem no sistema. Conforme ressalta Edquist (2001), a funcionalidade de um sistema de inovação está fortemente relacionada a estes fluxos e interações que promovem o aprendizado interativo entre as organizações.

Conforme apresentado na Tabela 7, a principal fonte de informação utilizada pelas empresas provém internamente de suas linhas de produção. No entanto, a maioria das empresas pesquisadas (total de 76) também utiliza, de forma significativa, clientes (52), universidades

(48) e outras empresas (43) como fontes de informação para o desenvolvimento de novos produtos.

Segundo Doloreux (2005), em geral, pode-se dizer que a performance inovativa da região é melhorada quando as firmas são encorajadas a se tornarem mais inovadoras a partir da interação com várias organizações de suporte à inovação e outras firmas da região.

Essa dinâmica interativa do SRI reforça a importância do processo de interação entre suas empresas (Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento) e as universidades (Subsistema de geração e difusão do conhecimento). Conforme mencionado, as universidades e as instituições públicas de ensino e pesquisa assumem papel de destaque na produção de conhecimento científico e tecnológico do estado, Minas Gerais é o estado com o maior número de Universidades Federais do Brasil, total de 11, que responderam por mais de 97% de toda a produção tecnológica do estado em 2010.

Entender as dificuldades encontradas pelas partes para que este processo de interação ocorra efetivamente mostra-se de grande relevância.

A Tabela 8 apresenta as dificuldades encontradas pelos grupos de pesquisa das universidades no processo de interação com empresas.

TABELA 8 – Dificuldades atribuídas pelos líderes dos grupos de pesquisa de IES Federais na interação com empresas, MG, 2009.

Tipo	Obstáculos	Total	
		(%)	
Organizacionais	Burocracia universitária	77	67,5
	Burocracia empresarial	57	50,0
Geração de conhecimento/ formação de pessoal	Falta de pessoal qualificado para estabelecer diálogos	49	43,0
	Falta de conhecimento sobre as necessidades das empresas	59	51,8
	Falta de conhecimento sobre as atividades realizadas pelas universidades/ IPTs	64	56,1
	Falta de pessoal qualificado para estabelecer diálogos nas empresas	58	50,9
Diferentes culturas	Divergência quanto ao prazo da pesquisa	45	39,5
	Confiabilidade	30	26,3
	Diferentes prioridades	63	55,3
Institucional	Custo das pesquisas	73	64,0
	Direitos de propriedades	51	44,7
	Distância geográfica	34	29,8

FONTE: CHIARINI e RAPINI (2012).

Conforme se observa, as dificuldades burocráticas, por parte tanto das empresas quanto das universidades, são as principais barreiras ao processo de interação na visão dos grupos de pesquisa das universidades.

Outro ponto que merece atenção está relacionado ao elevado percentual de grupos de pesquisa das universidades que consideram os custos das pesquisas (64%) como dificultadores do processo de interação, assim como a falta de pessoal qualificado nas empresas para estabelecer diálogo com as universidades (50,9%) e as dificuldades de acesso à informação, demonstradas pelo elevado percentual atribuído ao desconhecimento das empresas sobre as atividades das universidades (50,9%) e o desconhecimento das universidades sobre as necessidades das empresas (51,8%).

Estes são todos pontos de atenção a serem mais bem explorados na análise dos dados primários obtidos que será feita no capítulo 5.

Segundo Edquist (2005), os resultados de algumas pesquisas, realizadas, sobretudo, na Europa, demonstram que 62% a 97% de todos os produtos inovadores foram desenvolvidos em colaboração entre a firma inovadora e outras organizações, constituindo em forte suporte empírico para um dos mais importantes princípios da abordagem de SI, ou seja, a aprendizagem interativa entre organizações como fator crucial para o processo de inovação.

3.3 Infraestrutura – Competência financeira regional

Outro fator de grande importância na caracterização do SRI está relacionado à disponibilidade de capital e à capacidade financeira regional para investir em atividades de suporte ao processo inovativo, sendo esta uma das principais características favoráveis ao desenvolvimento de um SRI apontados por Cooke. Conforme apresentado no capítulo 2, a competência financeira regional é um dos principais aspectos da infraestrutura de um SRI, incluindo as finanças tanto públicas quanto privadas. Para Cooke, onde o governo regional possui jurisdição e competência este pode participar do sistema de crédito regional cofinanciando ou provendo garantias de empréstimos para mobilização do potencial inovador da região, característica que podem ser de vital importância, especialmente para o financiamento da inovação, que, tipicamente, é percebida como sendo de alto risco pelo setor privado.

A Tabela 9 apresenta os investimentos realizados pelos governos estaduais em ciência e tecnologia no período 2007-2011.

TABELA 9 - Investimentos dos governos estaduais em ciência e tecnologia - 2007-2011 – Valores em mil R\$

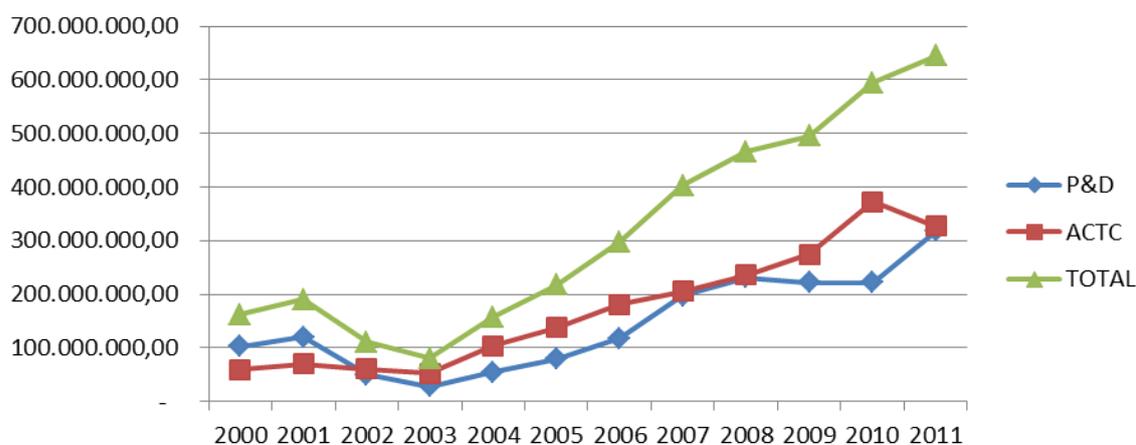
Estado / Ano	2007	2008	2009	2010	2011	Soma últimos 5 anos	% PIB 5 anos
Total	2.664.560	3.537.738	4.709.723	5.693.839	6.041.135	22.646.994	0,13
São Paulo	893.314	1.120.669	1.644.128	1.723.525	1.940.601	7.322.237	0,13
Minas Gerais	309.878	399.215	432.988	546.730	645.098	2.333.909	0,15
Rio de Janeiro	259.968	321.948	330.352	477.016	526.257	1.915.541	0,10
Paraná	301.767	308.381	425.422	416.552	372.361	1.824.483	0,18
Bahia	226.186	248.392	250.228	418.731	320.249	1.463.787	0,21
Santa Catarina	63.562	251.882	253.704	281.107	334.869	1.185.123	0,17
Rio Grande do Sul	75.331	77.273	125.883	254.224	291.715	824.426	0,08
Ceará	85.956	160.481	165.511	223.699	165.521	801.168	0,23
Pernambuco	73.314	131.636	138.202	130.530	220.934	694.615	0,17
Distrito Federal	68.504	45.911	133.051	166.319	132.348	546.133	0,08
Outros	306.780	471.951	810.254	1.055.406	1.091.182	3.735.571	0,14*

* Média entre os demais estados.

FONTE: Elaboração própria a partir de BRASIL – MCTI. Dispêndios dos Governos Estaduais em Ciência e Tecnologia por Região e Unidade da Federação.

Conforme se observa, Minas Gerais apresenta o segundo maior orçamento público estadual investido em ciência e tecnologia do País, atrás apenas de São Paulo, mas com uma taxa de investimento proporcional ao PIB (0,15%) superior a este. Os dados da Tabela 9, assim como o Gráfico 1, demonstram considerável aumento no orçamento estadual investido em ciência e tecnologia, passando de R\$162 milhões em 2000 (valor já corrigido pelo Índice Geral de Preços de Mercado (IGPM), para R\$645 milhões em 2011, havendo certo equilíbrio entre os gastos com pesquisa e desenvolvimento e as atividades científicas e tecnológicas.

GRÁFICO 1 - Investimentos do Governo de Minas em Ciência e Tecnologia - 2000-2011



OBS: Valores atualizados pelo IGPM de 2011

P&D = Pesquisa e Desenvolvimento

ACTC = Atividades Científicas e Técnicas Correlatas

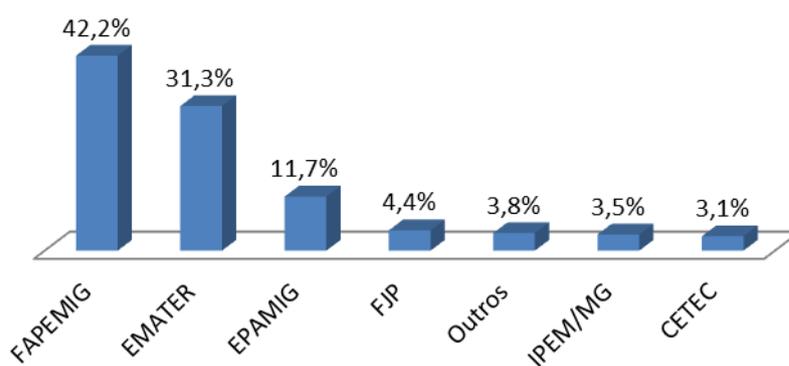
TOTAL = Ciência e Tecnologia = P&D + ACTC

FONTE: Elaboração própria a partir de BRASIL – MCTI. Dispêndios dos Governos Estaduais em Ciência e Tecnologia por Região e Unidade da Federação.

Conforme observado no Gráfico 2, mais de 70% de todo o investimento estadual em ciência e tecnologia do governo é direcionado para duas entidades: a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), que fica com 42,2% dos recursos; e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER), com 31,3%.

Cabe destacar que, por meio de suas ações de extensão rural, a EMATER possui importante papel na difusão das inovações e avanços tecnológicos para o desenvolvimento do agronegócio do estado. Organizações como: EMATAER, EMBRAPA⁷ e universidades de reconhecida competência agrícola, como Universidade Federal de Viçosa e Universidade Federal de Lavras, contribuíram substancialmente para que Minas Gerais alcançasse o atual papel de destaque no agronegócio nacional.

Gráfico 2 - Minas Gerais: Distribuição percentual dos dispêndios do orçamento⁽¹⁾ do governo em ciência e tecnologia (C&T)^(2,3), por órgão, 2011.



Notas: (1) Considerados os valores de empenhos liquidados dos recursos do Tesouro e de outras fontes dos orçamentos fiscal e de seguridade social, excluindo-se, quando o balanço permite, as despesas com juros e amortização de dívidas, cumprimento de sentenças judiciais e com inativos e pensionistas;

(2) Ciência e Tecnologia (C&T) = Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) + Atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC).

(3) Não estão computados os dispêndios estimados em P&D das instituições estaduais de ensino superior do governo estadual.

FONTE: Elaboração própria, a partir de BRASIL – MCTI. Indicadores Estaduais de Ciência e Tecnologia.

Esse incremento da competência financeira regional pode estar relacionado a importantes alterações no arcabouço institucional da inovação no estado, com destaque para a aprovação da Lei Mineira de Inovação, em janeiro de 2008, e o cumprimento, desde 2007, por parte do Governo de Minas do dispositivo legal que determina o direcionamento de 1% da receita

⁷ EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

liquida do ICMS⁸ para a FAPEMIG. Segundo dados da FAPEMIG⁹, no período de 2003 a 2012 o crescimento do orçamento recebido pela Fundação do Tesouro foi próximo de 12 vezes, tendo saltado de R\$ 23 milhões em 2003 para R\$272 milhões em 2012. Somando-se os recursos captados pela FAPEMIG de terceiros, seu orçamento em 2012 foi de, aproximadamente, R\$350 milhões.

Esse fortalecimento orçamentário da FAPEMIG, assim como o dispositivo legal da Lei Mineira de Inovação, mesmo que relativamente recentes, estão possibilitando uma atuação mais ativa do Governo de Minas na promoção da Ciência, Tecnologia e Inovação do estado, tanto no apoio às pesquisas acadêmicas quanto no suporte à inovação empresarial por meio de linhas de fomento e financiamento, esta última operada pelo Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais (BDMG), que também vem ampliando consideravelmente os recursos destinados ao financiamento da inovação no estado.

3.4 Considerações principais

A caracterização do SRI/MG apresentada neste capítulo, com destaque para os aspectos gerais do seu Sistema Regional de Inovação, apresenta características e informações de grande relevância para a análise que se pretende realizar. A seguir, são destacados alguns dos principais pontos importantes para as análises subsequentes:

- Minas Gerais é o estado com o segundo maior número de empresas inovadoras do Brasil, respondendo por 14% do total de empresas inovadoras do País, atrás apenas de São Paulo.
- A indústria extrativista e alimentícia, setores de fundamental relevância econômica para Minas Gerais, estão entre as que possuem os menores percentuais de empresas inovadoras do estado.
- O SRI/MG é enviesado para as instituições públicas em detrimento de instituições privadas de P&D, em que as universidades e institutos públicos de pesquisa assumem um papel central, havendo predominância da pesquisa básica sobre a pesquisa aplicada.

⁸ICMS - Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação.

⁹ FAPEMIG – Relatório de atividades 2012 – Disponível em: http://www.fapemig.br/wp-content/uploads/2013/07/relatorio_atividades_2012.pdf

- Minas Gerais se destaca por ser o estado com o maior número de Universidades Federais do Brasil, 11, responsáveis por mais de 97% de toda a produção tecnológica do estado.
- As dificuldades burocráticas, por parte tanto das empresas quanto das universidades, são as principais barreiras ao processo de interação com empresas, na visão dos grupos de pesquisa das universidades.
- Observa-se considerável aumento no orçamento estadual investido em ciência e tecnologia, passando de R\$162 milhões em 2000 para R\$645 milhões em 2011.
- O crescimento do orçamento recebido do Tesouro pela FAPEMIG nos últimos dez anos foi próximo de 12 vezes, tendo saltado de R\$23 milhões em 2003 para R\$272 milhões em 2012.
- Mais de 70% de todo o investimento estadual em ciência e tecnologia do governo é direcionado para duas entidades: FAPEMIG e EMATER.

As características econômicas do estado de Minas Gerais, que ressaltam sua relevância industrial para a economia brasileira, aliadas aos aspectos gerais do SRI/MG, com destaque para a forte infraestrutura científica de suas Universidades Federais, assim como os recentes avanços institucionais alcançados, reforçam o argumento de que o estado parece ocupar posição de destaque no Sistema Nacional de Inovação brasileiro, conforme apontado por Chiarini et al. (2012).

No capítulo seguinte, apresenta-se a metodologia utilizada para analisar o Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais.

4 METODOLOGIA

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, o conceito de Sistemas de Inovação está ligado à própria natureza sistêmica do processo de inovação, em que as firmas, normalmente, não inovam isoladamente, mas em colaboração e interdependência com outras organizações. Essas organizações podem ser outras firmas (fornecedores, consumidores, competidores, etc) ou organizações de suporte à inovação, como universidades, agências de apoio, escolas e órgãos do governo (Edquist, 2005).

Ainda de acordo com La Mothe & Paquet (1998) apud Anderson e Karlson (2002), estão na base da estruturação do conceito de Sistema de Inovação:

- ênfase de que as firmas precisam ser vistas como parte de um *networking* formado por organizações públicas e privadas, do qual as atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias;
- ênfase nas ligações (formais e informais) entre instituições e organizações; e
- ênfase nos fluxos de recursos intelectuais existentes entre instituições e organizações.

As características acima descritas, além de outras anteriormente apresentadas, enfatizam a diversidade de atores que atuam de forma conjunta na composição do Sistema de Inovação, que tem como principais componentes suas instituições (“regras do jogo”) e organizações (“jogadores ou atores”). A funcionalidade do sistema está fortemente relacionada ao fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem tanto internamente, entre suas instituições e organizações, quanto em relação às interações externas.

Conforme apresentado por Cooke, podem-se identificar certas características que favorecem o desenvolvimento do SRI, como: economias de aglomeração, aprendizagem institucional, governança associativa, disponibilidade de capital e inovação interativa, assim como as condições e os critérios para o fortalecimento deste sistema, que englobam questões de infraestrutura, ligadas à competência financeira regional, e questões de superestrutura, ligadas a aspectos culturais da região.

Os pontos listados acima, desde a caracterização do Sistema de Inovação até as condições e os critérios para o Sistema Regional de Inovação, serão utilizados como referências fundamentais para a metodologia de análise a ser utilizada, sendo que a organização metodológica terá como base o modelo de governança e estrutura de funcionamento do SRI proposto por Cooke e apresentado em detalhes no na seção **2.2.3**.

A capacidade de inovação sistêmica de um SRI pode ser avaliada, conforme sugerem Cooke et al (2000), a partir de suas condições de infraestrutura e superestrutura. A análise destas duas dimensões indicam o potencial do Sistema Regional de Inovação.

A metodologia aqui proposta pretende analisar o Sistema Regional de Inovação do Estado de Minas Gerais (SRI/MG) a partir do seu *Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento* (empresas) e do *Subsistema de geração e difusão do conhecimento* (demais organizações), conforme apresentado na Figura 2. Especial atenção é dada ao levantamento de informações que possibilitem, também, analisar as interações e os fluxos de informações estabelecidos entre as principais organizações que compõem estes subsistemas no SRI/MG.

O *Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento* tem como principal componente as firmas, mas também podem ser considerados seus consumidores, concorrentes, colaboradores e contratantes. Por sua vez, o *Subsistema de geração e difusão do conhecimento* é composto, principalmente, por organizações públicas, como universidades, institutos de pesquisa, agências de transferência tecnológica e outros órgãos de governança regional responsáveis pelas políticas e práticas de suporte à inovação (Cooke).

A análise do SRI/MG será então realizada de duas formas, por meio de bases de dados primários e secundários. Os dados primários foram levantados através de pesquisas de campo nas empresas e principais organizações que atuam em prol do fomento à Ciência, Tecnologia e Inovação no estado, considerando os diferentes papéis desempenhados pelos agentes de inovação locais. De maneira complementar aos dados primários obtidos com as pesquisas, foram também levantadas informações secundárias da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), do Instituto Brasileiro de Estatísticas e Geografia (IBGE), assim como informações de outros trabalhos acadêmicos que avaliaram aspectos relevantes do SRI/MG, apresentados no capítulo anterior.

A metodologia utilizada pretende, assim, avaliar o SRI/MG a partir do olhar de suas organizações de suporte, atores que atuam visando oferecer condições favoráveis para que a inovação ocorra, e do olhar empresarial, que são os agentes que demandam os serviços oferecidos pelas demais organizações para a geração de inovações, transformando o conhecimento em benefícios econômicos e sociais.

Os dados secundários que serão utilizados para complementar a análise do Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento (empresas) foram obtidos por meio da PINTEC (2000, 2003, 2005, 2008 e 2011).

A seguir, descreve-se a metodologia de coleta dos dados primários.

4.1 Análise do Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento

As entrevistas com as organizações do Sistema Mineiro de Inovação foram todas realizadas presencialmente pelo pesquisador deste trabalho. Isso possibilitou um contato direto com os atores locais, permitindo conhecer a realidade de cada agente e, sobretudo, o levantamento de uma série de informações qualitativas relevantes, que não necessariamente se encontram explicitadas no instrumento de pesquisa, disponível no Anexo I.

Com o objetivo de facilitar o entendimento sobre as diversas organizações que compõem o SRI/MG, assim como os diferentes papéis exercidos por estes agentes, propôs-se a divisão do subsistema de geração e difusão do conhecimento em seis dimensões de atuação: a) Científica – organizações voltadas à geração do conhecimento; b) Tecnológica – organizações voltadas à realização de pesquisa aplicada; c) Intermediação – organizações que buscam facilitar o processo de interação entre empresas e centros do conhecimento; d) Capacitação e Gestão Empresarial – organizações que atuam na formação de executivos e profissionais para melhoria da gestão empresarial; e) Financiamento – organizações que possuem linhas de fomento e/ou financiamento à inovação; e f) Governança – organizações que atuam na elaboração e gestão de políticas de apoio à inovação. No caso de organizações que poderiam se enquadrar em mais de uma categoria foi escolhida aquela que mais se aproxima do seu objetivo fim de atuação.

A Tabela 10 apresenta o número de organizações identificadas em cada uma das dimensões estabelecidas para o SRI/MG, assim como o número de organizações entrevistadas nestas dimensões. Ao todo, foram mapeadas 60 organizações, sendo entrevistados 14 destes agentes (23%). A relação detalhada destas organizações está disponível no Anexo II. Cabe ressaltar que foram identificados os principais agentes que, a princípio, possuem atuação mais próxima do tema “Inovação”, reconhecendo-se a existência de outras organizações não listadas na Tabela 11 e no Anexo II, por exemplo, organizações de ensino médio e básico, demais organizações do sistema financeiro e maior número de universidades e faculdades particulares.

TABELA 10 - Dimensões do SRI/MG – Organizações mapeadas e entrevistadas

DIMENSÕES	Nº ORGANIZAÇÕES MAPEADAS	Nº ORGANIZAÇÕES ENTREVISTADAS
1 - Científica - Geração do conhecimento	15	2
2 - Tecnológica – Pesquisa aplicada	11	1
3 – Intermediação – Interação entre empresas, centros do conhecimento e demais agentes do SRI.	10	5
4 - Capacitação e Gestão Empresarial	7	2
5 - Financeira	8	3
6 - Governança – Elaboração e gestão de políticas	9	1
TOTAL	60	14

Fonte: Elaboração própria

- *Dimensão Científica* – composta pelas principais universidades e centros do conhecimento presentes no estado, responsáveis, sobretudo, pela geração do conhecimento por meio da formação de pessoas qualificadas e da realização de pesquisas científicas, que podem servir de base de conhecimento para as futuras inovações.
- *Dimensão Tecnológica* – composta pelos centros de pesquisa e centros tecnológicos que realizam pesquisa aplicada direcionada à geração de novos produtos e processos produtivos alinhados às necessidades das empresas e do mercado, por exemplo, Centro Tecnológico SENAI-CETEC, EMBRAPA, FUNED. A listagem completa das organizações identificadas em cada uma das dimensões está apresentada no Anexo II. Cabe destacar que a grande maioria das universidades (enquadradas na dimensão científica) se enquadraria também como agentes da dimensão tecnológica, assim como alguns atores deste ambiente também realizam atividades de geração do conhecimento. No entanto, para fins de organização metodológica, todas as organizações foram inseridas em somente uma dimensão, procurando identificar aquela que melhor representa seu objeto institucional.
- *Dimensão de Intermediação* – composta pelos agentes facilitadores do processo de transferência tecnológica, que buscam incentivar a interação entre empresas, centros do conhecimento e demais agentes do Sistema de Inovação.
- *Dimensão de Capacitação e Gestão Empresarial* – formada pelas organizações que atuam fortemente direcionadas ao desafio de melhorar a gestão das empresas, sobretudo em questões ligadas diretamente à inovação, realizando cursos de capacitação empresarial e prestando serviços de consultoria e assessoria.
- *Dimensão Financeira* – indispensável em qualquer sistema de inovação, é constituída pelos agentes que atuam fomentando a inovação por meio da disponibilização de recursos

no sistema, podendo ocorrer por intermédio de linhas de subvenção econômica para empresas e/ou universidades, linhas de financiamento e investimentos em empresas, como capital de risco e capital semente. Seus principais representantes são: bancos, Fundações de Amparo à Pesquisa, Agências de Inovação e Fundos de Investimento. Conforme apresentado por Cooke, Edquist e outros autores, o setor financeiro é de importância estratégica para o sistema de inovação. Quanto maior a capacidade financeira regional e o controle desta, maior a possibilidade de financiamento para inovação.

- *Dimensão de Governança* – constituída pelos atores que contribuem para a elaboração e gestão de políticas de inovação e desenvolvimento, assim como para a definição de prioridades estratégicas e melhoria da articulação entre os atores do sistema. Observa-se grande destaque nesta dimensão para os órgãos ligados à administração pública, havendo também participação de agentes com legitimidade de representação, como Federação de Indústrias. Neste ambiente de governança, existe também a atuação constante de diversas organizações inseridas nas dimensões anteriores de análise.

Este modelo de distribuição das organizações locais contribuiu para a definição da escolha dos atores entrevistados nas pesquisas de campo. Dessa forma, com o intuito de captar as diferentes percepções dos agentes do SRI/MG, buscou-se entrevistar as principais organizações representantes das seis dimensões definidas.

A tabela 11 apresenta a listagem dos agentes entrevistados.

TABELA 11: Organizações entrevistadas

DIMENSÃO	SIGLA	ORGANIZAÇÕES ENTREVISTADAS
1 - Científica - Geração do Conhecimento	UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
	UFV	Universidade Federal de Viçosa
2 - Tecnológica – Pesquisa Aplicada	SENAI/CETEC	Centro Tecnológico SENAI/CETEC (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial)
3 - Intermediação – Interação universidade-empresa	IEL-MG	Instituto Euvaldo Lodi – MG
	RMPI	Rede Mineira de Propriedade Intelectual (NITs Universidades)
	RMI	Rede Mineira de Inovação (Incubadoras de empresas)
	BHTec	Parque Tecnológico de Belo Horizonte
	CENTEV	Parque Tecnológico de Viçosa
4 - Capacitação e Gestão Empresarial	FDC	Fundação Dom Cabral
	SEBRAE-MG	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais
5 - Financiamento	FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
	BDMG	Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais
	INSEED	Inseed Investimentos (fundo de investimentos)
6 - Governança – Elaboração e gestão de políticas	SECTES	Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Ensino Superior

FONTE: Elaboração própria

As entrevistas foram realizadas de forma presencial, entre janeiro e junho de 2013. O perfil dos entrevistados contemplou gestores com atribuições nas organizações que atuam com Ciência, Tecnologia e Inovação (vide Anexo III).

Mediante parceria firmada entre o Governo de Minas Gerais e o SENAI/MG, foi criado recentemente o Centro Tecnológico SENAI/CETEC. Por meio desta iniciativa, o Centro Tecnológico de Minas Gerais passou a ser gerido pelo SENAI/MG. Dessa forma, a entrevista realizada com o gerente de tecnologia do SENAI engloba também as iniciativas atualmente realizadas no âmbito da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais.

Considerando a necessidade de delimitar o universo da pesquisa, no âmbito das universidades foram definidos como agentes a serem entrevistados os principais gestores dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), tendo em vista que são estes órgãos os responsáveis pelas atividades de transferência tecnológica e pela interação com empresas. Dessa forma, cabe ressaltar que as informações obtidas das universidades referem-se às atividades realizadas no âmbito dos NIT, reconhecendo-se, no entanto, a existência de um grande volume de ações de C,T&I realizadas por outras instâncias das universidades, sobretudo em grandes universidades federais do estado.

Para a condução das entrevistas com as organizações, elaborou-se previamente um roteiro com questões que abordavam os seguintes temas: a) caracterização das organizações; b) interação com empresas; c) estratégia; e d) avaliação e articulação do sistema de inovação. O roteiro completo das entrevistas está disponível no Anexo I.

4.2 Análise do Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento

As entrevistas com as empresas do Sistema Mineiro de Inovação foram realizadas no âmbito do projeto Núcleo de Transferência Tecnológica e Inovação (proNUTTI), iniciativa do IEL/MG, em parceria com a FAPEMIG, o SEBRAE/MG, a SECTES e a RMPI. Esta ação foi realizada no âmbito do Programa de Fortalecimento dos Sistemas Regionais de Inovação do Brasil, que conta com o apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Confederação Nacional da Indústria (CNI), da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e da Agência Espanhola para Cooperação e Desenvolvimento (AECID).

O proNUTTI tem por objetivo atuar de forma ativa na promoção da interação entre empresas e centros do conhecimento. O trabalho se inicia com a realização de visitas às empresas, para

levantar e qualificar suas demandas de inovação e transferência tecnológica. Posteriormente, essas demandas são tratadas e encaminhadas aos Núcleos de Inovação Tecnológica das Universidades Federais e Estaduais de Minas Gerais. De posse dessas demandas, as Universidades identificam os pesquisadores com competência para prestar atendimento às empresas, e inicia-se o processo de interação, a partir de uma primeira reunião de alinhamento.

As entrevistas com as empresas foram realizadas por uma equipe de três consultores contratados. As informações foram levantadas com base em um roteiro de entrevista, que considerou os seguintes aspectos: a) atividades de apoio à inovação; b) interação com centros do conhecimento; c) integração com o Sistema Regional de Inovação; e d) mercado externo. O roteiro completo está no Anexo IV.

Para a definição dos critérios de seleção e perfil das empresas a serem entrevistadas, primeiramente, realizou-se um trabalho extenso de mapeamento das indústrias nas bases cadastrais do Sistema FIEMG, o qual teve como orientação principal o direcionamento dos atendimentos do projeto proNUTTI às empresas industriais de médio porte e às pequenas empresas de base tecnológica. Este foco de atuação foi estabelecido em função do objetivo do projeto, que é promover a transferência tecnológica entre universidades e empresas, entendendo-se que estas empresas possuem, em geral, um nível de maturidade organizacional e competências internas favoráveis à interação com centros do conhecimento.

Conforme observado na Tabela 12, o perfil das empresas entrevistadas foi coerente com a orientação acima descrita, ou seja, atuar de forma prioritária com empresas industriais de médio porte e pequenas empresas de base tecnológica. No entanto, foram também incorporadas empresas que demandaram, de forma proativa, atendimento pelo projeto, o que proporcionou maior diversificação no perfil das empresas entrevistadas.

Tabela 12 – Perfil das empresas entrevistadas

Faturamento bruto anual	Nº	%	Setor	Nº	%
até R\$ 3,6 milhões	25	33	Alimentos	8	11
R\$ 3,6 milhões a R\$ 10 milhões	17	22	Tecnologia da Informação	10	13
R\$ 10 milhões a R\$ 30 milhões	9	12	Máquinas e Equipamentos	22	29
R\$ 30 milhões a R\$ 60 milhões	11	14	Químico / Biotecnologia	22	29
R\$ 60 milhões a R\$ 90 milhões	9	12	Outros	14	18
maior que R\$ 90 milhões	5	7			
Total Geral	76	100	Total Geral	76	100

FONTE: Elaboração própria

Conforme se observa, as empresas de base tecnológica e de pequeno porte respondem por 25 das 76 empresas entrevistadas, ou seja 33% do total. Já as empresas de médio porte, com faturamento maior que R\$ 3,6 milhões e menor que R\$ 90 milhões, representam 60% do total, havendo 5 empresas com faturamento superior a R\$ 90 milhões nos dados analisados.

Com relação aos segmentos de atuação das empresas entrevistadas, foram definidos alguns setores prioritários para a atuação do projeto proNUTTI, sendo priorizados aqueles com características de base tecnológica e maior propensão à inovação, tomando-se como principal fonte de informação os dados da PINTEC 2008 (vide Tabela 6) . Observa-se assim uma grande participação do setor de Máquinas e Equipamentos e do setor Químico / Biotecnologia, cada um respondendo por 29% das empresas entrevistadas, assim como de Tecnologia da Informação, que representa 10% das empresas.

Conforme já mencionado, a análise deste subsistema do SRI/MG será complementada utilizando-se dados da PINTEC (2000 a 2011), possibilitando entendimento mais amplo do perfil das empresas inovadoras do estado e buscando sempre analisar as variáveis da PINTEC que possuem relação mais próxima ao objeto deste trabalho e ao conteúdo apresentado no referencial teórico.

As informações obtidas por meio das pesquisas de campo, assim como os dados selecionados da PINTEC, são apresentadas no capítulo seguinte.

5. CONHECENDO O SISTEMA REGIONAL DE INOVAÇÃO POR MEIO DE SUAS ORGANIZAÇÕES E INTERAÇÕES

Conforme apresentado no capítulo 2, Cooke utiliza uma proposta analítica para discutir a capacidade organizacional das regiões (estrutura e governança), considerando os aspectos verticais e horizontais da interação realizados pelas organizações regionais. Para tanto, Cooke ressalta a importância de conhecer melhor os tipos de organização que se espera encontrar compreendidos na infraestrutura de suporte à inovação de cada região. Cooke apresenta dois subsistemas-chave para o funcionamento de qualquer Sistema Regional de Inovação: Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento e o Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento. Neste capítulo são apresentados estes dois subsistemas a partir de informações primárias (coletadas nas entrevistas) e secundárias, obtidas por meio dos dados da PINTEC.

5.1 Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento – Empresas

O Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento tem como principal componente as firmas, seu objetivo principal é explorar o conhecimento gerado no outro subsistema para obter retorno comercial, mas também podem ser considerados seus consumidores, concorrentes, colaboradores e contratantes. A análise deste subsistema do SRI/MG será conduzida utilizando-se dados da PINTEC (2000 a 2011) e das pesquisas de campo realizadas.

5.1.1 Análise dos dados da PINTEC

Conforme apresentado na Tabela 4, o desempenho inovador das empresas mineiras vem crescendo a uma taxa superior à média nacional. O estado passou de uma taxa de inovação de 27,8% no início do período analisado (1998-2000) para 40,5% na última pesquisa divulgada pelo IBGE, referente ao período 2009-2011, com um total de 5.841 empresas industriais que implementaram algum tipo de inovação de produto e/ou processo.

Importante destacar que se reconhece as limitações da PINTEC e que a pesquisa não consegue captar todo o esforço inovador das empresas, sobretudo por não considerar as inovações em serviços, cada vez mais importantes. No entanto, a PINTEC possui o conjunto de informações mais completas e confiáveis sobre inovação empresarial no Brasil, com série

histórica de mais de dez anos e utiliza critérios internacionais de pesquisa que permitem também sua comparação com experiências internacionais.

As tabelas seguintes possibilitam uma análise mais aprofundada das características das empresas inovadoras do SRI/MG e, sobretudo, da relação e dos fluxos de interações que ocorrem entre estas e os demais agentes do Sistema de Inovação. Conforme enfatizado no referencial teórico¹⁰, em geral, o desempenho inovativo da região é melhorado quando as firmas são encorajadas a se tornarem mais inovadoras a partir da interação com várias organizações de suporte à inovação e outras firmas da região.

TABELA 13 – Atividades inovativas desenvolvidas – empresas industriais mineiras que implementaram inovações 1998-2011.

Atividades inovativas desenvolvidas*	Período (em porcentagem - %)				
	1998-2000	2001-2003	2003-2005	2006-2008	2009-2011
Atividades internas de P&D	26	13	14	9	12
Aquisição externa de P&D	7	3	3	7	5
Aquisição de outros conhecimentos externos	15	11	10	11	7,5
Aquisição de Máquinas e Equipamentos	80	80	84	85	79
Treinamento	56	48	56	57	65
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	28	15	23	24	21
Projeto industrial e outras preparações técnicas	40	34	36	39	19

Nota: * Empresas que responderam média e alta importância para cada uma das fontes de informação.

FONTE: Elaboração própria a partir de IBGE – PINTEC (1998 a 2011).

De acordo com os dados da Tabela 13, as atividades inovativas desenvolvidas pelas empresas para a aquisição externa de P&D e outros conhecimentos externos caíram substancialmente no último ano. Já a atividade interna de P&D melhorou um pouco em relação ao ano anterior, mas ainda se mostra bem inferior ao índice obtido na primeira pesquisa. A aquisição de outros conhecimentos externos era considerada relevante por 15% das firmas inovadoras em 2000, sendo que em 2011 este índice foi de 7,5%. Já as atividades internas de P&D eram relevantes para 26% das empresas mineiras inovadoras na primeira pesquisa, caindo para 12% no último ano pesquisado. As principais atividades inovativas desenvolvidas foram treinamento (65%) e aquisição de máquinas e equipamentos (79%). Esta última, geralmente, envolve reduzido fluxo de relacionamento e interações entre os agentes, considerados de fundamental importância para a funcionalidade do SRI.

¹⁰ Doloreux (2005); Edquist (2005).

Conforme destaca Edquist (2005), as firmas não podem ser vistas isoladamente como inovadoras. Elas interagem entre si (fornecedores, consumidores, competidores) e com outras organizações (universidades, institutos de pesquisa, setor financeiro, governo, etc.), para absorver, desenvolver e trocar vários tipos de conhecimento, informações e recursos.

TABELA 14 – Fontes de Informação – empresas industriais mineiras que implementaram inovações 1998-2011.

Fontes de Informação*	Período (em porcentagem - %)				
	1998-2000	2001-2003	2003-2005	2006-2008	2009-2011
Departamento de P&D próprio da empresa	10,3	4,7	5,4	7,0	9,9
Outras áreas internas	65,8	59,7	66,8	53,6	59,8
Outra empresa do grupo	5,2	3,5	3,5	6,0	3,7
Fornecedores	71,5	56,6	66,0	70,2	69,5
Clientes ou consumidores	57,4	52,6	57,6	66,9	65,9
Concorrentes	45,7	44,4	47,5	50,5	47,1
Empresas de consultoria e consultores independentes	12,0	12,9	11,4	23,0	19,9
Universidades e institutos de pesquisa	8,7	8,4	11,1	12,3	17,2
Centros de capacitação profissional e assist. técnica	16,2	11,0	12,6	10,3	21,9
Organizações de testes, ensaios e certificações	11,7	12,1	14,3	17,9	21,4
Licenças, patentes e know how	7,6	4,8	3,2	18,2	-
Conferências, encontros e publicações especializadas	35,8	32,5	26,1	28,7	27,3
Feiras e exposições	60,2	57,8	53,7	50,2	46,7
Redes de informações informatizadas	33,6	41,8	54,6	68,2	72

Nota: * Empresas que responderam média e alta importância para cada uma das fontes de informação.

FONTE: Elaboração própria, a partir de IBGE – PINTEC (1998 a 2011).

De acordo com a Tabela 14, as principais fontes de informação das empresas mineiras inovadoras são áreas internas da própria empresa (excluindo o P&D) (59,8%) e ao longo da cadeia produtiva, como fornecedores (69,5%), clientes (65,9%) e concorrentes (47,1%). 17,2% das empresas utilizaram as universidades e os institutos de pesquisa como fontes de informação na última pesquisa realizada. Estes dados indicam certa relevância no SRI/MG às interações que ocorrem no próprio subsistema de aplicação e exploração do conhecimento. Essas interações estão representadas na Figura 2, em que Cooke destaca a importância do que chamou de “Networking vertical” e “Networking horizontal” entre indústrias. Segundo o autor, as relações verticais são realizadas principalmente através de links com a cadeia de

fornecedores, enquanto as relações horizontais são encontradas, tipicamente, entre pequenas e médias empresas, que em algumas ocasiões são também competidores.

A Tabela 15 apresenta os dados referentes às empresas industriais mineiras que implementaram inovações mediante cooperação com outras organizações e que atribuíram alta ou média importância à parceria. O número de empresas que inovam em cooperação com outras organizações ainda é muito baixo se comparado ao total de empresas industriais inovadoras do estado: 529 firmas do total de 5.841 em 2011 (9%), valor inferior aos números de 2008, quando a taxa foi de 11,7%. Cabe ainda destacar que somente 2,3% das empresas industriais mineiras que implementaram inovações o fizeram mediante cooperação com universidades e centros do conhecimento.

Esses números sinalizam um distanciamento ainda muito grande entre as empresas do SRI/MG e o Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento (universidades), denominadas por Cooke de “Fluxos e interações de conhecimento, recursos e capital humano”. Esses dados se encontram muito distantes, por exemplo, dos índices dos países europeus. Segundo Edquist (2005), os resultados de pesquisas realizadas na Europa demonstram que de 62% a 97% de todos os produtos inovadores foram desenvolvidos em colaboração entre a firma inovadora e outras organizações.

Essa *Inovação Interativa* é apresentada por Cooke como sendo uma das cinco características favoráveis ao desenvolvimento de SRI. Nos locais onde se tem rica infraestrutura de inovação, como institutos de pesquisa, universidades, escolas e agências de transferência tecnológica, em que a aprendizagem institucional torna-se rotina, as firmas têm grandes oportunidades de terem acesso ao conhecimento, gerado internamente ou externo à região.

Apesar do reduzido número de empresas que inovam por meio de relações de cooperação com outras organizações, os dados sinalizam novamente para a importância das interações horizontais e verticais entre firmas do SRI/MG. Grande parte das relações de parceria ocorrem entre empresas, sendo 5,2% com clientes, 4,4% com fornecedores e, até mesmo, entre concorrentes (2%).

TABELA 15 – Empresas industriais mineiras que implementaram inovações através de parcerias com outras organizações 1998-2011.

Organizações parceiras *	Período (em porcentagem - %)				
	1998-2000	2001-2003	2003-2005	2006-2008	2009-2011
Clientes ou consumidores	4,7	1,9	1,8	6,4	4,4
Fornecedores	6,9	1,8	2,5	7,1	5,2
Concorrentes	1,3	0,1	0,6	1,2	2,0
Outra empresa do grupo	2,4	0,6	0,8	0,9	1,2
Empresas de consultoria	0,6	0,6	1,2	3,5	1,5
Universidades e institutos de pesquisa	2,1	1,0	1,8	2,6	2,3
Centros de capacitação e assistência técnica	2,4	1,6	0,6	1,6	3,4
Total de empresas que realizaram parcerias (%)	10,2	3,8	3,5	11,7	9,0

Nota: *Empresas que responderam “média” e “alta” importância para cada uma das organizações parceiras.
 FONTE: Elaboração própria, a partir de IBGE – PINTEC (1998 a 2011).

De acordo com Cooke, outra característica favorável ao desenvolvimento de SRI está relacionada à *disponibilidade de capital*, ou seja, à capacidade financeira regional para investir em atividades de C,T&I, incluindo as finanças tanto públicas quanto privadas.

No capítulo 3, foram apresentados e discutidos os dados relativos aos investimentos públicos estaduais em C,T&I.

A Tabela 16 apresenta informações sobre os dispêndios em inovação realizados pelas empresas mineiras inovadoras. Nota-se a evolução constante do volume financeiro nominal investido ao longo dos anos, com significativo aumento entre 2005 e 2008. Dentre o universo total de empresas inovadoras do estado em 2011 (5.841), 78% declararam ter investido em inovação, volume financeiro total de R\$6,44 bilhões, o que representa 12,7% do total nacional e coloca Minas Gerais como o segundo estado que mais investiu em inovação, atrás apenas de São Paulo (R\$22,8 bilhões). Metade destes recursos são destina-se à compra de máquinas e equipamentos (R\$3,3 bilhões), sendo realizado por 82% das empresa. Os investimentos em atividades internas de P&D foram realizados por 15% das empresas em 2011, totalizando R\$1,3 bilhão (20,18% do total).

TABELA 16 – Dispêndios em Inovação – empresas industriais mineiras que implementaram inovações 1998-2011.

		Empresas mineiras inovadoras																	
		Empresas que realizaram dispêndios em inovação																	
Ano	N°	Total			Atividade interna de P&D		Aquisição externa de P&D		Outros conhecimentos externos		Máquinas e equipamentos		Treinamento		Introdução das inovações no mercado		Projeto industrial e outras preparações		
		Valor (R\$ 1.000)	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
2000	2.302	1.923.811	1.965	85	568	29	149	8	332	17	1.714	87	752	38	605	31	924	47	
2003	3.503	1.695.863	2.459	70	410	17	88	4	207	8	2.041	83	612	25	478	19	753	31	
2005	3.203	3.080.678	1.771	55	344	19	98	6	204	11	1.469	83	456	26	482	27	592	33	
2008	5.462	5.953.348	4.422	81	403	9	352	8	502	11	3.691	83	1.870	42	1.230	28	1.485	34	
2011	5.841	6.444.977	4.582	78	691	15	245	5	357	8	3.759	82	1.349	29	1.150	25	893	19	

FONTE: Elaboração própria, a partir de IBGE – PINTEC (1998 a 2011).

A Tabela 17 apresenta as fontes de financiamento utilizadas pelas empresas mineiras inovadoras para suas atividades de pesquisa e desenvolvimento.

TABELA 17 – Fontes de financiamento das empresas industriais mineiras, 1998-2011.

Período	Fontes de Financiamento das Empresas Mineiras (%)					
	Das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento			Das demais atividades		
	Próprias	De terceiros		Próprias	De terceiros	
		Privado	Público		Privado	Público
1998-2000	86	2	12	62	20	18
2001-2003	68	8	24	81	8	12
2003-2005	70	-	30	82	5	13
2006-2008	59	2	39	76	6	19
2009-2011	97	1	2	79	1	19

FONTE: Elaboração própria, a partir de IBGE – PINTEC (1998 a 2011).

Para Cooke, onde o governo regional possui jurisdição e competência este deve participar do sistema de crédito regional, cofinanciando ou provendo garantias de empréstimos para a mobilização do potencial inovador da região, característica que pode ser de vital importância, especialmente para financiamento da inovação, que, tipicamente, é percebida como sendo de alto risco pelo setor privado. Considerando a média das cinco pesquisas disponíveis, o setor público participou com 21,4% das fontes de financiamentos utilizadas pelas empresas para as atividades de pesquisa e desenvolvimento. Já as fontes de financiamento privadas para

inovação representaram 2,6% dos investimentos, se for considerada a média das pesquisas disponíveis.

No último ano (2011), ocorreu substancial redução na participação dos recursos de terceiros nos investimentos em inovação das empresas mineiras, sendo que os recursos próprios foram responsáveis por 97% de todo o investimento, ao passo que a média nacional foi de 86% neste mesmo ano. Estes dados sinalizam certo distanciamento do setor financeiro (empréstimos, subvenção, capital de risco) das empresas inovadoras de Minas Gerais no período, tendo em vista que no período 2006-2008 a participação do setor público foi de 38%.

Apesar da reduzida participação do setor público no financiamento das atividades de pesquisa e desenvolvimento no período 2009-2011, a Tabela 18 demonstra que 34% das empresas mineiras que implementaram inovações receberam algum tipo de apoio do governo no período. Cabe destacar que este percentual se elevou em 10 pontos percentuais na última década, passando de 24% em 2001 para 34% em 2011.

TABELA 18 – Apoio governamental às empresas industriais mineiras que implementaram inovações 1998-2011.

Período	Empresas Mineiras que implementaram inovações												
	Total	Que receberam apoio do governo, por tipo de programa											
		Total	%	Incentivo fiscal				Financiamento				Outros programas de apoio	%
				Lei do Bem	%	Lei da informática	%	Projetos de P&D em parceria com ICTs	%	Compra de máquinas e equipamentos para inovação	%		
2001-2003	3.503	837	24	10	1,2	21	2,5	2	5,0	694	82,9	175	20,9
2003-2005	3.203	596	19	21	3,5	35	5,9	35	5,9	368	61,7	191	32,1
2006-2008	5.462	1.448	27	50	3,5	91	6,3	16	1,1	995	68,7	469	32,4
2009-2011	5.841	1.961	34	71	3,6	52	2,7	52	2,7	1.648	84	840	42,8

FONTE: Elaboração própria, a partir de IBGE – PINTEC (1998 a 2011).

Importante observar na Tabela 18 que o apoio governamental para as atividades de inovação direciona-se, em sua grande maioria, para a compra de máquinas e equipamentos, item que corresponde, em média, a 75% do apoio concedido no período 2001-2011. Já o financiamento para projetos de P&D em parceria com ICT representa, neste mesmo período, um índice

médio de 3,7%. Estes dados sinalizam o direcionamento dos programas governamentais de apoio à inovação para o financiamento dos ativos tangíveis das empresas, ao passo que as atividades intangíveis, como pesquisa e desenvolvimento, fundamentais ao processo inovativo, são ainda pouco apoiadas.

Tendo como referência as três categorias de competência orçamentária regional sugeridas por Cooke – a) gastos descentralizados, quando a região apenas canaliza os gastos do governo central; b) autonomia de gastos, a região possui autonomia para definir seus investimentos; e c) autonomia fiscal, quando a região possui autonomia de gastos e autonomia fiscal –, é razoável inferir que o estado de Minas Gerais possui um grau de *competência financeira regional* com características que perpassam tanto o nível de *gastos descentralizados*, existindo ainda importante participação do governo central nos investimentos e suporte à inovação (vide Tabela 18), quanto o nível de *autonomia de gastos*, tendo em vista a existência de orçamento regional público e privado destinado às atividades de C,T&I. Não há, entretanto, autonomia fiscal para arrecadação e distribuição própria dos tributos regionais, atividade atribuída ao governo central.

Outra característica favorável ao desenvolvimento de SRI apontada por Cooke é a *aprendizagem institucional*, fator que tem grande relação com os problemas e obstáculos apontados na Tabela 19 pelas empresas mineiras que implementaram inovações.

A *Aprendizagem institucional* refere-se ao conjunto de normas, rotinas e convenções (as chamadas “regras do jogo”), por meio das quais se promovem as relações de confiança entre as firmas e/ou organizações que irão possibilitar o aprendizado, ajudando também a reduzir os custos de transação. Ou seja, refere-se ao ambiente institucional maduro que irá possibilitar a redução de incertezas, tornando-o favorável aos investimentos e geração de negócios. Conforme apresentado na Tabela 19, o item que sempre esteve presente como um dos principais obstáculos à inovação das empresas mineiras, de 2001 a 2011, refere-se aos “riscos econômicos excessivos”, fator diretamente relacionado às incertezas institucionais, mencionado por 35% das empresas mineiras inovadoras em 2011.

TABELA 19 – Problemas e obstáculos apontados – empresas industriais mineiras que implementaram inovações 2001-2011.

Problemas e obstáculos apontados*	Período (em porcentagem - %)			
	2001-2003	2003-2005	2006-2008	2009-2011
Riscos econômicos excessivos	36	25	29	35
Elevados custos da inovação	38	23	26	39
Escassez de fontes apropriadas de financiamento	29	16	21	32
Rigidez organizacional	6	7	17	17
Falta de pessoal qualificado	21	13	26	38
Falta de informação sobre tecnologia	16	10	21	23
Falta de informação sobre mercados	12	9	17	18
Escassas possibilidades de cooperação com outras empresas / organizações	14	6	15	20
Dificuldade para se adequar a padrões, normas e regulamentações	19	8	19	21
Fraca resposta dos consumidores quanto a novos produtos	14	9	13	16
Escassez de serviços técnicos externos adequados	11	10	17	27

Nota: *Empresas que responderam “média” e “alta” importância para cada uma das organizações parceiras.

FONTE: Elaboração própria, a partir de IBGE – PINTEC (1998 a 2011).

A *disponibilidade de capital*, outra característica favorável ao desenvolvimento de SRI segundo Cooke, também é apresentada pelas empresas mineiras como grande obstáculo à inovação, tendo em vista que na série histórica (2001 a 2011) os fatores ligados aos elevados custos da inovação e à escassez de fontes apropriadas de financiamento sempre estiveram entre os principais obstáculos mencionados. Em 2011, os elevados custos da inovação foram os principais problemas enfrentados, mencionado por 39% das empresas inovadoras, enquanto a escassez de fontes apropriadas de financiamento foi citada por 32% das empresas.

Outro ponto que merece ser destacado na Tabela 19 foi o elevado crescimento atribuído pelas empresas mineiras aos problemas relacionados à falta de pessoal qualificado, subindo de 13% para 26% entre 2005 e 2008 e chegando a ser mencionado como obstáculo à inovação por 38% das empresas que inovaram em 2011. Ou seja, mais relevante que a escassez de fontes apropriadas de financiamento. Outro fator que apresentou elevado crescimento foi a escassez de serviços técnicos externos adequados, apontado como problema por 27% das empresas em 2011. Estes números refletem a crescente demanda por profissionais cada vez mais qualificados no mercado e a dificuldade das empresas em encontrar estes profissionais. Cooke destaca essa *disponibilidade de capital intelectual* como fator de grande relevância ao desenvolvimento de SRI, impactando diretamente a capacidade das empresas de absorver e aplicar o conhecimento gerado no *Subsistema de geração e difusão do conhecimento*.

Para Chiarini e Rapini (2012), uma integração entre empresas e universidades requer recursos humanos altamente qualificados e empresas comprometidas com o processo de inovação. Para

que isso aconteça, o estado deve reconhecer seu papel de formulador de políticas de ensino superior congruentes com as políticas industriais e de inovação.

A falta de informação sobre tecnologia e mercados, atribuída, respectivamente, por 23% e 18% das empresas, sinaliza dificuldades na promoção do fluxo de informações e de conhecimento entre ou dentro dos subsistemas. Tal dificuldade de acesso à informação também reflete diretamente na quinta característica favorável ao desenvolvimento de SRI apresentada por Cooke: a *inovação interativa*, em que a aprendizagem institucional torna-se rotina nos locais que possuem rica infraestrutura de inovação e as firmas possuem grandes oportunidades de acessar e de experimentar o conhecimento, seja ele gerado internamente ou externo à região.

Os dados da Tabela 19, assim como os demais obtidos por meio da PINTEC e dos estudos anteriores, serão de grande relevância para apoiar a análise dos dados primários, que será realizada a seguir, possibilitando uma base de comparação dos dados e auxiliando no entendimento e interpretação das informações.

5.1.2 Análise dos dados obtidos por meio das pesquisas de campo

Conforme já mencionado, as entrevistas com as empresas do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais (SRI/MG) foram realizadas no âmbito do projeto Núcleo de Transferência Tecnológica e Inovação (proNUTTI), iniciativa do IEL/MG, em parceria com a FAPEMIG, SEBRAE/MG, SECTES e RMPI, que tem por objetivo promover ativamente a interação entre empresas e centros do conhecimento. Sua meta é atender a 160 empresas industriais do estado de Minas Gerais entre janeiro de 2013 e abril de 2014. No entanto, o período considerado para a coleta dos dados que irão subsidiar as análises apresentadas neste trabalho foi de jan/2013 a jun/2013, possibilitando, assim, a coleta de informações de 76 empresas.

As entrevistas com as empresas foram realizadas presencialmente por uma equipe de três consultores do proNUTTI. As informações foram levantadas com base em um roteiro de entrevista que considerou os seguintes aspectos: a) competitividade; b) maturidade para inovar; c) atividades de apoio à inovação; d) interação com centros do conhecimento; e) integração com o Sistema Regional de Inovação; e f) mercado externo. O roteiro completo das entrevistas está disponibilizado no Anexo IV. Considerando os objetivos deste trabalho, foram selecionadas para análise as questões que possuem maior relação com a interface e a articulação das empresas com as demais organizações do Sistema Regional de Inovação.

Perfil das empresas entrevistadas

Conforme detalhado no capítulo 4, metodologia, o perfil das empresas entrevistadas e os critérios para seleção das empresas foram definidos a partir das necessidades do projeto proNUTTI, o qual teve como orientação principal o direcionamento dos atendimentos às empresas industriais de médio porte e às pequenas empresas de base tecnológica. Cabe ressaltar que foram também incorporadas as empresas que demandaram, de forma proativa, atendimento pelo projeto, o que proporcionou maior diversificação no perfil das empresas entrevistadas, conforme se verifica na Tabela 20.

Tabela 20 - Perfil das empresas entrevistadas

Faturamento bruto anual	Nº	%	Setor	Nº	%
até R\$ 3,6 milhões	25	33	Alimentos	8	11
R\$ 3,6 milhões a R\$ 10 milhões	17	22	Tecnologia da Informação	10	13
R\$ 10 milhões a R\$ 30 milhões	9	12	Máquinas e Equipamentos	22	29
R\$ 30 milhões a R\$ 60 milhões	11	14	Químico / Biotecnologia	22	29
R\$ 60 milhões a R\$ 90 milhões	9	12	Outros	14	18
maior que R\$ 90 milhões	5	7			
Total geral	76	100	Total geral	76	100

FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do Projeto proNUTTI.

As empresas de base tecnológica e de pequeno porte dispostas à interação com universidades respondem por 25 das 76 empresas entrevistadas, ou seja 33% do total. Já as empresas de médio porte, com faturamento maior que R\$3,6 milhões e menor que R\$90 milhões, representam 60% do total, havendo 5 empresas com faturamento superior a R\$90 milhões nos dados analisados.

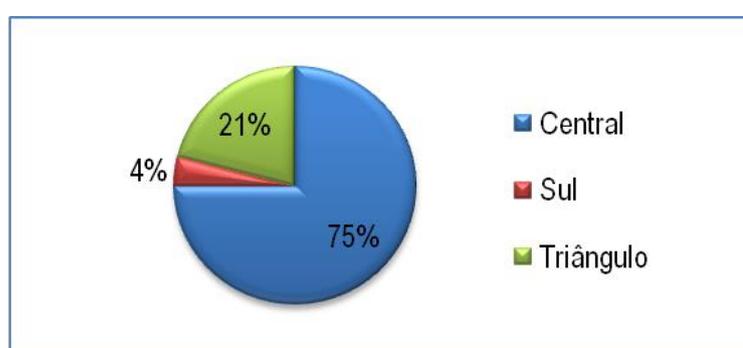
Com relação aos setores de atuação das empresas entrevistadas, foram definidos alguns setores prioritários em função de suas características de base tecnológica e da maior disposição e necessidade destes setores para a interação com universidades e centros do conhecimento.

A Tabela 20 também apresenta a distribuição das empresas entrevistadas por setor de atuação. Observa-se grande participação do setor de Máquinas e Equipamentos e do setor Químico / Biotecnologia, cada um respondendo por 29% das empresas entrevistadas.

A distribuição geográfica das empresas entrevistadas ocorreu em função da própria estratégia de execução do projeto proNUTTI, prevendo uma atuação inicialmente concentrada na

Região Metropolitana de Belo Horizonte e uma expansão gradual para o interior do estado, a partir do fortalecimento e maturidade do projeto. Dessa forma, os dados das 76 empresas analisadas no período das pesquisas de campo considerados neste trabalho entre jan/2013 e jun/2013 possuem maior representatividade de indústrias localizadas na região Metropolitana de Belo Horizonte (75%), com 21% de empresas localizadas no Triângulo Mineiro e 4% no Sul do estado.

Gráfico 3 – Empresas entrevistadas – Distribuição geográfica



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

Para efeito da análise que se pretende realizar, relacionada à interação dessas empresas com os demais agentes do SRI/MG, a concentração de empresas entrevistadas na Região Central do estado torna-se um ponto favorável à análise, tendo em vista que a grande maioria das organizações do Sistema Regional de Inovação está localizada na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Assim, os resultados obtidos a partir das entrevistas realizadas retratam a realidade de empresas que, teoricamente, estariam mais próximas dos agentes de apoio e fomento à inovação no estado, tendo maior facilidade para se apropriarem dos benefícios gerados ao Sistema de Inovação. Eventualmente, as empresas localizadas no interior seriam sensivelmente inferiores em termos de articulação e aproximação com os demais agentes de inovação do estado.

Em sua análise sobre a governança de Sistemas Regionais de Inovação na Europa, Cooke realiza uma avaliação semelhante das empresas daquele continente, com o intuito de identificar suas estratégias, vantagens competitivas, principais desafios, como respondem aos desafios atuais e características das atividades inovativas. De acordo com Cooke, o entendimento da estratégia de inovação das firmas tem sido um dos principais direcionadores

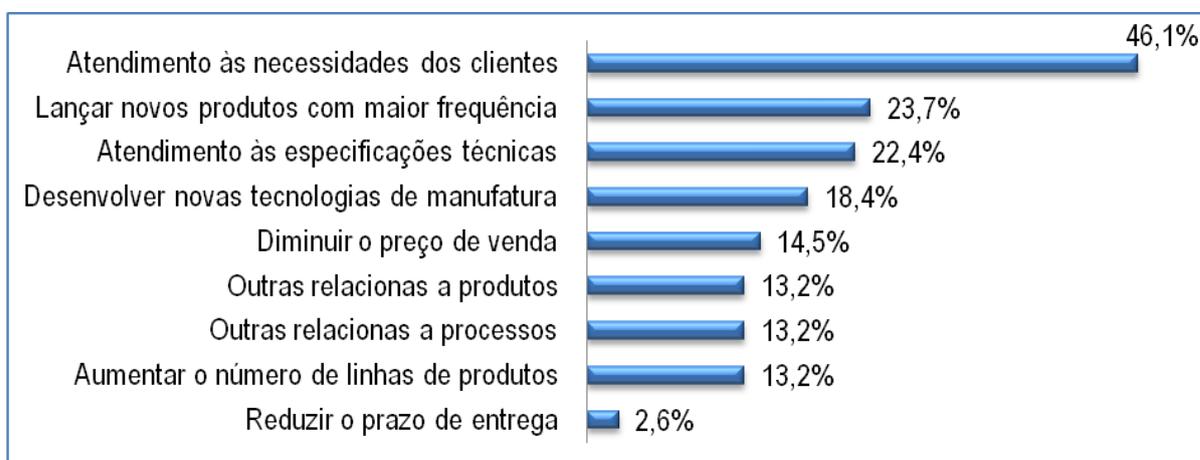
das políticas de inovação e da abordagem de sistemas de inovação, em nível tanto nacional quanto regional.

Atividades de inovação e estratégia empresarial

O alinhamento das ações de inovação com a estratégia competitiva das empresas é fundamental para a sustentação dos investimentos em inovação no médio e no longo prazo e para que a inovação seja tratada de forma estratégica pelas empresas.

De acordo com o Gráfico 4, a principal estratégia competitiva das empresas está relacionada ao atendimento às necessidades dos clientes, mencionada por 46% das empresas entrevistadas, que pode ter efeito indireto na inovação (modelos *demand-pull*), tendo em vista que esta seria uma estratégia reativa às exigências do mercado. Dentre as estratégias competitivas ligadas mais fortemente à inovação, o fator mais citado foi o lançamento de novos produtos (23,7%), sendo que 18,4% das empresas mencionaram o desenvolvimento de novas tecnologias de manufatura e 13,2% o aumento do número de linhas de produtos.

Gráfico 4 - Principal estratégia competitiva das empresas



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

O Gráfico 5 apresenta os aspectos que as empresas gostariam de melhorar em seus produtos. O interesse em incorporar um maior nível de desenvolvimento tecnológico aos seus produtos foi mencionado por 41% das empresas.

Gráfico 5 – Aspectos que as empresas gostariam de melhorar em seus produtos

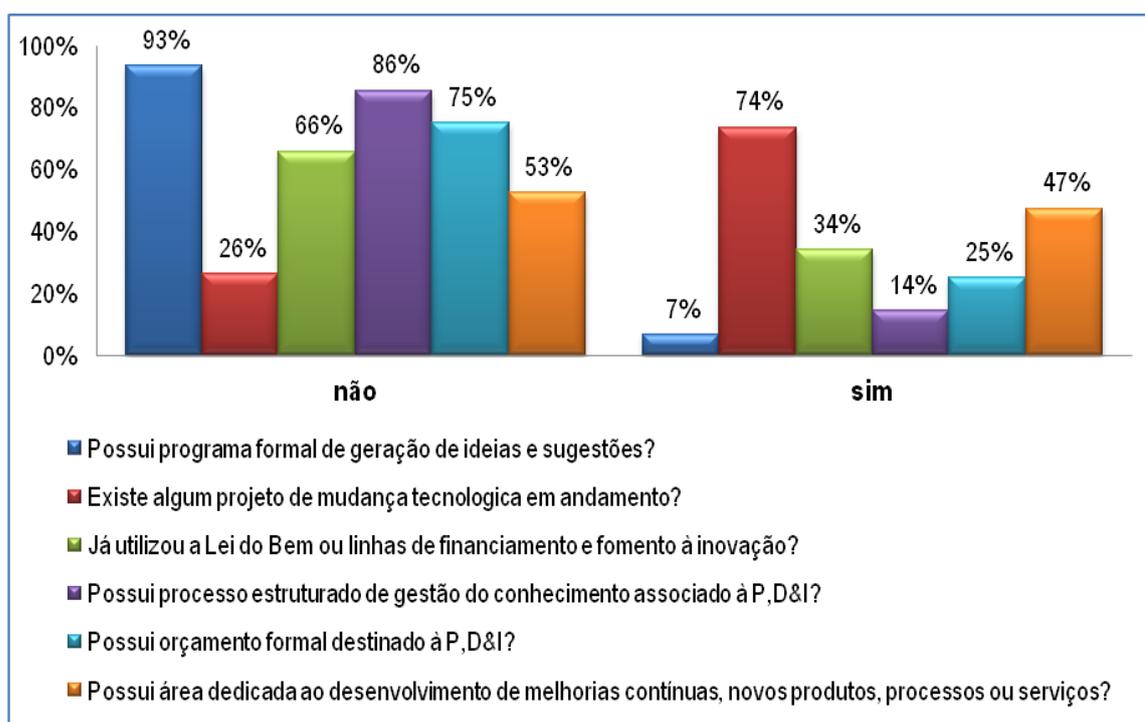


FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

Os dados obtidos dos gráficos 4 e 5 são bastante significativos e sinalizam um perfil, ao menos, atento à inovação e ao desenvolvimento tecnológico por parte das empresas.

O Gráfico 6, apresenta o posicionamento das empresas com relação a seis questões ligadas às suas atividades internas de inovação. Tais informações são apresentadas com o objetivo de elucidar o perfil das empresas entrevistadas e sua organização interna para inovação, aspectos que podem influenciar, positivamente ou não, na interação destas empresas com os agentes do SRI/MG.

Gráfico 6 – Atividades internas de inovação



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

O Gráfico 6 oferece um bom panorama da organização interna das empresas para inovação. Cabe ressaltar que o perfil que se buscou mapear previamente para identificar as empresas entrevistadas foi o de médias empresas com potencial inovador, fator que sinaliza a possibilidade de apontar indicadores de inovação superiores à media geral das empresas brasileiras.

Observa-se que, apesar do esforço para desenvolver um projeto de inovação e tecnologia (74%) e de identificar pessoas e/ou áreas para tratarem internamente do tema (47%), em geral, as empresas ainda não conseguiram estruturar ambientes internamente favoráveis à inovação. Dentre as firmas entrevistadas, 7% possuem programas de incentivo à geração de ideias e sugestões e 14% possuem processo de gestão do conhecimento associado à P,D&I. O fato de 25% das empresas possuírem orçamento dedicado às atividades de inovação também pode ser um indicador do desalinhamento entre a estrutura e a estratégia para a inovação nas empresas.

O índice de 34% de empresas que conseguiram acessar alguma fonte governamental de apoio à inovação coincide com os dados da PINTEC 2011, em que 34% das empresas mineiras que implementaram inovações receberam apoio do governo, englobando incentivos fiscais, financiamento e outros programas de apoio. Este dado de 34% das empresas que conseguiram acessar alguma fonte de fomento à inovação reforça o dado sobre o esforço para o desenvolvimento de projetos de inovação anteriormente mencionado (74%) e contribui para a qualidade das informações que serão analisadas a seguir, demonstrando que boa parte do universo da pesquisa possui conhecimento de causa a respeito da interação com centros do conhecimento e demais agentes do SRI/MG.

Interação com os centros do conhecimento

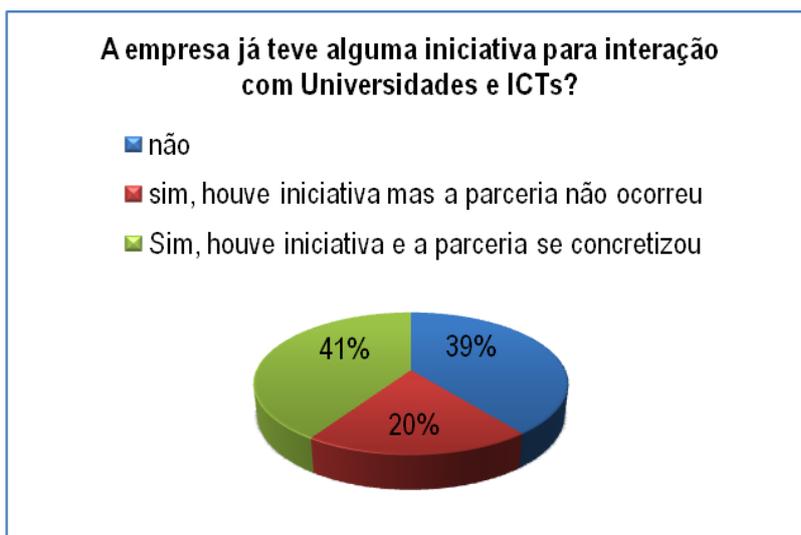
A interação com universidades e centros do conhecimento é fator fundamental para incremento da competitividade das empresas em uma economia baseada cada vez mais no conhecimento. Do ponto de vista interno às firmas, essa interação com as universidades proporciona acesso a novas tecnologias e conhecimentos, acesso a mão de obra altamente qualificada, treinamento e qualificação de profissionais, redução dos riscos/custos das pesquisas por meio do compartilhamento de laboratórios e infraestrutura de P&D, desenvolvimento conjunto de projetos, licenciamento de tecnologias e consultorias especializadas, dentre outros recursos. Segundo Chiarini e Rapini (2012), à luz das experiências de outros países, como Coreia do Sul, sabe-se que a cooperação entre empresas e universidades é capaz de potencializar a produção de novos conhecimentos e inovações em

áreas estratégicas para o avanço rumo à fronteira científica e tecnológica, aumentando a capacidade de absorção de novos conhecimentos e propiciando maior autonomia tecnológica, inclusive a criação de know-how e o aumento da competitividade em setores estratégicos.

Mesmo em face dos potenciais benefícios que a interação com universidades podem propiciar, ainda existem muitas barreiras, sobretudo culturais e burocráticas, para que a interação com as universidades se torne constante para o universo empresarial.

As informações apresentadas a seguir se dedicam a analisar, na ótica empresarial, aspectos importantes da interação entre empresas e universidades no estado. De acordo com o Gráfico 7, 61% das empresas entrevistadas já tiveram alguma iniciativa voltada à interface com universidades e centros do conhecimento, sendo que 41% das iniciativas de parceria se concretizaram. Cabe ressaltar que este índice de 41% não se refere somente às parcerias formais com universidade e centros do conhecimento, sendo consideradas também as relações informais, como aquisição e troca de conhecimentos. De acordo com os dados da PINTEC 2011, somente 2,3% das empresas industriais mineiras que implementaram inovações o fizeram através de cooperação com universidades e centros do conhecimento (alta e média relevância, vide Tabela XV), ao passo que 17,2% das empresas inovadoras recorreram às universidades e institutos de pesquisa como fontes de informação para suas atividades inovativas (Tabela XIV).

Gráfico 7 – Interação com universidades e centros do conhecimento



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

O Gráfico 8 apresenta as principais dificuldades encontradas no processo de interação pelas empresas que tiveram alguma iniciativa em conjunto com universidades e centros do conhecimento, tanto as que se concretizaram (41%) quanto as que não se efetivaram (20%).

Gráfico 8 - Empresas que realizaram interação com universidades e centros do conhecimento – Dificuldades encontradas no processo de interação



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

A morosidade do processo de interação é apresentada como o principal obstáculo à interação com as universidades mineiras, sendo mencionado por 20% das empresas que interagiram com elas (em um total de 46 empresas), fator ligado a questões burocráticas e fortemente relacionado às dificuldades contratuais, citado por 11% das empresas. Em seguida aparecem as dificuldades no relacionamento com pesquisadores (17%) e as dificuldades em encontrar pesquisadores dispostos a atenderem as demandas das empresas, com 15%. Ou seja, de acordo com a visão empresarial, a burocracia e a morosidade do processo de interação, juntamente com problemas de relacionamento e identificação de pesquisadores para atendimento à demanda, respondem por 63% das dificuldades encontradas para interação com universidades.

O trabalho de Chiarini e Rapini (2012) buscou analisar os obstáculos à interação universidade-empresa em Minas Gerais. Conforme apresentado na Tabela 7, encontrou resultados semelhantes aos acima apresentados. Nesse trabalho, foi realizada uma análise com os líderes dos grupos de pesquisa de IES federais, buscando-se levantar as dificuldades atribuídas por eles ao processo de interação com as empresas. Foram identificadas na pesquisa

mencionada, as dificuldades burocráticas, por parte tanto das empresas (50%) quanto das universidades (67%), configurando-se como as principais barreiras ao processo de interação, na visão dos grupos de pesquisa das universidades. Outro ponto comum identificado entre ambas as visões está relacionado às dificuldades associadas ao estabelecimento de diálogo entre as partes. Conforme apresentado no Gráfico 8, o segundo e o terceiro obstáculos mais relevantes para as empresas possuem relação direta com a dificuldade de diálogo com profissionais nas universidades, citados por 17% e 15% das empresas. No trabalho de Chiarini e Rapini (2012), 55% dos grupos de pesquisa das universidades consideram que as diferenças de prioridades entre as partes é um dificultador do processo de interação. Além disso, para 51% dos grupos de pesquisa a falta de pessoal qualificado para estabelecer diálogo nas empresas também é um obstáculo à interação, assim como a falta de pessoal qualificado nas universidades para isso, citado por 43% dos grupos.

Um ponto que chama atenção nos dados obtidos na pesquisa é o fato de que as empresas praticamente desconsideram o fator “elevados custos” como obstáculo à interação com as universidades, sendo que apenas uma empresa o citou como dificultador do processo, sendo esta uma empresa de pequena porte. Este ponto diverge do que foi identificado por Chiarini e Rapini (2012) nas universidades, em que os custos das pesquisas foram citados como obstáculo por 64% dos grupos.

Vale também mencionar que o acesso aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) das universidades não é visto como obstáculo pelas empresas, tendo sido citado por 4% das empresas.

Tão importante quanto entender os problemas enfrentados pelas empresas que tiveram alguma iniciativa de parceria é conhecer os motivos pelos quais as empresas que não tiveram esta iniciativa nunca se interessaram em buscar parceria com universidades (total de 30 empresas). O Gráfico 9 apresenta estas informações.

Gráfico 9 - Empresas que não realizaram interação com universidades e centros do conhecimento - Motivos pelos quais não tiveram iniciativa de buscar parceria



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

O desconhecimento por parte das empresas a respeito das oportunidades de interação foi citado por 53% dos entrevistados como motivo pelo qual as empresas nunca buscaram essas parcerias. Outro fator muito semelhante, que é o desconhecimento de como proceder e/ou a quem procurar na universidade, foi mencionado por 37% das firmas que não interagiram. Ou seja, as questões relacionadas ao acesso à informação e aos problemas de comunicação representam os principais motivos pelos quais as empresas não procuraram parcerias com universidades. Estes dados, extremamente significativos, já sinalizam um aspecto muito importante a ser trabalhado para o fortalecimento do Sistema Regional de Inovação do estado de Minas Gerais, que é facilitar o acesso à informação pelas empresas e a troca de informações entre os agentes do sistema.

Essa deficiência identificada no acesso à informação por parte das empresas também foi mencionada pelos grupos de pesquisa das universidades no trabalho de Chiarini e Rapini (2012), em que para 56% dos entrevistados a *falta de conhecimento sobre as atividades realizadas pelas universidades/IPTs* se mostra como obstáculo à interação com empresas. Os dados da PINTEC também reforçam essa necessidade de melhoria do acesso à informação no SRI/MG. Conforme apresentado na Tabela 19, a falta de informação sobre tecnologia e mercados, atribuída, respectivamente, por 23% e 18% das empresas, sinaliza dificuldades na promoção do fluxo de informações e de conhecimento entre ou dentro dos subsistemas.

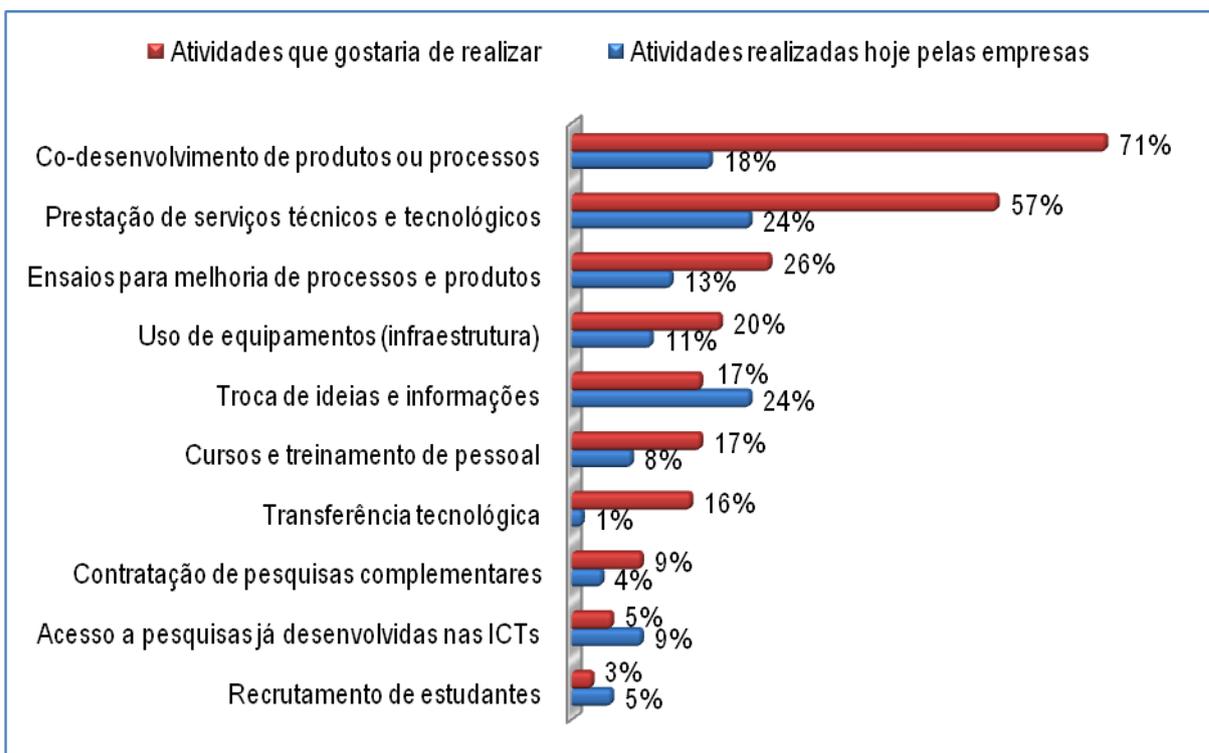
Essa dificuldade de acesso à informação identificada tem assim impacto direto no fluxo de informação e interação das empresas com os demais agentes do SRI/MG. Ou seja, impacta diretamente na funcionalidade do sistema. Conforme mencionado no capítulo 2, a funcionalidade de um sistema de inovação está fortemente vinculada ao fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem, tanto internamente entre suas instituições e organizações quanto externamente. Neste sistema, as firmas precisam ser vistas como parte de um *networking* formado por organizações públicas e privadas. É nele que as atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias (De La Mothe & Paquet, 1998).

A dificuldade de acesso à informação reflete diretamente em uma das características favoráveis ao desenvolvimento de SRI apresentada por Cooke, a *inovação interativa*, em que a aprendizagem institucional torna-se rotina nos locais que possuem uma rica infraestrutura de inovação e as firmas passam a ter grandes oportunidades de acessar e experimentar o conhecimento.

Ainda com relação ao Gráfico 9, é importante destacar o baixo percentual das questões relacionadas ao entendimento de que as universidades não teriam interesse em interagir com as empresas (7%) e que as universidades não teriam as competências técnicas necessárias para atender à demanda, 3%. Isso mostra que, na visão dos empresários, as universidades possuem as competências técnicas necessárias para estabelecer parcerias, não sendo este um fator que justifique o baixo índice de interação observado no estado.

O Gráfico 10 apresenta, de forma detalhada, os tipos de relacionamento estabelecidos atualmente pelas empresas com as universidades e as intenções futuras, ou seja, as atividades que gostariam de realizar em parceria com centros do conhecimento. Para o levantamento das informações, as 76 empresas entrevistadas sinalizaram todas as modalidades de interação já realizadas e as que teriam intenções futuras de ocorrer, podendo haver mais de uma resposta por empresa. Cada percentual foi estabelecido tendo como referência o número total de empresas (76). Ou seja, o valor de 18% do primeiro tipo de relacionamento significa que 18% das 76 empresas entrevistadas mencionaram que realizam atividades de codesenvolvimento de produtos ou processos.

Gráfico 10 - Relacionamento com universidades e ICT: Atividades atuais e intenções futuras



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

Conforme observado no Gráfico 10, os tipos de relacionamento mais comuns atualmente são trocas de ideias e informações e prestação de serviços tecnológicos, cada um realizado por 24% das empresas entrevistadas. Tais interações, em regra, têm reduzida intensidade tecnológica e baixo valor agregado. A terceira modalidade de interação refere-se ao co-desenvolvimento de produtos ou processos, realizada atualmente por 18% dos entrevistados.

Os dados demonstram que transferência tecnológica (1%) e acesso às pesquisas já desenvolvidas nas ICT (5%) apresentam baixíssima representatividade dentre as interações atualmente realizadas. Estes dados alertam para um aspecto importante da atual estratégia de interação estabelecida com empresas por grande parte das universidades, que têm a transferência e o licenciamento de tecnologias como principais focos de atuação. Conforme se observa, as empresas não possuem grande interesse por esta modalidade de interação, sendo que 5% declararam possuir interesse em futuramente ter acesso às pesquisas já desenvolvidas nas ICT e 16% teriam interesse em futuramente realizar alguma transferência tecnológica.

Com relação às intenções futuras de parceria com universidades, cabe também destacar o grande interesse demonstrado por 71% das empresas entrevistadas pelas atividades de codesenvolvimento de produtos ou processos, assim como a intenção declarada por 57% das

empresas de realizar atividades com as universidades de prestação de serviços técnicos e tecnológicos no futuro. Esses aspectos demonstram grande abertura e interesse das empresas por futuras parcerias com universidades e centros do conhecimento, cabendo aos atores do SRI/MG, sobretudo aos agentes de intermediação e transferência, criarem as condições necessárias para que isso aconteça, tendo como referência a declarada necessidade de melhorar o acesso à informação pelas empresas.

A melhoria dos canais de comunicação e do acesso das empresas às informações e oportunidades existentes no Sistema de Inovação mostra-se, pois, de fundamental importância para a promoção do fluxo e das interações entre o *Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento* e o *Subsistema de geração e difusão do conhecimento*.

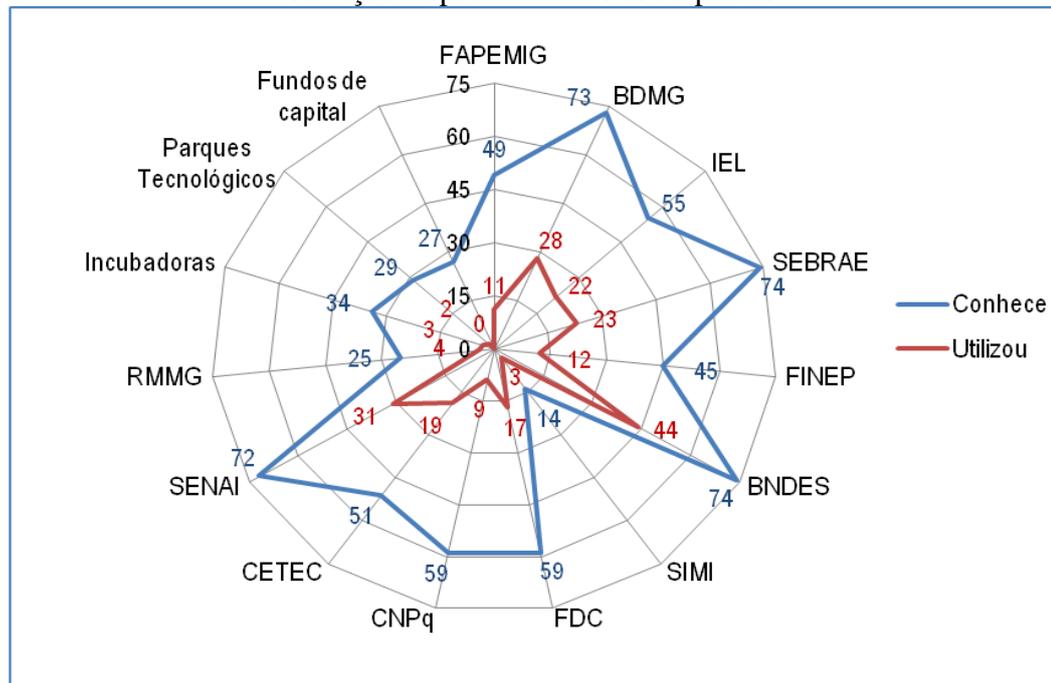
Demandas empresariais e integração com o Sistema Regional de Inovação

Compreender as demandas empresariais para inovação e a visão desses atores sobre as instituições e organizações do Sistema Regional de Inovação é parte central deste trabalho. Conforme ressalta Edquist (2005), o conceito de Sistemas de Inovação está ligado à própria natureza sistêmica do processo de inovação, em que as firmas, normalmente, não inovam isoladamente, mas em colaboração e interdependência com outras organizações. Estas organizações podem ser outras firmas (fornecedores, consumidores, competidores, etc) ou organizações de suporte à inovação, como universidades, escolas e órgãos do governo.

Cooke destaca que uma das características favoráveis ao desenvolvimento do SRI é o que ele chama de “inovação interativa”, caracterizada justamente pela oportunidade às firmas de terem acesso à infraestrutura de inovação regional, como institutos de pesquisa, universidades, agências de transferência, órgãos governamentais e sistema financeiro.

O Gráfico 11 apresenta o mapeamento da interação entre as empresas e as principais organizações de fomento e financiamento à inovação com atuação no estado de Minas Gerais. Considerando a impossibilidade operacional de analisar a interação entre as empresas com as 60 organizações identificadas no SRI/MG (listadas no Anexo II), estabeleceu-se a priorização destes agentes, buscando-se identificar aquelas que possuíam produtos e serviços de interesse direto das empresas. Foram definidas 12 organizações individuais e 3 grupos (Incubadoras, Parques Tecnológicos e Fundos de Capital), sendo que as organizações da dimensão científica, como as universidades, não foram consideradas, em função da análise anterior, dedicada exclusivamente a estas organizações. Cabe ressaltar que os dados do Gráfico 11 estão apresentados em números absolutos de empresas, não em porcentagem.

Gráfico 11 – Visão empresarial: Conhecimento das organizações e utilização dos produtos e serviços disponibilizados às empresas



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

Conforme revela o Gráfico 11 identifica-se, ainda, um distanciamento por parte das empresas dos chamados “ambientes de inovação”, que são as incubadoras de empresas e os parques tecnológicos do estado. Do total de 76 empresas entrevistadas, 34 conhecem as incubadoras (45%) e 29 conhecem os parques tecnológicos (38%), sendo que 3 empresas utilizaram algum serviço das incubadoras e 2 dos parques tecnológicos. No entanto, cabe ressaltar que estas são iniciativas relativamente recentes no estado, sinalizando o início de um maior envolvimento das empresas com estes ambientes.

Organizações ligadas à *capacidade financeira regional*, como os Bancos de Desenvolvimento, representados pelo BDMG e pelo BNDDES, são conhecidas por praticamente todas as empresas entrevistadas. No entanto, um número maior de empresas mencionou ter utilizado os serviços do BNDDES, 44 empresas (58%), enquanto o BDMG Foi acessado por 28 empresas (37%). Cabe ressaltar que este acesso às linhas de crédito dos bancos não se restringem às linhas de inovação, o que pode explicar, em parte, o elevado número de empresas que tiveram acesso aos seus serviços. Como exemplo pode-se citar o Cartão BNDDES, linha de financiamento amplamente difundida entre as empresas e que pode apoiar, dentre outros investimentos, serviços relacionados à inovação.

Ainda em relação às organizações financeiras, é interessante observar a proximidade dos números obtidos pelas duas agências de fomento à inovação: a FAPEMIG, com atuação estadual; e a FINEP, com atuação nacional. Ambas possuem números de interface a acesso às empresas muito próximos. A FAPEMIG foi mencionada por 49 das empresas entrevistadas (64%), sendo que 11 empresas (14%) tiveram acesso a alguma modalidade de apoio da agência. Por sua vez, a FINEP foi mencionada por 45 empresas (59%) e 12 (16%) tiveram acesso a seus programas. Ou seja, ambas as agências mostram-se relativamente conhecidas pelas empresas, mas estas ainda encontram dificuldades em acessá-las.

Outro grupo que possui relação com a capacidade financeira da região, os fundos de capital de risco, que, sobretudo, investem em empresas por meio de linhas de capital de risco e de capital semente, é conhecido por 27 empresas (36%), sendo que nenhuma das empresas entrevistadas chegou a utilizar os serviços dos fundos.

De acordo com Cooke, uma das características que favorecem o desenvolvimento de SRI é justamente a habilidade das firmas e organizações para acessar os fundos de investimento e suporte à inovação. Essa deficiência interfere diretamente na capacidade financeira regional para investir em atividades de suporte ao processo inovativo. Conforme apresentado no capítulo 2, a competência financeira regional é apresentada como um dos principais aspectos da infraestrutura de um SRI, incluindo as finanças públicas e as privadas.

Além do capital material, outro fator de crucial importância para a região, sobretudo para as PME, é a construção de relações de confiança para aumentar os investimentos em capital de risco, podendo ocorrer por meio do empreendedorismo local ou de investidores anjo. O capital intelectual, voltado para investimentos em universidades e institutos de pesquisa direcionados às necessidades empresariais, também podem ser outra forma de “disponibilidade de capital” (Cooke).

Duas organizações muito pouco conhecidas e acessadas pelas empresas são a Rede Metrológica de Minas Gerais (RMMG), conhecida por 22 empresas e acessada por 4 delas, e o Sistema Mineiro de Inovação (SIMI), ligado à Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Ensino Superior, que busca promover a interação entre empresas e centros do conhecimento, assim como atrair investimentos estratégico em inovação para o estado. Dentre as firmas entrevistadas, 14 empresas (22%) mencionaram conhecer o SIMI e 3 disseram ter tido acesso a algum produto ou serviço. O programa existe desde 2006.

Os dados do SEBRAE chamam a atenção pelo fato de praticamente todas as empresas possuírem conhecimento da organização, havendo um número de 23 empresas (30%) que chegaram a utilizar seus serviços. Este dado é bastante significativo, tendo em conta que boa parte das empresas entrevistadas é de médio porte e não se enquadra no perfil de empresas atendidas pelo SEBRAE (micro e pequeno porte).

Outra organização que se mostrou bastante conhecida foi o SENAI, mencionada por 72 empresas (95%), sendo também uma das organizações mais acessadas pelas empresas, 31 (41%). Também ligada ao Sistema Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, assim como o SENAI, o Instituto Euvaldo Lodi (IEL) mostrou-se conhecido por 55 das empresas entrevistadas, número expressivo, que representa 72% do total, sendo acessado por 22 destas empresas (29%).

Considerando que a incorporação do CETEC pelo SENAI é um fato extremamente recente e ainda não se mostra amplamente difundido entre a comunidade empresarial, o CETEC também foi inserido como uma organização no sistema em análise, com o intuito de captar o histórico das relações. Os dados demonstram que o Centro Tecnológico é menos conhecido e acessado pelas empresas que o SENAI, respectivamente, 51 empresas e 19 acessos.

O CNPq, apesar de ter sido mencionado por 59 empresas (78%), apresenta um índice de articulação prática muito baixo com as empresas, sendo que 9 (12%) se beneficiaram de suas linhas de apoio à inovação, que compreendem a concessão de bolsas para fixação de pesquisadores com pós-graduação nas empresas.

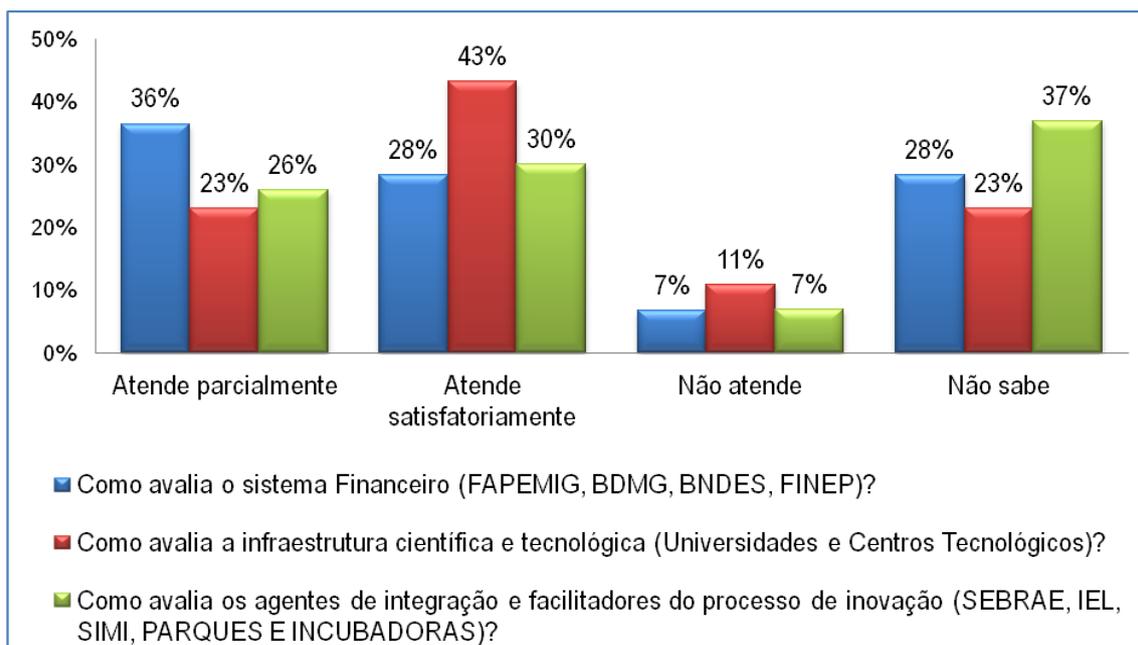
Outro agente que se mostrou bastante conhecido pelas empresas foi a Fundação Dom Cabral (FDC), também mencionada por 59 empresas (78%), mas sendo acessado por um número significativamente inferior, 17 (22%).

As análises dos dados apresentados no Gráfico 11 auxiliam no entendimento da funcionalidade do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais. Conforme ressalta Edquist (2001), a funcionalidade do SRI é determinada pelas interações e pelos fluxos de relacionamento que ocorrem e fazem com que o sistema tenha atividade própria. Esta reduzida utilização por parte das empresas das organizações existentes no SRI/MG reflete, de alguma forma, a deficiência identificada no acesso à informação por parte das empresas (vide Gráfico 9 e Tabela 14), que, por sua vez, contribui diretamente para esta redução do fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem no sistema.

De forma geral, os dados demonstram grande desconhecimento das empresas sobre os ambientes de inovação e conhecimento intermediário sobre os demais agentes do sistema, tendo em vista que, na média geral, a soma dos índices de conhecimento das organizações pelas empresas ficou em 65%. No entanto, apesar de serem relativamente conhecidas, as organizações do SRI/MG estão sendo muito pouco acessadas pelas empresas, com uma média geral de 20% de empresas que utilizaram os produtos ou serviços oferecidos pelo sistema.

O Gráfico 12 apresenta a avaliação das empresas sobre os serviços oferecidos pelas organizações do SRI/MG, considerando três grandes blocos, identificados a partir de algumas dimensões sugeridas por Cooke, que envolvem questões de infraestrutura e superestrutura: a) Capacidade financeira; b) Infraestrutura de científica e tecnologia; e c) Governança organizacional – Agentes de intermediação, facilitadores do processo de inovação.

Gráfico 12 – Avaliação empresarial dos serviços oferecidos pelas organizações do SRI/MG



FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

De acordo com as empresas entrevistadas, o sistema financeiro público de apoio à inovação, composto por organizações como FAPEMIG, FINEP, BDMG e BNDES, atende de forma satisfatória a 28% das empresas, sendo que para a maioria dos entrevistados este atendimento ocorre de forma parcial (36%) e para 7% das empresas não atende. Há um número considerável de empresas que não souberam responder (28%). Este percentual elevado se repete para as três perguntas, podendo ser interpretado como um índice de empresas que se encontram ainda mais distantes de organizações relevantes do Sistema de Inovação, não

possuindo opinião formada sobre os temas em análise. Conforme observado no Gráfico 11, as instituições do sistema financeiro público de financiamento e fomento à inovação são relativamente bem conhecidas pelas empresas, mas ainda pouco acessadas, com exceção do BNDES, utilizado por 48% das empresas entrevistadas.

Infraestrutura científica e tecnológica foi o item mais bem avaliado pelas empresas, tendo em vista que para 43% dos entrevistados atende satisfatoriamente a suas necessidades. Para 23% atende parcialmente e 11% disseram que não atende. O índice de abstenção também foi elevado, considerando que 23% das empresas não souberam responder a esta questão.

Com relação ao terceiro item avaliado, relacionado à *governança organizacional*, ou atuação dos agentes de integração e facilitadores do processo de inovação, há uma percentagem de avaliação satisfatória por parte das empresas de 30%, sendo que para 26% este atendimento se dá de forma parcial. Para 7% dos entrevistados as organizações da dimensão de intermediação não atendem a suas necessidades, havendo um número extremamente elevado de 37% de empresas que não souberam opinar. Este dado também sinaliza considerável desconhecimento das empresas sobre a atuação dos agentes de integração do sistema, corroborando para a necessidade de melhorar a comunicação das organizações e o acesso à informação por parte das empresas.

De forma geral, observa-se nos dados dos Gráficos 11 e 12 que as empresas possuem grande desconhecimento sobre a atuação das organizações que compõem o SRI/MG, apropriando-se muito pouco dos benefícios oferecidos por elas. No entanto, boa parte das empresas acredita que estes agentes possuem condições de atendê-las de forma parcial ou satisfatória.

Com o objetivo de avaliar como os empresários percebem as carências do SRI/MG, perguntou-se a todas as 76 empresas entrevistadas: Quais são as principais necessidades empresariais para inovação não atendidas no estado de Minas Gerais? Esta pergunta foi realizada de forma aberta, deixando as empresas livres para emitirem sua opinião acerca do tema, sem nenhum direcionamento.

Analisando os dados obtidos (TABELA 21), foi possível identificar certo padrão de resposta das empresas e organizações a esta mesma questão, conforme será apresentado na seção seguinte. Buscando facilitar a análise os dados, assim como possibilitar a comparação entre ambas as percepções (oferta e demanda), foram estabelecidas algumas dimensões para a caracterização das respostas em grupos de natureza semelhantes.

TABELA 21 – Visão empresarial das principais necessidades para inovação não atendidas no Estado de Minas Gerais

Dimensão	Necessidades empresariais*	Número de empresas	% / Total
Comunicação / Informação	Obter informações sobre as oportunidades existentes	23	30
Financiamento	Ampliar o volume de recursos para inovação nas empresas	12	30
	Desburocratizar o acesso ao crédito	6	
	Adequar o foco dos editais	5	
	Desburocratizar o acesso às universidades	6	
Parcerias com Centros do Conhecimento	Melhorar o alinhamento de interesses entre empresas e universidades	4	18
	Aproximar com universidades	4	
Capacitação e treinamento	Qualificar a mão de obra	5	7
Cultura da Inovação	Estimular nas empresas	4	7
	Estimular nas universidades	1	
Outros	Trabalhar em rede	2	11
	Outros	6	
Não souberam responder		12	16
TOTAL DE EMPRESAS		76	100

Nota: * A relação detalhada das demandas empresariais está disponível no ANEXO VI.

FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do projeto proNUTTI.

Os dados da Tabela 21 demonstram, novamente, a enorme carência das empresas por acesso à informação, mencionada por 23 das 76 empresas entrevistadas. A dificuldade de acesso à informação é apresentada de forma bastante ampla pelas empresas, citando-se: desconhecimento dos produtos e serviços oferecidos pelas organizações; baixa divulgação das oportunidades existentes; e dificuldade de acesso às informações sobre fontes de captação de recursos. Corroborando com os dados apresentados no gráfico 9, em que o desconhecimento por parte das empresas a respeito das oportunidades existentes de interação foi citado por 53% dos entrevistados como motivo por que as empresas nunca buscaram estas parcerias. Assim como os dados da PINTEC (Tabela 19) sobre os problemas apontados pelas empresas no processo de interação, em que a falta de informação sobre tecnologia e mercados foram citadas, juntas, por 51% das empresas mineiras inovadoras como um obstáculo à inovação em 2011. Esta dificuldade de acesso à informação reflete diretamente na *inovação interativa*, já apresentada anteriormente como uma das características favoráveis ao desenvolvimento dos SRI, segundo Cooke.

A dificuldade de obtenção de recursos financeiros para inovação foi também citada por 23 empresas entrevistadas (30%), envolvendo tanto a disponibilidade de mais recursos quanto a

dificuldade em acessar os recursos já existentes. Este obstáculo, relacionado diretamente à *disponibilidade de capital*, outra característica favorável ao desenvolvimento de SRI segundo Cooke, também foi identificado nos dados da PINTEC (Tabela 19) como um grande obstáculo à inovação pelas empresas. Na série histórica da PINTEC (2001 a 2011), os fatores ligados aos elevados custos da inovação e à escassez de fontes apropriadas de financiamento sempre estiveram entre os principais obstáculos mencionados. Em 2011, os elevados custos da inovação foram os principais problemas enfrentados, mencionados por 39% das empresas inovadoras, enquanto a escassez de fontes apropriadas de financiamento foi citada por 32% das empresas.

As dificuldades relacionadas ao estabelecimento de parcerias com os centros do conhecimento foi o terceiro item na escala de prioridade das empresas (18%), envolvendo principalmente dificuldades burocráticas no acesso às universidades. Este dado é semelhante ao identificado na PINTEC 2011, em que 20% das empresas inovadoras consideraram como problema enfrentado as escassas possibilidades de cooperação com outras organizações, sendo que 9% das empresas inovaram por meio de iniciativas de cooperação.

As necessidades empresariais relacionadas a capacitação e treinamento de profissionais foram explicitadas por 7% das empresas, bem abaixo do índice identificado na última pesquisa da PINTEC, em que para 38% das empresas inovadoras a falta de pessoal qualificado é vista como um problema a ser enfrentado. Essa discrepância dos dados pode ser explicada, em parte, pelas diferenças na metodologia da pesquisa. Nesta pergunta, as empresas ficaram livres para mencionar quaisquer obstáculos (sem opções previamente sugeridas), fazendo com que ocorresse a concentração das repostas nos pontos mais críticos, sobressaindo os aspectos relacionados ao acesso à informação e financiamento.

De forma geral, a análise do Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento demonstra importantes fragilidades do SRI/MG em relação às características favoráveis ao desenvolvimento de SRI mencionadas por Cooke, como: *aprendizagem institucional*, *disponibilidade de capital*, *inovação interativa*, *infraestrutura de ciência e tecnologia* e *nível de governança institucional*. A dificuldade de acesso à informação por parte das empresas pode ser considerada a principal fragilidade identificada no SRI/MG. Esse aspecto interfere diretamente na funcionalidade do sistema, ainda pouco utilizado pelas empresas, tendo em vista que essa funcionalidade está fortemente relacionada ao fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem no SRI. Desta forma, a interação deste Subsistema com o Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento, analisado na seção 5.2, é diretamente afetada, pois os

“fluxos e interações de conhecimento, recursos e capital humano”, mencionados por Cooke como meios de interface entre os dois subsistemas, acabam ficando comprometidos.

5.1.3 Considerações principais

A seguir, apresentam-se as principais considerações sobre o Subsistema de aplicação e exploração do conhecimento identificadas nas análises apresentadas na seção **5.1**, tendo como referência as questões relacionadas às características e condições favoráveis ao desenvolvimento dos SRI, segundo Cooke.

Com relação aos dados secundários obtidos por meio da PINTEC, cabe destacar os seguintes tópicos:

- Observa-se distanciamento ainda muito grande entre as empresas do SRI/MG e o Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento (universidades).
- Observa-se baixa participação do setor financeiro privado (bancos, fundos de investimento e investidores) nos investimentos empresariais em inovação, sendo o autofinanciamento a principal fonte de financiamento das empresas. A escassez de fontes apropriadas de financiamento aparece, pois, como significativo obstáculo à inovação.
- A grande maioria dos dispêndios empresariais em inovação ainda é destinada à compra de máquinas e equipamentos.
- Observa-se direcionamento dos programas governamentais de apoio à inovação para o financiamento dos ativos tangíveis das empresas, sobretudo máquinas e equipamentos, ao passo que as atividades intangíveis, como pesquisa e desenvolvimento, fundamentais ao processo inovativo, são ainda pouco apoiadas.
- Importante obstáculo enfrentado pelas empresas mineiras inovadoras está relacionado à falta de informação sobre tecnologia e sobre mercados.

As informações obtidas nas pesquisas de campo com as 76 empresas entrevistadas auxiliam no entendimento de aspectos considerados chaves por Cooke para avaliação do SRI.

A seguir, apresentam-se os principais pontos identificados nas pesquisas com as empresas:

- As empresas ainda não conseguiram estruturar ambientes internamente favoráveis à inovação, havendo forte indicador do desalinhamento entre a estratégia e a estrutura para a inovação nas empresas.
- As principais dificuldades encontradas pelas empresas para cooperação com universidades estão relacionadas à burocracia e à morosidade do processo de interação.
- As questões relacionadas ao acesso à informação e aos problemas de comunicação representam os principais motivos pelos quais as empresas mineiras não procuraram parcerias com as universidades e os centros do conhecimento.
- De forma geral, os dados demonstram grande desconhecimento das empresas sobre organizações ligadas a fundos de investimento, incubadoras e parques tecnológicos e conhecimento intermediário sobre os demais agentes do sistema.
- As organizações do SRI/MG estão sendo muito pouco acessadas pelas empresas, com uma média geral de 20%.
- De acordo com as empresas entrevistadas, as duas principais necessidades empresariais ainda não atendidas pelo SRI/MG estão relacionadas ao acesso à informação/comunicação e às necessidades de financiamento para inovação.

Em suma, a dificuldade de acesso à informação por parte das empresas pode ser considerada uma das principais fragilidades identificadas no SRI/MG. Tal aspecto interfere diretamente na funcionalidade do sistema, ainda pouco utilizado pelas empresas, tendo em vista que esta funcionalidade é fortemente relacionada ao fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem no SRI.

5.2 Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento – Análise dos dados obtidos por meio das pesquisas de campo

Segundo Cooke, o *Subsistema de geração e difusão do conhecimento* é composto principalmente, por organizações públicas, como universidades, institutos de pesquisa, agências de transferência tecnológica, governo, entidades de classe e outros órgãos de governança regional responsáveis pelas políticas e práticas de suporte à inovação. Estes atores assumem uma importância crucial no Sistema Regional de Inovação, pois, além do fundamental processo de interação entre eles e com as firmas locais, são os principais responsáveis pelo estabelecimento de vínculos com outros sistemas regionais e com o Sistema

Nacional de Inovação. Estes agentes também realizam interface com organizações internacionais, blocos econômicos, universidades estrangeiras e firmas internacionais, possibilitando que o sistema esteja constantemente alimentado pelo fluxo internacional do conhecimento.

Esta seção tem por objetivo aprofundar o entendimento sobre o SRI/MG pelas diversas organizações que compõem o sistema, analisando os diferentes papéis exercidos por estes agentes, o nível de interação e articulação entre as organizações e as atividades de apoio executadas por estes agentes, para auxiliar as empresas em seu esforço de inovação.

A seguir, analisam-se os dados obtidos das organizações entrevistadas, obtendo-se informações de grande relevância para o entendimento da dinâmica do SRI a partir de suas organizações.

Caracterização das organizações entrevistadas

Conforme detalhado no capítulo 4, esta análise foi realizada com base em uma pesquisa de campo com 14 das 60 organizações do Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento identificadas em Minas Gerais (23,3% do total). As organizações foram divididas em seis dimensões de atuação: a) Científica – organizações voltadas à geração de conhecimento; b) Tecnológica – organizações voltadas à realização de pesquisa aplicada; c) Intermediação – organizações que buscam facilitar o processo de interação entre empresas e centros do conhecimento; d) Capacitação e Gestão Empresarial – organizações que atuam na formação de executivos e profissionais para melhoria da gestão empresarial; e) Financiamento – organizações que possuem linhas de fomento e/ou financiamento à inovação; e f) Governança – organizações que atuam na elaboração e gestão de políticas de apoio à inovação.

Este modelo de distribuição das organizações locais contribuiu para a definição da escolha dos atores entrevistados nas pesquisas de campo. Com o intuito de captar as diferentes percepções dos agentes do SRI/MG, buscou-se entrevistar as principais organizações representantes das seis dimensões definidas.

A Tabela 10 apresenta o número de organizações identificadas em cada uma das dimensões estabelecidas para o SRI/MG, assim como o número de organizações entrevistadas nestas dimensões. A relação detalhada das organizações mapeadas está disponível no ANEXO II.

A Tabela 22 apresenta a identificação das principais atividades de apoio à C,T&I desenvolvidas pelas organizações entrevistadas. Observa-se elevado número de agentes que

possuem ações de promoção da interação entre empresas e universidades. Dentre as 14 organizações entrevistadas, 11 mencionaram que executam atividades com estas características, quase 80% do total. Em contrapartida, atividades ligadas ao financiamento da inovação, seja através de empréstimos, subvenção, atração de investimentos ou capital de risco, possuem um número reduzido de agentes. Estes dados sinalizam uma distribuição pouco equilibrada das atividades de apoio à inovação no estado, com grandes possibilidades de sobreposição de esforços entre organizações e lacunas em áreas não atendidas.

TABELA 22 - Principais atividades de apoio e fomento à C,T&I

Área	Atividade	Nº Organizações	%
P&D	Pesquisa Aplicada	4	29
	Desenvolvimento Tecnológico	3	21
	Pesquisa Científica	2	14
Governança/política	Elaboração e gestão de políticas e leis de incentivo à inovação	5	36
	Atração de Centros de P&D	1	7
	Coordenação de ações coletivas para fortalecimento de redes e defesa de interesses comuns	3	21
	Promoção da interação entre empresas e universidades	11	79
Prestação de serviço	Prestação de serviços de consultoria e assessoria para inovação	5	36
	Prestação de serviços técnicos e tecnológicos	3	21
Capacitação	Formação de mão de obra especializada (técnica)	4	29
	Capacitação empresarial (gestão)	3	21
	Incentivo ao empreendedorismo	3	21
Recursos financeiros	Linhas de Subvenção Econômica para universidades ou ICT	2	14
	Linhas de Subvenção Econômica para empresas	3	21
	Capital de Risco para empresas	1	7
	Linhas de Financiamento à Inovação para empresas	1	7
	TOTAL ORGANIZAÇÕES	14	100

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

Interessante observar que a promoção da interação entre empresas e universidades se tornou objeto de atuação de 80% das organizações entrevistadas, dados que sinalizam o esforço das organizações do SRI/MG para que as empresas possam se apropriar melhor do conhecimento e das atividades científicas desenvolvidas nas ICT mineiras.

De acordo com Chiarini e Rapini (2012), em 2010 as universidades federais foram responsáveis por 97,62% de toda a produção tecnológica do estado, com destaque para a UFMG, que respondeu por 38% da produção técnica (vide coluna E da Tabela 2).

Segundo Lemos e Diniz (1999), o SRI/MG é enviesado para as instituições públicas em detrimento de instituições privadas de P&D, em que as universidades e os institutos públicos

de pesquisa assumem papel central, havendo predominância da pesquisa básica sobre a pesquisa aplicada. As pesquisas voltadas ao desenvolvimento de produtos são realizadas por pequeno número de grandes firmas que estão estruturando seus departamentos de P&D, sendo que a internalização de P&D nas empresas se mostra como o maior desafio para estabelecer um novo desenho institucional do sistema mineiro de inovação.

Para Rapini e Campos (2004), o grande desafio para o estado consiste em ampliar a inserção do segmento empresarial nas atividades inovativas, tirando melhor proveito da relativa solidez institucional das universidades e dos institutos de pesquisa que exercem papel de destaque no desenvolvimento do estado de Minas Gerais.

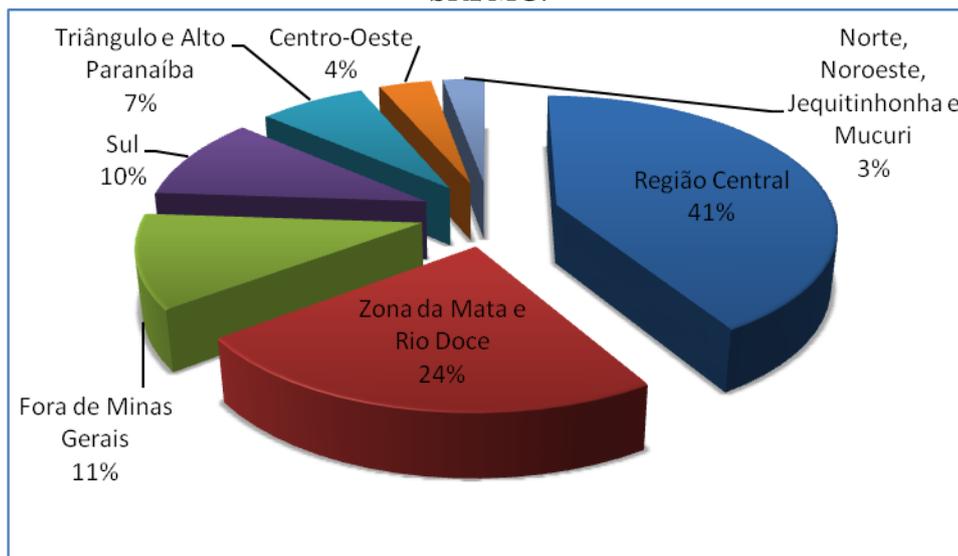
Apesar do grande número de organizações que declararam atuar na promoção da interação entre as empresas e as universidades, a efetividade dessa interação ainda se mostra muito incipiente. Segundo dados da PINTEC 2011 apresentados anteriormente, o número de empresas mineiras que inovaram em cooperação com outras organizações ainda é muito baixo, 9% do total das empresas industriais inovadoras do estado, sendo que 2,3% disseram ter realizado parceria com universidades e institutos de pesquisa para implementar alguma inovação.

Conforme discutido no capítulo 2, para Anderson e Karlsson (2002) a característica fundamental para qualquer região é a existência de *links* que amarram o sistema em conjunto e mantenham seus atores engajados em frequentes interações. A interação dos atores regionais em algum tipo de rede é pré-requisito para um SRI, sendo mais apropriado tratar a região como uma região funcional. Assim, ainda segundo Anderson e Karlsson (2002), os limites de uma região funcional são determinados pela frequência ou intensidade das interações econômicas (vide Figura 1).

A distribuição geográfica das atividades e ações de C,T&I realizadas pelas organizações é uma informação importante para o entendimento da dinâmica regional do SRI/MG, buscando compreender melhor seus limites funcionais, sobretudo em um estado com dimensões territoriais tão grandes como Minas Gerais. O Gráfico 13 foi gerado a partir da soma percentual da distribuição geográfica das atividades de C,T&I declaradas pelos agentes entrevistados. Como se esperava, pela própria dinâmica econômica do estado, observa-se grande concentração das atividades na região Central, com 41% da soma das ações. A região da Zona da Mata e Rio Doce aparecem em segundo lugar, com 23% das ações, fato que se explica, em parte, pela participação na pesquisa de duas organizações ligadas à Universidade

Federal de Viçosa (CPPI/UFV e CENTEV). As ações realizadas fora de Minas Gerais representam 11% do total. Em seguida aparecem o Sul de Minas, com 10%, e Triângulo e Alto Paranaíba, com 7% cada uma. As duas regiões com menor representatividade são Centro-Oeste, com 4%, e o Norte, com 3%.

GRÁFICO 13 - Distribuição geográfica das atividades e ações de C,T&I dos agentes do SRI/MG.



Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

Com exceção da região Centro-Oeste, pode-se dizer que a distribuição geográfica das atividades de C,T&I realizadas pelas organizações está, de certo modo, coerente com a própria dinâmica econômica do estado e com a localização das principais universidades mineiras. Predominam as ações na RMBH e verifica-se volume considerável em regiões do interior já conhecidas por possuírem empresas com potencial inovador, como Sul de Minas (Vale da Eletrônica) e Triângulo (Agronegócios e TI) e/ou importantes universidades, como UFV e UFJF na Zona da Mata, UFU e UFTM no Triângulo e UNIFEI e INATEL no Sul de Minas.

O Norte de Minas é a região com o menor índice de desenvolvimento e de atividades econômicas do estado, com 3% das ações de C,T&I. Este baixo percentual demonstra que ainda não se identificam ações de desenvolvimento regional e políticas redistributivas nesta região a partir da C,T&I. Por sua vez, observa-se reduzido volume de atividades na região Centro-Oeste, com 4% das ações, mesmo apresentando considerável volume de atividades econômicas e localização próxima à RMBH.

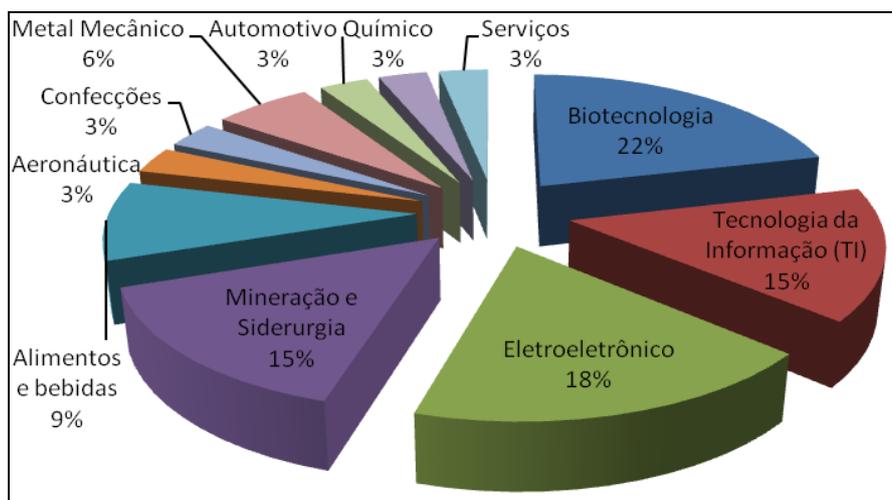
De acordo com a abordagem das regiões funcionais de Anderson e Karsson (2002), o SRI teria como ponto central o *locus* onde ocorre a maior frequência de interações entre seus agentes. Os limites deste sistema estendem-se até o ponto em que a frequência de interações entre seus agentes torna-se pouco relevante e/ou encontra com o sistema de influência de outra região funcional, havendo neste ponto uma interseção entre ambos os sistemas, possibilitando as interações externas ao SRI. No caso do SRI/MG, este *locus* está claramente localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, sendo que seus limites de influência se estendem até outras regiões do estado com considerável redução na frequência das interações entre os agentes. Muito provavelmente, o SRI/MG se encontra com o sistema de influência de outras regiões funcionais, como os estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Interação e atendimento às empresas por parte das organizações

Identificar o perfil das empresas atendidas pelas organizações do SRI/MG, assim como a opinião dos agentes sobre os serviços prestados e as principais necessidades empresariais ainda não atendidas na visão destes atores é de fundamental importância para se entender o quanto as organizações locais de suporte à inovação que compõem o Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento estão sendo efetivas em suas ações de suporte à inovação empresarial e no envolvimento (*embedded*) destas firmas na governança local.

O Gráfico 14 apresenta os principais setores empresariais atendidos pelas organizações do SRI/MG. Observa-se dentre os três principais setores a predominância de segmentos de base tecnológica: Biotecnologia (22%), Eletroeletrônico (18%) e Tecnologia da Informação (15%). Em seguida, aparecem três setores importantes da economia mineira, Mineração e Siderurgia (15%), Alimentos e Bebidas (9%) e Metalmeccânico (6%). Os demais foram citados por uma organização entrevistada.

GRÁFICO 14 - Principais setores de atuação das empresas atendidas



Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

Estas informações são coerentes com o perfil das empresas mineiras que conseguem acessar e se beneficiar das fontes de fomento e financiamento à inovação, como FAPEMIG, FINEP e CNPq (SOUSA JÚNIOR e RAPINI, 2012), havendo sempre grande interesse, proatividade e participação de empresas destes três setores. Mineração e Siderurgia, assim como Alimentos e Bebidas, merecem especial atenção pela importância central que possuem na economia mineira, responsáveis, juntos, por mais de 50% do valor bruto da produção industrial do estado em 2011.¹¹ São setores ainda pouco inseridos na dinâmica do sistema de inovação. Dentre as 14 organizações entrevistadas, 3 disseram atuar com o setor de Alimentos e Bebidas (20%) e 5 mencionaram atuar com Mineração e Siderurgia, 36% do total.

Os dados acima demonstram que os setores de base tecnológica com aglomerações industriais¹² no estado são os que mais se beneficiam das atividades de suporte oferecidas pelas organizações do SRI/MG.

De acordo com Cooke, uma das características favoráveis ao desenvolvimento de SRI são as chamadas “economias de aglomeração”, cujas vantagens são descritas desde Marshall. Krugman (1997) apud Cooke apresenta essas vantagens da seguinte forma: primeiro, a concentração de produtores, fornecedores locais e organizações de suporte e insumos especializados gera economias externas que favorecem as firmas inseridas naquele ambiente; segundo, aglomerações geram um volume de conhecimento e habilidades que beneficiam trabalhadores e firmas; e terceiro, a difusão da informação ocorre mais facilmente pela

¹¹ FONTE: IBGE - Pesquisa Industrial Anual – Empresa, 2011b.

¹² Biotecnologia, Eletroeletrônico e Tecnologia da Informação.

existência da aglomeração. Cooke explica que na esfera da inovação regional estas questões se traduzem na redução dos custos de transação, possibilitadas pela presença de especialistas e pela troca de conhecimentos tácitos.

A Tabela 24 apresenta a distribuição percentual relativa ao porte das empresas atendidas pelas organizações do SRI/MG. Os dados referem-se a informações de 11 das 14 organizações entrevistadas, tendo em vista que 3 não responderam a esta questão, por não atenderem diretamente empresas em suas ações ou por impossibilidade de levantamento da informação.

TABELA 24 - Porte das empresas atendidas - Direcionamento dos esforços das organizações

PORTE – FATURAMENTO ANUAL	Proporção
Microempresa e Empresa de Pequeno Porte – Até R\$ 3,6 milhões	28%
Pequena Empresa – R\$3,6 a R\$ 16 milhões	27%
Média Empresa – R\$ 16 a 90 milhões	6%
Média-grande Empresa – R\$ 90 a 300 milhões	2%
Grande empresa – Acima de R\$ 300 milhões	37%
TOTAL	100%

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

Os dados da Tabela 24 foram obtidos a partir da soma simples da participação percentual de cada organização, não sendo feita ponderação em função do número de empresas atendidas pelas organizações. O objetivo da análise é identificar o perfil dos esforços que estão sendo feitos pelas organizações do SRI/MG no sentido de fomentar a inovação nas empresas, não o número proporcional de empresas atendidas. Pode-se afirmar, que 37% dos esforços do conjunto das organizações do SRI/MG são direcionados para atender às grandes empresas. Como, certamente, estas empresas não representam 37% do volume total de empresas atendidas, o número absoluto seria muito menor. A título de exemplo, apenas o SEBRAE/MG, que legalmente atua em empresas com faturamento anual de até R\$3,6 milhões, atende aproximadamente 7 mil empresas por ano, número absoluto muito maior que o total de médias e grandes empresas existentes no estado.

A grande maioria das organizações direciona seus esforços para atender às micro ou pequenas empresas, com faturamento anual de até R\$16 milhões. Juntas, representam 55% dos esforços de atendimento do Sistema Regional de Inovação. As grandes empresas, com faturamento acima de R\$300 milhões, também possuem significativa representatividade, respondendo por 37%. No entanto, os dados que mais impressionam são referem-se à baixíssima participação

das médias empresas (faturamento entre R\$16 e R\$300 milhões) como beneficiárias das ações de inovação do estado, respondendo por 8% do total.

Estes dados corroboram com a crítica frequentemente feita pelos médios empresários de que existem muitas organizações atuando com as micro e pequenas empresas, algumas atuando com as grandes, que eventualmente não necessitariam de apoio, não havendo quase ninguém atuando com foco nas médias empresas, que não se apropriam dos benefícios oferecidos pelo Sistema Regional de Inovação.

Quando questionados se os programas oferecidos pelas organizações atendem às necessidades das empresas para atingir seus objetivos em termos de competitividade e inovação, a grande maioria dos entrevistados reconhece a necessidade de promover melhoria em suas organizações, sendo que 10 pessoas responderam que atendem parcialmente e 2 que não atendem, ao passo que outros 2 afirmam atender plenamente (Tabela 25).

TABELA 25 - Atendimento por parte das organizações às necessidades empresariais para competitividade e inovação

NÍVEL ATENDIMENTO	Nº ORGANIZAÇÕES
Atendem Parcialmente	10
Atendem Plenamente	2
Não atendem	2
TOTAL	14

Fonte: Elaboração própria à partir da pesquisa de campo.

Trata-se de uma autocrítica interessante, que sinaliza a possibilidade de melhorias em suas ações, tendo em vista que o reconhecimento do nível insuficiente de atendimento às empresas é percebido pela grande maioria das organizações.

Considerando que os dados da Tabela 25 sinalizam para o reconhecimento por parte das organizações de que suas ações ainda não são suficientes para atender às necessidades empresariais, compreender quais são estas necessidades na visão das organizações é de fundamental importância para o realinhamento de ações e a proposição de mudanças. Neste sentido, os entrevistados foram convidados a mencionar, de forma totalmente aberta, as principais necessidades empresariais que ainda não são atendidas pelas organizações do SRI/MG. Após a realização das entrevistas e a análise dos dados obtidos, observou-se certo padrão entre as respostas apresentadas espontaneamente pelos entrevistados. Com o intuito de

facilitar a análise das informações, foram estabelecidas, posteriormente, algumas dimensões para caracterização das respostas (Tabela 26).

TABELA 26 – Principais necessidades empresariais não atendidas pelas organizações do SRI/MG

Dimensão	Necessidades empresariais *	Número de citações
Financiamento	Investidores de risco (e anjo)	4
	Outras linhas de financiamento	3
	Acesso à informação sobre fontes de recursos	2
Infraestrutura de C&T	Infraestrutura adequada	4
	Aproximação com universidades	1
	Desenvolvimento de produtos/protótipos	1
Capacitação e treinamento	Formação de mão de obra especializada	2
	Capacitação empresarial em gestão	1
	Pessoas preparadas e qualificadas para inovação	3
Serviços de apoio	Incubação de empresas	2
	Alinhamento às necessidades empresariais	1
	Elaboração de projetos	1
Cultura da Inovação	Entendimento amplo do conceito pelas empresas	1
	Cultura da inovação e do risco nas empresas	2
Governança e articulação	Aproximação entre organizações e empresas	2
Legislação	Sistema tributário	1
TOTAL		31

Nota: * A relação detalhada das necessidades empresariais está disponível no ANEXO VII.

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

De acordo com a Tabela 26, 9 das 14 organizações entrevistadas (64%) se referem às necessidades financeiras das empresas como uma demanda ainda não atendida, envolvendo capital de risco, financiamento, subvenção, desconhecimento das oportunidades e dificuldades de acesso aos recursos. Ou seja, na visão das organizações que compõem o SRI/MG, aspectos relacionados à *competência financeira regional* são citados como a principal necessidade empresarial que ainda não é atendida pelos agentes do sistema. Esta é uma das principais características favoráveis ao desenvolvimento dos Sistemas Regionais de Inovação, segundo Cooke, fundamental para mobilização do potencial inovador da região.

Outro ponto relevante na opinião dos entrevistados está ligado à carência de Infraestrutura de Ciência e Tecnologia, considerado muito importante para o desenvolvimento dos SRI, de acordo com Cooke, citado por 6 organizações (43%). Outra necessidade que também foi

citada por 6 organizações está relacionada à “Capacitação/ treinamento”, ou seja, falta de mão de obra qualificada, fator que também se relaciona com a infraestrutura de C&T.

Questões relacionadas à necessidade de melhoria dos “Serviços de apoio” oferecidos pelas organizações do Sistema, como consultorias e apoio às empresas incubadas, foram mencionadas por 4 dos entrevistados. Em seguida, aparecem questões ligadas à “Cultura da Inovação” (3), “Governança e articulação” (2) e Legislação (1).

A Tabela 26 revela que, no entendimento das organizações que compõem o SRI/MG, as principais necessidades empresariais ainda não atendidas estão relacionadas a aspectos apontados também por Cooke como características favoráveis ao desenvolvimento dos SRI, sobretudo a capacidade financeira regional e a infraestrutura de ciência e tecnologia.

Interessante observar a diferença de opiniões das organizações evidenciadas na Tabela 26 com a percepção das empresas acerca da mesma questão, apresentadas na Tabela 21. Enquanto para as empresas a principal necessidade está relacionada ao “Acesso à informação”, este item sequer foi mencionado pelas organizações entrevistadas, sinalizando um descompasso entre a oferta de serviços das organizações e a necessidade das empresas que demandam estes serviços. Outro fator de considerável importância para as empresas, que não foi citado pelas organizações, é a necessidade de buscar formas de desburocratizar o acesso empresarial às oportunidades de apoio à inovação. De outro lado, observa-se consenso entre ambas as percepções, empresas e demais organizações de que as questões relativas ao acesso a recursos ainda estão entre as principais necessidades empresariais não atendidas pelo Sistema Regional de Inovação do estado de Minas Gerais.

Após conhecer as principais necessidades empresariais não atendidas, na visão das organizações, foi solicitado a estas que apresentassem o que poderia ser feito para melhorar a relação entre as organizações do SRI/MG e as empresas mineiras. Esta pergunta foi realizada de forma totalmente aberta, deixando os entrevistados livres para emitir suas opiniões. Assim como na pergunta anterior, observou-se um padrão nas respostas, o que permitia agrupar as opiniões recebidas em dimensões, elaboradas posteriormente para facilitar a análise (Tabela 27).

TABELA 27 - Ações para melhoria da relação entre as organizações do Sistema de Inovação e as empresas mineiras

Dimensão	Ações de melhoria	Número de citações	%
Governança e articulação	Interação empresa-universidade	2	41
	Integração e alinhamento de esforços	8	
	Política de inovação	4	
	Ações estruturantes (longo prazo)	1	
Comunicação / informação	Divulgação das oportunidades para empresas	4	14
	Eventos para troca de experiências	1	
Desburocratização	Fomento e financiamento	2	11
	Operacionalização eficiente dos programas	1	
	Coragem das organizações	1	
Cultura da inovação	Empresas	2	11
	Universidades	1	
	Governo	1	
Legislação	Sistema tributário	1	8
	Poder de compra	1	
	Interação empresa-universidade	1	
Financiamento	Fundos de investimento	1	5
	Recursos para inovação nas empresas	1	
Capacitação e treinamento	Bolsas de empreendedorismo	1	5
	Mão de obra qualificada	1	
Serviços de apoio	Ampliação do volume de empresas atendidas	1	5
	Parcerias Internacionais	1	
	Alinhamento às necessidades empresariais	1	
TOTAL		38	100

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

A Tabela 27 revela que a grande maioria das sugestões para melhorar a relação entre as organizações do SRI/MG e as empresas está relacionada às questões de “Governança e articulação”, respondendo por 41% das sugestões recebidas. Esta é uma das características favoráveis ao desenvolvimento dos SRI segundo Cooke, chamada de “governança associativa”, que se refere à propensão para o *networking* entre os principais mecanismos de governança regional, sobretudo a interação do corpo administrativo regional com outras organizações de apoio à inovação.

Estes dados demonstram a preocupação da maioria das organizações mineiras quanto à necessidade de se buscar um maior alinhamento e integração entre as organizações que compõem o sistema e com a construção de uma política ou estratégia clara de inovação para o estado.

Além das ações relacionadas a governança e a articulação, foram apresentadas 5 sugestões de atividades ligadas à comunicação, 4 a ações de desburocratização, 4 a cultura da inovação, 3 a legislação e serviços de apoio das organizações e 2 questões a finanças e talentos.

A partir dos dados apresentados na Tabela 26, identifica-se que os agentes consideram que as principais necessidade empresariais não atendidas pelas organizações estão relacionadas a financiamento, infraestrutura de C&T e capacitação. No entanto, ao se cruzar estas informações com os dados da Tabela 27. Na qual estão listadas as ações para melhorar a relação entre as organizações e empresas, verifica-se que as questões relacionadas a governança e a articulação, “governança associativa”, segundo Cooke, passam a ser consideradas prioridade pelos entrevistados, com grande vantagem sobre as demais.

Avaliando a articulação do Sistema Regional de Inovação

Entender o quanto as organizações do SRI/MG encontram-se articuladas e integradas na execução de suas ações, assim como a percepção destas acerca das dificuldades encontradas e das necessidades empresariais a serem supridas pelos agentes do Sistema de Inovação é fator essencial para o objetivo deste trabalho. Conforme apresentado no capítulo 2, a funcionalidade de um sistema de inovação está fortemente relacionada ao fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem no sistema, tanto internamente, entre suas instituições e organizações, quanto em relação às interações externas. Edquist (2001) destaca esta aprendizagem interativa entre organizações como fator crucial para o processo de inovação.

Para Cooke, uma das características favoráveis ao desenvolvimento de SRI está fortemente relacionada à interação entre os agentes do Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento, que é a “governança associativa”. Este item refere-se à propensão para o *networking* entre os principais mecanismos de governança regional, sobretudo a interação do corpo administrativo regional com outras organizações de apoio à inovação. Isso pode levar a um ambiente organizacional em que a administração regional incentive o associativismo entre representantes de classe, dentro e fora do governo, para que participem da governança local e contribuam para a definição da estratégia econômica regional, podendo envolver agências de desenvolvimento ligadas, ou não, ao governo e, até mesmo, a divisão de responsabilidades com entidades de governança privada, como federações de indústria e associações comerciais. (Cooke).

A Tabela 28 busca identificar os principais parceiros das organizações entrevistadas que compõem o SRI/MG. Para tanto, perguntou-se aos entrevistados quais eram as cinco principais organizações parceiras, dentro e fora de Minas Gerais, na execução de atividades de inovação.

TABELA 28 - Organizações parceiras dos agentes do SRI/MG

ORGANIZAÇÃO	Nº CITAÇÕES
SECTES	11
FAPEMIG	10
SEBRAE/MG	8
FINEP	8
IEL/FIEMG	6
CNPq	5
UNIVERSIDADE E CENTROS DE PESQUISA NO EXTERIOR	4
RMI	2
RMPI	2
UFMG	2
CNI	2
BDMG	2
OUTRAS ORGANIZAÇÕES* (COM UMA CITAÇÃO CADA)	12

NOTA: * Vide ANEXO V.

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

A Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES) foi citada por 11 das 14 organizações entrevistadas. Ou seja, aproximadamente 80% dos agentes consideram a SECTES dentre seus principais parceiros. Logo em seguida aparece a FAPEMIG, também com grande destaque e mencionada por 10 dos entrevistados. O papel de destaque observado por estas duas organizações governamentais demonstra, de alguma forma, os resultados provenientes da medida implementada pelo governo estadual desde 2007 que destina 1% da receita bruta estadual do ICMS às atividades de C,T&I, por intermédio da FAPEMIG. Com isso, estas organizações, sobretudo a FAPEMIG, passaram a atuar de forma mais ativa no Sistema Regional de Inovação, articulando-se com vários parceiros na proposição de ações de fomento à C,T&I.

O SEBRAE/MG, com 8 citações, e o IEL/FIEMG, com 6, aparecem dentre as seis principais organizações mineiras mencionadas. Isso demonstra considerável nível de capilaridade e articulação destes dois agentes de representação empresarial no Sistema Regional de Inovação. No âmbito nacional, também entre as seis principais aparecem a FINEP e o CNPq, sinalizando a importância destes agentes nacionais para o fomento e financiamento dos

Sistemas Regionais de Inovação no País, configurando-se como agentes relevantes na composição da competência financeira regional. A parceria com universidades e centros de pesquisa no exterior foi mencionada por quatro organizações, fato que sinaliza a importância do Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento para o estabelecimento de vínculos com organizações internacionais, possibilitando que o sistema seja alimentado pelo fluxo internacional do conhecimento.

Importante ressaltar o fato de que as seis principais organizações somaram, juntas, 48 citações, o que representam 65% do total, dado que coloca em evidência não a falta de importância das demais organizações, mas sim a reduzida articulação destes agentes com os demais na execução de suas ações, sobretudo as organizações ligadas à “Dimensão Científica – Geração do Conhecimento” e à “Dimensão Tecnológica – Pesquisa Aplicada”, atores de importância central no SRI/MG, mas pouco citados dentre os principais parceiros dos agentes entrevistados na execução de suas ações.

A Tabela 29 apresenta a opinião das próprias organizações sobre o nível de articulação entre elas. Para 8 das 14 organizações entrevistadas o nível de articulação é inexistente, mínimo ou baixo, sendo que para 4 agentes existe média articulação e na opinião de 2 entrevistados existe uma articulação elevada entre as organizações.

TABELA 29 – Articulação entre as organizações do SRI/MG

NÍVEL DE ARTICULAÇÃO	ORGANIZAÇÕES
Não existe nenhuma articulação	1
Mínima articulação, ocorrendo em raras interações informais	3
Baixa articulação, ocorrendo informalmente e em projetos e ações específicas	4
Média articulação, havendo alguma interface para alinhamento de ações e projetos (pouco estruturantes) em conjunto	4
Elevada articulação, com definição conjunta de estratégias e havendo constante interface para alinhamento conjunto das estratégias de atuação das organizações.	2
TOTAL	14

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

Os dados da Tabela 29 corroboram a necessidade de se buscar maior aproximação e articulação entre as organizações do SRI/MG, sendo este fator crucial para a complementaridade de ações, para se evitar a sobreposição de esforços e a competição entre projetos e, sobretudo, para que as lacunas e necessidades empresariais para inovação ainda não atendidas possam ser supridas pelos agentes do Sistema Regional de Inovação.

A Tabela 30 apresenta as principais dificuldades encontradas pelas organizações no apoio, fomento e financiamento à inovação em Minas Gerais. Para sua construção, as organizações

entrevistadas foram convidadas a pontuar, por ordem de relevância, em uma escala de 1 a 11, as dificuldades que consideravam relevantes, podendo deixar em branco aquelas que não fossem importante em sua opinião, sendo 11 o item mais relevante. A soma da pontuação de cada item deu, assim, origem à Tabela 30.

TABELA 30 – Dificuldades encontradas pelas organizações de apoio à inovação em Minas Gerais

DIFICULDADES ENCONTRADAS	PONTOS	IMPORTÂNCIA RELATIVA
Reduzido envolvimento e interesse das empresas;	84	12,3
Falta de alinhamento e sobreposição de esforços entre as diversas organizações de fomento e apoio à inovação no estado;	81	11,9
Inexistência de um Plano Regional de Inovação no estado, definindo-se objetivos e metas de longo prazo para inovação em Minas Gerais;	79	11,6
Pouco conhecimento das empresas sobre as oportunidades existentes;	73	10,7
Mudanças políticas e descontinuidade das ações do governo estadual;	67	9,8
Universidades e/ou pesquisadores pouco dispostos às atividades de inovação e interação com empresas;	61	8,9
Legislação inadequada e desfavorável às atividades de P,D&I;	60	8,8
Mudanças políticas e descontinuidade das ações do Governo Federal;	58	8,5
Orçamento interno insuficiente para atividades de apoio à P,D&I;	40	5,9
Pouco envolvimento da liderança da organização;	28	4,2
Outros	51	7,5
TOTAL	682	100

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

A principal dificuldade encontrada pelas organizações do sistema prende-se ao reduzido envolvimento e interesse das empresas para a temática “Inovação”, com 12,3% de importância relativa. Outro item que diz respeito às questões empresariais é o pouco conhecimento das empresas sobre as oportunidades existentes, citado como o quarto fator mais importante (10,7%).

Além dos dois aspectos empresariais, outros três fatores foram reconhecidos como de grande importância para as questões de articulação e governança, ou a *governança associativa* de Cooke: falta de alinhamento e sobreposição de esforços entre as organizações (11,9%); inexistência de um Plano Regional de Inovação no estado (11,6%); e mudanças políticas e descontinuidade das ações do governo estadual (9,8%). São todas questões diretamente relacionadas a um nível incipiente de governança associativa da região.

A relevância atribuída às questões de articulação e governança também corrobora com as informações levantadas sobre a opinião das próprias organizações a respeito do nível de articulação existente entre elas (vide Tabela 29), em que para 8 das 14 organizações entrevistadas o nível de articulação é inexistente, mínimo ou baixo. Este tema também é evidenciado na Tabela 27, em que as atividades ligadas à dimensão articulação e governança aparecem como as principais sugestões de ações para melhorar a relação entre as empresas e demais organizações, sendo este um dos grandes obstáculos a serem superados para o fortalecimento do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais, na visão de suas organizações.

Matriz: Nível de articulação entre as organizações

De acordo com Cooke, a organização da estrutura de apoio à inovação ocorre de forma horizontal, dentro da região, e de forma vertical, entre regiões, estados, países e blocos econômicos. Observa-se, assim, uma grande diversidade de abordagens e configurações do suporte organizacional à inovação regional. Neste sentido, uma importante área de pesquisa tem sido a análise institucional ou, mais especificamente, a análise do surgimento de estrutura organizacional de suporte à inovação em nível regional e suas interações externas. Isso significa explorar a natureza e o funcionamento dessas organizações e suas interações. Assim, torna-se importante explorar os caminhos em que a interação organizacional ocorre, tanto dentro da região quanto externamente, fator relacionado diretamente ao nível de *governança organizacional* do sistema, uma das características de superestrutura do SRI, segundo Cooke. O autor destaca que a região envolvida (“*embedded*”) apresenta alto grau de inclusão de seus atores, monitoramento, consulta, confiança, delegação de atribuições e *networking* entre seus *policy-makers*. Já as regiões com baixo nível de governança possuem organizações com tendências à centralização, autoritarismo e hierarquia.

Com o objetivo de aprofundar ainda mais na análise sobre o nível de articulação e governança entre as organizações entrevistadas e o conjunto total de agentes do SRI/MG, elaborou-se uma matriz contendo em seu eixo horizontal a listagem com as principais organizações que compõem o SRI-MG, sendo 60 organizações divididas em seis dimensões de atuação. No eixo vertical da matriz, foi inserida uma escala do nível de interação entre as organizações, variando desde o desconhecimento da existência da organização pelo entrevistado até o nível máximo de articulação, onde ocorre cooperação sistêmica, com programas e projetos em parceria, alinhamento entre os planejamentos estratégicos e nivelamento constante de informações.

O preenchimento da matriz foi realizado pelo próprio entrevistado, durante as conversas presenciais, assinalando com um X o nível de articulação que ele acreditava existir entre sua organização e cada uma das 60 organizações elencadas nas colunas, preenchendo-se toda a matriz e deixando em branco somente o quadrante referente à sua própria organização.

Cabe esclarecer que uma das organizações entrevistadas, a FAPEMIG, não se sentiu à vontade para preencher a matriz. Segundo o entrevistado, não havia vivência histórica e acurácia suficiente que lhe permitisse emitir opinião sobre estas questões com um nível satisfatório de qualidade dos dados. Assim, a matriz foi elaborada a partir dos dados obtidos das demais 13 organizações entrevistadas.

A primeira análise da matriz foi realizada a partir da soma simples dos quadrantes assinalados pelas organizações, obtendo uma matriz preenchida com números, em que cada número representa a quantidade de “X” que aquela organização obteve em determinado nível de articulação (linha). Por exemplo, na Matriz I, apresentada a seguir, 4 organizações disseram que “Existem iniciativas isoladas, de curto prazo, realizadas em conjunto” com a UFMG, ao passo que outras 3 disseram possuir com esta universidade um nível de “Cooperação sistemática, havendo programas e projetos em parceria, alinhamento entre os planejamentos estratégicos e nivelamento constante de informações”. Um entrevistado mencionou que “Conheço mas não existe interação”, e assim por diante. Este é um exemplo de análise que pode ser feita para as 60 organizações listadas a partir dos dados apresentados a seguir na Matriz 1.

Matriz 1 – Nível de articulação: Organizações do SRI/MG (continua)

SRI/MG - NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES	DIMENSÃO CIENTÍFICA - GERAÇÃO DO CONHECIMENTO													DIMENSÃO TECNOLÓGICA – PESQUISA APLICADA								INTERMEDIÇÃO – INTERAÇÃO EMPRESAS E AGENTES DO SRI															
	UFMG	UFV	UFU	UFJF	UFLA	UFTM	UFOP	UFSJ	UNIFEI	UFVJM	UNIFAL	UEMG	UNIMONTES	PUC-MINAS	FUMEC	INATEL	EMBRAPA / SL	EMBRAPA / JF	EPAMIG	CDTN	FITEC	FUNED	FIOCRUZ	CEFET	SENAI	CETEC	IEL - MG	RMPI	RMI	FUMSOFT	BIOMINAS	SIMI	BHTEC	CENTEV	P. TEC. ITAJUBA	INOVA - UFMG	
Não conheço	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conheço mas não existe interação	1	3	4	5	6	7	6	8	4	8	8	6	8	9	9	8	7	8	7	8	9	7	6	6	8	5	1	5	3	3	5	2	4	5	8	5	
Houveram algumas interações no passado mas hoje não existe mais	0	1	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	2	1	2	3	2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
As interações ocorrem no plano institucional, mas não temos ações e projetos em conjunto	1	0	0	0	1	1	0	1	2	2	1	2	1	1	1	1	3	1	2	1	0	0	0	1	1	1	2	0	2	3	1	2	2	2	1	1	
Existem iniciativas isoladas, de curto prazo, realizadas em conjunto	4	3	4	3	1	1	4	0	3	0	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	3	1	2	0	2	1	2	1	1	0	
Existem programas e projetos em parceria, sendo que as interações se restringem ao âmbito destas iniciativas	0	0	2	0	1	2	0	2	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	3	2	2	2	1	2	4	3	0	1	0	2	0	1	1	2	
Existem programas e projetos em parceria, havendo também constante interface para alinhamento de outras iniciativas e troca de informações	3	3	1	4	3	1	2	2	3	1	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	3	1	1	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	3	
Cooperação sistemática, havendo programas e projetos em parceria, alinhamento entre os planejamentos estratégicos e nivelamento constante de informações	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	3	3	2	1	0	

Matriz 1 - Nível de articulação: Organizações do SRI/MG (conclusão)

SRI/MG - NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES	CAPACITAÇÃO E GESTÃO EMPRESARIAL							DIMENSÃO FINANCEIRA							DIMENSÃO DE GOVERNANÇA - ELABORAÇÃO E GESTÃO DE POLÍTICAS							TOTAL	%			
	FDC	INST. INOVAÇÃO	FALCONI (INDG)	IETEC	CIN	RMMG	SEBRAE - MG	FAPEMIG	BDMG	FINEP	BNDDES	CNPq	INSEED	CONFRAPAR	FIR CAPITAL	MCTI	SECTES	SEDE	SEE	SEDRU	INDI			CODEMIG	FIEMG	PBH
Não conheço	0	0	1	1	4	2	0	0	0	0	0	0	4	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	23	3%
Conheço mas não existe interação	2	5	10	12	5	6	0	0	4	1	4	7	7	5	7	3	0	4	9	11	7	11	2	7	341	45%
Houveram algumas interações no passado, mas hoje não existe mais	0	2	1	0	1	2	0	0	0	1	2	1	0	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	1	47	6%
As interações ocorrem no plano institucional, mas não temos ações e projetos em conjunto	3	0	0	0	2	0	2	0	2	2	2	0	0	0	2	3	2	2	2	2	2	0	3	1	73	9%
Existem iniciativas isoladas, de curto prazo, realizadas em conjunto	2	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	1	1	1	3	1	0	1	0	1	0	0	1	66	9%
Existem programas e projetos em parceria, sendo que as interações se restringem ao âmbito destas iniciativas	1	1	0	0	0	1	2	1	2	4	1	3	0	0	0	1	1	2	0	0	1	0	1	1	62	8%
Existem programas e projetos em parceria, havendo também constante interface para alinhamento de outras iniciativas e troca de informações	2	4	0	0	1	0	5	4	1	1	1	2	0	0	0	1	5	1	0	0	1	1	3	1	95	12%
Cooperação sistemática, havendo programas e projetos em parceria, alinhamento entre os planejamentos estratégicos e nivelamento constante de informações	2	1	0	0	0	2	3	8	1	2	2	0	0	1	0	0	3	2	0	0	1	0	3	1	55	7%
TOTAL																							762	100%		

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

Conforme apresentado na Matriz 1, há grande diversidade entre os níveis de interface das organizações. A organização que possui o mais elevado nível de articulação no sistema é a FAPEMIG, em que 8 dos entrevistados mencionaram possuir o nível mais alto de articulação e 4, o segundo nível mais elevado. Outras duas organizações que merecem destaque são o SEBRAE/MG e a SECTES, ambas possuem 3 organizações parceiras com o mais alto nível de articulação e cooperação sistêmica e 5 no segundo nível mais elevado.

De outro lado, algumas organizações mostram-se bastante isoladas e desarticuladas de todo o Sistema Regional de Inovação, como alguns agentes da dimensão de capacitação. Nesta dimensão há 3 organizações bem articuladas (SEBRAE, FDC e Instituto Inovação) e 4 com baixíssima articulação: Falconi (INDG); IETEC; RMMG; e o Centro Internacional de Negócios do IEL/FIEMG.

Esse distanciamento do Centro Internacional de Negócios pode ser considerado uma evidência de quanto as agendas de inovação e internacionalização são pouco articuladas em Minas Gerais. As organizações e pessoas que atuam com inovação são distintas daquelas que trabalham com internacionalização. Este é um fator preocupante, pois o desenvolvimento de um Sistema de Inovação deve pautar-se em uma visão global de competitividade de suas empresas, sobretudo em um mercado cada vez mais competitivo internacionalmente.

Segundo Cooke, as interações externas são fundamentais para o potencial inovativo da região, possibilitando o acesso a recursos e conhecimentos externos ao SRI. Neste sentido, o autor destaca o importante papel exercido organizações educacionais, que, na sua visão, são as principais responsáveis pelo estabelecimento de vínculos com outros sistemas regionais e com o Sistema Nacional de Inovação e com organizações internacionais, blocos econômicos, universidades estrangeiras e firmas internacionais, possibilitando que este sistema esteja constantemente alimentado pelo fluxo internacional do conhecimento.

Outro fator preocupante que se observa a partir dos dados da Matriz 1 é o distanciamento do Sistema de Inovação por parte das organizações ligadas ao setor financeiro (capital de risco, capital semente e investidores anjo). Um sistema financeiro e de investimentos de risco bem estruturado é crucial para o desenvolvimento de ambientes propícios à inovação, em que as boas ideias e projetos possam encontrar meios de se transformarem em produtos e empresas inovadoras por meio de investimentos que compartilhem os riscos com os empreendedores. Tais investimentos são fundamentais para o incentivo ao empreendedorismo, a geração de empresas inovadoras (*startups*), a internacionalização e o acesso a novos mercados de

empresas de base tecnológica. Este tópico relaciona-se diretamente com a disponibilidade de capital e a *capacidade financeira regional* para investir em atividades de suporte ao processo inovativo, característica de fundamental relevância para o desenvolvimento dos SRI segundo Cooke. De acordo com este autor, esta capacidade financeira deve incluir tanto as finanças públicas quanto as privadas, sendo um fator de crucial importância para a região, sobretudo para as PME. Cooke defende a importância de se buscar a construção de relações de confiança para aumentar os investimentos em capital de risco, podendo ocorrer por meio do empreendedorismo local ou investidores anjo, não necessariamente bancos.

Na “Dimensão Financeira”, nota-se muito claramente a existência de dois grupos extremamente distintos. O primeiro, muito bem articulado, é formado pelas organizações públicas de fomento e financiamento à inovação, como FAPEMIG e FINEP. O segundo, extremamente isolado em termos de articulação das demais organizações do Sistema é formado pelos três fundos de investimento privados de capital de risco

Os três Fundos de Investimento listados na matriz, INSEED, Confrapar e Fir Capital, são desconhecidos ou não possuem nenhuma interação com, respectivamente, 11, 10 e 9 das 13 organizações entrevistadas.

Excetuando-se a SECTES, identifica-se na Matriz 1 baixíssima integração das demais Secretarias do Governo de Minas com o Sistema de Inovação. A Secretaria de Educação (SEE), que lida com um tema diretamente relacionado a inovação, não possui qualquer interação mais consistente com 10 das 13 organizações participantes. As interações que possam existir são superficiais. Da mesma forma, as Secretarias Estaduais que lidam com questões relacionadas a investimento e infraestrutura, como SEDRU, CODEMIG e INDI, também estão muito distantes dos agentes que atuam com inovação em Minas Gerais. Ou seja, observa-se fragilidade na *governança associativa* de Cooke dentre as próprias instituições que compõem o corpo administrativo regional.

Aspecto que merece destaque nos dados apresentados pela Matriz 1 é a reduzida integração de importantes universidades, ligadas à dimensão científica, e Centros de Pesquisa, ligados à dimensão tecnológica. Em geral, pode-se dizer que mais da metade das organizações não possui interação com boa parte das universidades e dos centros de pesquisa do estado, sendo que as interações identificadas não possuem elevado nível de cooperação. As principais exceções a este cenário ficam por conta da UFMG, UFV, UFU e UNIFEI, universidades que possuem maior inserção na dinâmica do SRI/MG, sobretudo a UFMG, que não mantém

relacionamento com apenas uma das organizações entrevistadas. As organizações ligadas a “Dimensão Tecnológica”, composta pelos centros de pesquisa e centros tecnológicos que realizam pesquisa aplicada, direcionada à geração de novos produtos e processos produtivos (por exemplo, SENAI, CETEC, EMBRAPA e FIOCRUZ), possuem nível de articulação com o SRI/MG ainda menor que as universidades da dimensão científica.

Identifica-se, assim, a concentração das interações das organizações com quatro grandes Universidades Federais, apesar de Minas Gerais se destacar por ser o estado com o maior número de Universidades Federais do Brasil, 11, ou 18% das universidades federais brasileiras. Observa-se, também, que as duas universidades particulares da “Dimensão Científica”, FUMEC e PUC/MG, encontram-se extramente distantes das demais organizações do SRI/MG em termos de articulação, havendo quatro organizações que realizaram algum tipo de interação com estas universidades.

A soma dos dados obtidos pelas organizações em suas dimensões de atuação permite realizar a análise do nível de articulação do sistema para cada uma das seis dimensões previamente definidas. Estes dados são apresentados na Matriz 2. Observa-se enorme predominância dentre todas as dimensões de um baixo nível de articulação, expresso pela porcentagem de 45%, na soma total, de organizações que apenas conhecem, mas não possuem nenhum tipo de interação. Se somar este dado aos 3% que nem conhecem a organização, pode-se dizer que, de forma geral, quase 50% das possibilidades de articulação institucional do Sistema de Inovação não chegam nem a acontecer pela simples inexistência de interação entre os agentes.

Matriz 2– Nível de articulação: Dimensões do SRI/MG

SRI/MG - NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES	DIMENSÃO CIENTÍFICA		DIMENSÃO TECNOLÓGICA		DIMENSÃO INTERMEDIÇÃO		DIMENSÃO CAPACITAÇÃO		DIMENSÃO FINANCEIRA		DIMENSÃO GOVERNANÇA		TOTAL	%
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%		
Não conheço	1	1	1	1	1	1	8	9	11	11	1	1	23	3
Conheço mas não existe interação	92	48	79	57	41	34	40	45	35	34	54	47	341	45
Houveram algumas interações no passado mas hoje não existe mais	10	5	15	10	5	3	6	7	6	6	5	5	47	6
As interações ocorrem no plano institucional, mas não temos ações e projetos em conjunto	14	7	11	8	16	13	7	8	8	8	17	14	73	9
Existem iniciativas isoladas, de curto prazo, realizadas em conjunto	28	15	7	5	13	11	3	3	8	8	7	6	66	9
Existem programas e projetos em parceria, sendo que as interações se restringem ao âmbito destas iniciativas	11	6	14	10	14	11	5	6	11	11	7	6	62	8
Existem programas e projetos em parceria, havendo também constante interface para alinhamento de outras iniciativas e troca de informações	29	15	12	9	20	16	12	13	9	9	13	11	95	13
Cooperação sistemática, havendo programas e projetos em parceria, alinhamento entre os planejamentos estratégicos e nivelamento constante de informações	8	4	2	1	13	11	8	9	14	14	10	9	55	7
TOTAL	193	100	141	100	123	100	89	100	102	100	114	100	762	100

FONTE: Elaboração própria, a partir das pesquisas de campo.

Os dados da Matriz 2 evidenciam que as duas dimensões ligadas à Infraestrutura de Ciência e Tecnologia possuem os menores níveis de articulação no sistema. Na “Dimensão Tecnológica – Pesquisa Aplicada”, a participação proporcional dos níveis de interação em que não há nenhum tipo de interação responde por 58% do total desta dimensão, sendo que os três maiores níveis de interação respondem, juntos, por 20% das relações e duas organizações possuem uma cooperação sistêmica com alguma destas organizações. Na “Dimensão Científica – Geração do Conhecimento”, a participação proporcional dos níveis de interação em que não há qualquer tipo de interação responde por 49% do total desta dimensão, sendo que os três maiores níveis de interação respondem juntos por 20% das relações.

A análise dessas informações com os dados da Tabela 22, em que 11 das 14 organizações entrevistadas (80%) disseram possuir atividades de promoção da interação universidade – empresas, revela grande distanciamento entre o que as organizações se propõem a oferecer e o que de fato realizam no dia a dia, tendo em vista que a própria interação destas organizações com os centros do conhecimento ainda é muito incipiente.

Tal constatação ajuda a explicar a baixa efetividade dessa interação identificada nos dados da PINTEC. De acordo com os dados de 2011 da pesquisa, o número de empresas mineiras que inovam em cooperação com outras organizações ainda é muito baixo, 9% do total das empresas industriais inovadoras do estado, sendo que 2,3% disseram ter realizado parceria com universidades e institutos de pesquisa para implementar alguma inovação e 3,4% cooperaram com centros de capacitação profissional e assistência técnica, como o SENAI e o CETEC em Minas Gerais.

A “Dimensão de Governança” possui grande diferença no nível de articulação entre seus representantes. A análise individual reforça o papel relevante da SECTES nesta dimensão, assim como do Sistema FIEMG, representante não governamental desta dimensão, ao passo que importantes secretarias do Governo de Minas encontram-se totalmente desarticuladas do Sistema de Inovação, como a Secretaria de Educação. No conjunto da dimensão “Governança” a participação proporcional dos níveis de interação em que não há qualquer tipo de interação responde por 48% do total desta dimensão, sendo que os três maiores níveis de articulação respondem por 26% das interações. Identifica-se, assim, que as próprias instituições que compõem a administração regional, que, de acordo com Cooke, deveriam liderar a característica de *governança associativa*, apresentam reduzido índice de interação com as organizações que compõem o SRI. Para Cooke, esta governança associativa refere-se exatamente à propensão para o *networking* entre os principais mecanismos de governança

regional, sobretudo a interação do corpo administrativo regional com outras organizações de apoio à inovação. Estas características podem levar a um ambiente organizacional em que a administração regional incentive o associativismo entre representantes de classe, dentro e fora do governo, para que participem da governança local e contribuam para a definição da estratégia econômica regional.

A Matriz 2 mostra que o nível mais elevado de articulação é composto pela “Dimensão de Intermediação” e a “Dimensão Financeira”. Em ambas, os três níveis mais elevados de articulação respondem por aproximadamente 35% de suas relações institucionais, ao passo que um número bem menor de organizações não possui qualquer tipo de interação com estas organizações: 34% e 45% respectivamente.

Este maior nível de articulação obtido pela “Dimensão de Intermediação” mostra-se coerente com o perfil das organizações que a compõem, que são justamente os agentes facilitadores do processo de transferência tecnológica e que buscam incentivar a interação entre empresas, centros do conhecimento e demais agentes do SRI. Organizações que também compõem a *governança associativa* de Cooke, que, além do corpo administrativo regional pode envolver agências de desenvolvimento ligadas, ou não, ao governo e, até mesmo, a divisão de responsabilidades com entidades de governança privada, como federações de indústria e associações comerciais (Cooke).

No âmbito da dimensão financeira, observam-se dois subsistemas distintos. Um deles é composto pelos fundos de investimento e capital de risco, totalmente isolado do restante do Sistema de Inovação, cabendo a este o percentual elevado de 11% das organizações que não conhecem algum representante do setor financeiro. O segundo é composto pelas organizações de fomento e financiamento à inovação, como FAPEMIG, FINEP, BDMG e BNDES, com nível de articulação sistêmica muito superior, cabendo a estas organizações o elevado percentual de 14% do sistema no nível mais alto de articulação. Isso reforça a importância da participação das organizações financeiras de caráter público no fomento e financiamento à inovação em Minas Gerais, atores importantes no fortalecimento da capacidade financeira regional.

Com o intuito de aprofundar a análise dos dados a partir das percepções individuais e coletivas das organizações do SRI/MG, foi elaborada uma matriz quadrada considerando somente as organizações entrevistadas.

Para tanto, foi atribuída uma escala de pontuação entre 0 e 6 para os níveis de articulação estabelecidos na entrevista com as organizações, a Tabela 31 apresenta estes dados detalhadamente.

Tabela 31 - Escala de pontuação atribuída aos níveis de articulação

SRI/MG - NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES	PONTUAÇÃO
Não conheço.	0
Conheço mas não existe interação.	0
Houveram algumas interações no passado, mas hoje não existe mais.	1
As interações ocorrem no plano institucional, mas não temos ações e projetos em conjunto.	2
Existem iniciativas isoladas, de curto prazo, realizadas em conjunto.	3
Existem programas e projetos em parceria, sendo que as interações se restringem ao âmbito destas iniciativas.	4
Existem programas e projetos em parceria, havendo também constante interface para alinhamento de outras iniciativas e troca de informações.	5
Cooperação sistemática, havendo programas e projetos em parceria, alinhamento entre os planejamentos estratégicos e nivelamento constante de informações.	6

FONTE: Elaboração própria

Considerando que o fato de não conhecer a organização e o de conhecer mas não realizar nenhum tipo de interação possuem o mesmo resultado prático – ou seja, ambos não contribuem de nenhuma maneira para a articulação do sistema – estes dois itens foram igualmente classificados como zero. Os demais níveis foram gradualmente aumentando em 1 ponto sua escala de interação até a pontuação 6, atribuída ao nível máximo de articulação.

Transformar a informação qualitativa sobre o nível de interação em números possibilitou agregar todas as informações obtidas com as 13 entrevistas em uma única matriz quadrada, apresentando os dados de maneira individual e coletiva para cada agente entrevistado. Dessa forma, o sistema composto pelas 13 organizações entrevistadas está apresentado na Matriz 3 e no Gráfico 10.

Matriz 3 - Nível de articulação: Organizações do SRI/MG – Matriz de interação entre as organizações entrevistadas

SRI/MG - NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES	BDMG	SENAI/CETEC	SEBRAE/MG	SECTES	BHTEC	CENTEV	CTIT/UFMG	FDC	IEL - MG	INSEED	RMPI	CPPI/UFV	RMI	TOTAL - PERCEPÇÃO INDIVIDUAL
BDMG	0	0	5	5	6	4	2	5	5	3	0	1	3	39 9%
SENAI/CETEC	0	0	6	6	0	0	6	6	4	0	0	3	0	31 7%
SEBRAE/MG	5	5	0	6	6	6	5	5	5	0	4	5	5	57 13%
SECTES	4	3	5	0	5	5	5	4	4	0	4	5	5	49 11%
BHTEC	6	0	6	5	0	0	6	0	2	0	0	0	2	27 6%
CENTEV	0	0	6	6	2	0	5	3	4	0	5	6	6	43 10%
CTIT/UFMG	0	0	5	2	6	0	0	6	3	0	5	5	5	37 8%
FDC	2	0	4	2	0	0	3	0	2	0	3	0	0	16 4%
IEL	3	4	4	5	2	2	3	2	0	0	4	3	2	34 8%
INSEED	4	0	2	4	3	0	3	2	3	0	0	3	0	24 5%
RMPI	3	2	5	3	0	2	6	3	4	0	0	6	1	35 8%
CPPI/UFV	2	0	2	5	0	6	3	2	3	0	6	0	3	32 7%
RMI	0	0	5	5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	16 4%
TOTAL - PERCEPÇÃO COLETIVA	29 7%	14 3%	55 13%	54 12%	33 8%	28 6%	47 11%	38 9%	39 9%	3 1%	31 7%	37 8%	32 7%	440 100%

Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

A coluna “Total – Percepção Individual” apresenta, de acordo com a percepção do entrevistado, a soma total do nível de articulação da sua organização com as demais organizações do sistema. Ou seja, representa a visão da própria organização (linha) sobre seu nível de articulação com os demais agentes (coluna). De outro lado, a linha “Total – Percepção Coletiva” apresenta a percepção do conjunto dos entrevistados (coluna) sobre o nível de articulação de cada organização (linha) com as 13 organizações entrevistadas.

Analisando a coluna com as percepções individuais dos entrevistados, salienta-se o papel de destaque do SEBRAE e da SECTES, que obtiveram pontuação bem superior à das demais organizações, respondendo, respectivamente, por 13% e 11% do nível total de articulação de todo o sistema a partir da percepção individual de cada entrevistado. De outro lado, a RMI e a FDC são as organizações que se autoavaliaram com o menor índice de articulação, 16 pontos (4%), sendo que a INSEED (5%) também se avalia com um reduzido índice.

Com relação à percepção coletiva, o SEBRAE e a SECTES mantêm suas posições como principais organizações do sistema em termos de articulação, com, respectivamente, 13% e 12% do total. A UFMG é a terceira organização em nível de articulação com o sistema a partir da percepção coletiva, com 11%, o que reforça a importância já identificada desta

universidade para o conjunto do SRI/MG. A UFV, outra universidade federal entrevistada com considerável peso na estrutura científica do estado, também apresenta bom índice de articulação com as demais instituições do sistema, ficando com 32 pontos.

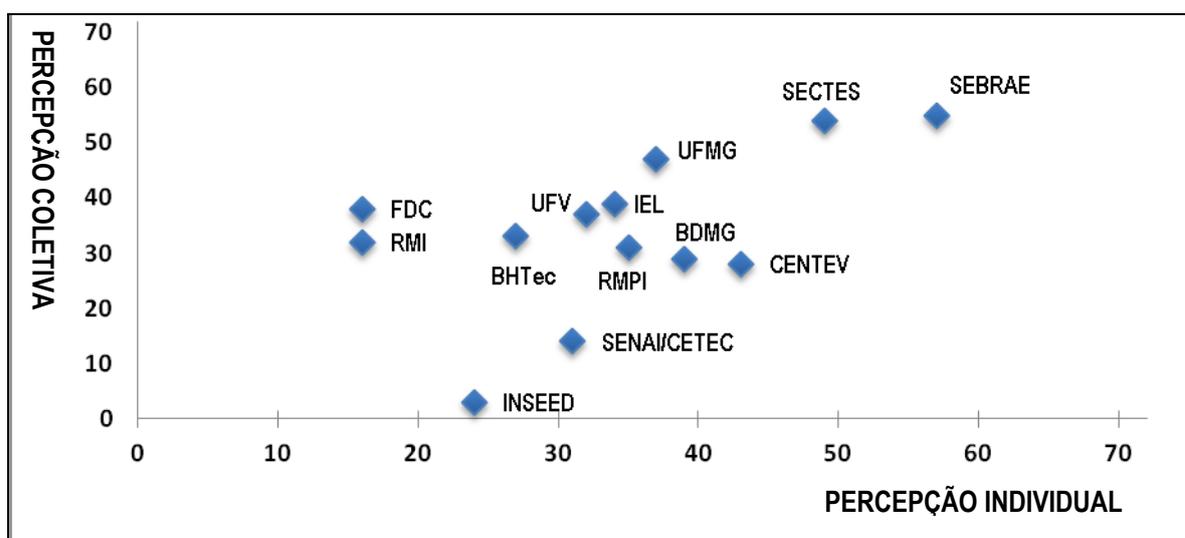
Esta matriz deixa evidentes algumas diferenças significativas entre as percepções individuais e coletivas dos agentes. O SENAI revela um nível 31 de articulação e obtém do sistema 14 pontos em termos de articulação. De outro lado, a RMI, com uma pontuação de 16 na escala de articulação, é vista pelo sistema com o dobro do índice de articulação, 32 pontos. Já a FDC, que na avaliação individual se posiciona com reduzido índice de articulação, 16 pontos (4%), obtém um índice muito maior quando avaliada pela percepção coletiva dos atores, ficando com 38 pontos (9%), assumindo importante papel no SRI/MG.

Outro agente que possui posição relevante no sistema de articulação entre os atores é o IEL/MG, cujos índices individuais e coletivos de articulação são muito próximos, 34 e 39 pontos (9%), respectivamente, sinalizando uma boa interface da organização para a execução de suas atividades no âmbito da dimensão de articulação.

Na Matriz 3 fica mais uma vez evidenciado o distanciamento dos agentes ligados ao capital de risco do restante do sistema, sendo que a única interação identificada com o Fundo INSEED, do ponto de vista coletivo, ocorreu com outra organização financeira, o BDMG.

A partir dos dados da Matriz III, foi gerado um gráfico de dispersão espacial do sistema tendo como eixos as percepções individuais e coletivas dos agentes entrevistados.

GRÁFICO 10 - SRI/MG - Nível de articulação entre as organizações entrevistadas



Fonte: Elaboração própria, a partir da pesquisa de campo.

A análise dos dados do Gráfico 10 possibilita um entendimento bastante claro da posição de cada organização no SRI/MG a partir do seu nível de articulação: o SEBRAE e a SECTES encontram-se novamente em uma posição de destaque em relação aos demais; a RMI e a FDC com baixa percepção individual e maior percepção coletiva; e a INSEED e o SENAI com percepção coletiva bem abaixo da sua percepção individual e um grupo de organizações intermediárias com nível médio de articulação, tanto pela sua percepção individual quanto coletiva, destacando-se a UFMG e o IEL.

5.2.1 Considerações principais

A análise do Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento traz à luz importantes características e condições favoráveis ao desenvolvimento dos SRI, segundo Cooke. A seguir, apresentam-se as principais características identificadas na seção 5.2 deste subsistema do SRI/MG.

- Apesar do grande número de organizações que se dizem atuar na promoção da interação entre empresas e universidades, os dados da PINTEC mostram que a efetividade desta interação ainda se mostra muito incipiente.
- Existe um número reduzido de organizações ligadas ao financiamento da ação inovadora. Ademais, na visão das organizações que compõem o SRI/MG, aspectos relacionados às necessidades de financiamento são citados como a principal necessidade empresarial que ainda não é atendida pelos agentes do sistema.
- Os dados sinalizam uma distribuição pouco equilibrada das atividades de apoio à inovação oferecidas no estado, com grandes possibilidades de sobreposição de esforços entre as organizações e a existência de lacunas em áreas não atendidas.
- A distribuição geográfica das atividades e ações de C,T&I dos agentes do SRI/MG se concentra fortemente na RMBH, bem como no atendimento às micro ou pequenas empresas e às grandes empresas. As médias empresas são pouco beneficiadas.
- Os setores de base tecnológica com aglomerações industriais no estado (Biotecnologia, Eletroeletrônico e Tecnologia da Informação) são os que mais se beneficiam das atividades de suporte oferecidas pelas organizações do SRI/MG.

- Os setores tradicionais e de maior representatividade econômica do estado (Mineração, Siderurgia, Alimentos e Bebidas), estão ainda pouco inseridos na dinâmica do SRI/MG.
- Observa-se distinção entre as opiniões das empresas e as das organizações acerca das principais necessidades empresariais ainda não atendidas pelo SRI/MG.
- A grande maioria das sugestões para melhorar a relação entre as organizações do SRI/MG e as empresas estão relacionadas às questões de “Governança e articulação”.
- As principais organizações citadas como parceiras dos agentes do SRI/MG foram duas entidades governamentais, SECTES e FAPEMIG. Os dados apresentados na matriz de articulação entre as organizações do SRI/MG reforçam o elevado nível de interação das duas instituições governamentais mais atuantes no Sistema: FAPEMIG e SECTES.
- A opinião das próprias organizações sobre o nível de articulação entre elas demonstra um distanciamento muito grande entre os agentes locais. Para 8 das 14 organizações entrevistadas o nível de articulação é inexistente, mínimo ou baixo.
- O reduzido envolvimento e interesse das empresas pela temática “Inovação”, e o pouco conhecimento das empresas sobre as oportunidades existentes estão entre as principais dificuldades encontradas pelas organizações no apoio à inovação em Minas Gerais.
- Identifica-se baixíssima integração das demais entidades públicas estaduais e Secretarias do Governo de Minas Gerais com o Sistema de Inovação.
- Em geral, pode-se dizer que mais da metade das organizações não possui interação com boa parte das universidades e centros de pesquisa do estado, sendo que as interações identificadas não possuem elevado nível de cooperação.
- O nível mais elevado de articulação do SRI/MG é formado justamente pelo conjunto de organizações que compreendem a “Dimensão de Intermediação”.
- O sistema financeiro privado, representado pelos fundos de investimento, encontra-se totalmente isolado das demais organizações do SRI/MG, sendo, na maioria das vezes, até desconhecido pelas demais organizações.

- De maneira geral, a análise matricial demonstra que quase 50% das possibilidades de articulação institucional do SRI/MG não chegam nem a acontecer pela simples inexistência de interface entre os agentes.

Conforme se observa, o conjunto de pontos apresentados mantém relação direta com as principais características favoráveis ao desenvolvimento de SRI, segundo Cooke, resumidas a seguir:

- *Aprendizagem institucional* – conjunto de normas, rotinas e convenções, as chamadas “regras do jogo”, por meio das quais se promovem as relações de confiança entre firmas e/ou organizações.
- *Governança associativa* – propensão para o *networking* entre os principais mecanismos de governança regional, sobretudo o corpo administrativo regional interagindo com outras organizações de apoio à inovação.
- *Disponibilidade de capital* – refere-se a diferentes tipos de infraestrutura relevantes para a inovação regional, financeiras ou humanas, “pesadas” ou “leves”.
- *Inovação interativa* – nos locais onde se tem uma rica infraestrutura de inovação, como institutos de pesquisa especializados, universidades, escolas e agências de transferência tecnológica, em que a aprendizagem institucional torna-se rotina, as firmas possuem grandes oportunidades de experimentarem o conhecimento, seja ele gerado internamente ou externo à região.

As considerações finais apresentadas a seguir irão analisar estes pontos à luz das características do SRI/MG identificadas no capítulo 3 e das análises realizadas no capítulo 5. Serão apresentadas algumas proposições de ações a iniciativas que podem ser tomadas por parte das organizações que compõem o SRI/MG, com vistas a aprimorar a articulação e a funcionalidade do sistema, bem como o atendimento às carências e necessidades empresariais identificadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme destacado por Edquist (2005), o conceito de Sistemas de Inovação está ligado à própria natureza sistêmica do processo de inovação, em que as firmas, normalmente, não inovam isoladamente, mas em colaboração e interdependência com outras organizações. Essas organizações podem ser outras firmas (fornecedores, consumidores, competidores, etc) ou organizações de suporte à inovação, como universidades, escolas e órgãos do governo. Para Edquist (2005), a funcionalidade de um sistema de inovação está fortemente relacionada ao fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem no sistema. Segundo Doloreux (2005), em geral, pode-se dizer que o desempenho inovativo da região é melhorado quando as firmas são encorajadas a se tornarem mais inovadoras à partir da interação com várias organizações de suporte à inovação e outras empresas da região.

Considerando-se que o Sistema Regional de Inovação é um ambiente delimitado pela frequência ou intensidade das interações econômicas entre seus agentes que influenciam o desenvolvimento, difusão e o uso de inovações, sua caracterização pode ser feita à partir da identificação das organizações e instituições que o compõem e suas interações. Neste sentido, a metodologia de trabalho proposta possibilitou essa identificação e análise das organizações que compõem o SRI/MG, tendo como base o modelo organizacional de SRI proposto por Cooke, e dos principais fluxos de relacionamento e interações entre estes agentes, que determinam a sua funcionalidade.

A metodologia proposta buscou analisar o Sistema Regional de Inovação do estado de Minas Gerais a partir do seu *Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento* (empresas) e do *Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento* (demais organizações). Especial atenção foi dada ao levantamento de informações que possibilitassem também analisar as interações e os fluxos de informações estabelecidos entre as principais organizações que compõem estes subsistemas no SRI/MG.

Dessa forma, os aspectos gerais sobre o SRI/MG apresentados no capítulo 3, em conjunto com o instrumento analítico desenvolvido no capítulo 5 para entendimento do sistema a partir de suas organizações e interações, levantaram questões fundamentais para que se avance no fortalecimento do Sistema Regional de Inovação de Minas Gerais, relacionados tanto a sua estrutura (organizações e instituições) quanto à funcionalidade (interações) do sistema.

A seguir apresentam-se e discutem-se as principais características do SRI/MG identificadas, buscando-se abordar também as oportunidades para a proposição de ações, programas e

políticas públicas que venham a contribuir para o fortalecimento do SRI/MG, de forma a melhorar sua efetividade no atendimento às necessidades empresariais para a inovação.

A competência financeira regional do SRI/MG foi positivamente impactada pelo direcionamento de 1% da receita líquida do ICMS estadual para a FAPEMIG, permitindo um aumento de doze vezes do seu orçamento dos últimos dez anos, fazendo com que Minas Gerais tivesse o segundo orçamento público estadual investido em ciência e tecnologia do País (R\$645 milhões em 2011). Dessa forma, a FAPEMIG conseguiu se firmar como o principal agente de suporte à C,T&I do estado, detendo os mais elevados índices de articulação do sistema. Outro agente que contribuiu para a competência financeira regional do estado é o BDMG, que ampliou substancialmente suas linhas de crédito para inovação nos últimos anos, mediante o estabelecimento de parcerias com a FINEP, BNDES e a própria FAPEMIG. No entanto, a contribuição do setor financeiro privado (bancos, fundos de investimento e investidores) para o SRI/MG ainda é muito incipiente, sendo os instrumentos pouco conhecidos e utilizados pelas empresas. Observa-se também total desarticulação destes agentes com os demais atores do Sistema.

Apesar do incremento recente da disponibilidade de capital por parte das instituições públicas de fomento, observa-se que as necessidades empresariais ainda não são atendidas de forma satisfatória pelo Sistema. Segundo a PINTEC, entre 2009 e 2011 97% das fontes de financiamento das empresas industriais mineiras inovadoras foram provenientes de recursos próprios. Os elevados custos da inovação e a escassez de fontes apropriadas de financiamento aparecem entre os principais obstáculos à inovação nas pesquisas do IBGE, sendo estas também as principais necessidades empresariais ainda não atendidas pelo SRI/MG, segundo as empresas entrevistadas. Tal opinião é reforçada também pelo conjunto das organizações que compõem o SRI/MG, segundo as quais os aspectos relacionados às necessidades de financiamento são citados como a principal necessidade empresarial que ainda não é atendida pelos agentes do Sistema.

Com relação à infraestrutura científica e tecnológica, ficou bastante evidente ao longo do trabalho o quanto o SRI/MG é enviesado para as instituições públicas em detrimento de instituições privadas de P&D, em que as universidades e os institutos públicos de pesquisa assumem papel central, havendo a predominância da pesquisa básica sobre a pesquisa aplicada. Minas Gerais se destaca por ser o estado com o maior número de Universidades Federais do Brasil, 11, responsáveis por 97,62% de toda a produção tecnológica do estado em

2010, ocupando a segunda posição entre os estados que mais solicitaram pedidos de patente ao INPI no período 1999-2011.

No entanto, observa-se distanciamento entre as empresas do SRI/MG e a infraestrutura científica e tecnológica do estado. Segundo dados da PINTEC, apenas 2,3% das empresas industriais mineiras que implementaram inovações o fizeram por meio de cooperação com universidades e centros do conhecimento. Um dos grandes desafios para o SRI/MG consiste em fazer com que as empresas se apropriem melhor do conhecimento e da infraestrutura científica e tecnológica disponível nas universidades e institutos de pesquisa, induzindo o incremento da pesquisa aplicada, direcionada ao atendimento das necessidades empresariais e à geração de produtos ou processos inovadores.

No que se refere ao nível organizacional das firmas, observa-se um perfil, ao menos, atento às necessidades futuras de inovação e ao desenvolvimento tecnológico por parte das empresas entrevistadas. No entanto, as empresas ainda não conseguiram estruturar ambientes internos favoráveis à inovação, havendo forte indicador do desalinhamento entre a estrutura e a estratégia para a inovação nas empresas. Estes fatores podem estar relacionados a uma das principais fragilidades do SRI/MG observadas neste trabalho, que se prende à dificuldade de acesso à informação e à falta de conhecimento das oportunidades por parte das empresas. Os setores da economia mineira mais intensivos em tecnologia são também aqueles que possuem o maior percentual de empresas inovadoras, como fabricação de produtos químicos e farmacêuticos, máquinas e equipamentos e desenvolvimento de programas de computador. A indústria extrativista e a alimentícia, setores de fundamental relevância econômica para Minas Gerais, estão entre as que possuem os menores percentuais de empresas inovadoras do estado. Democratizar o acesso das empresas à informação e às oportunidades existentes, assim como estruturar programas que visem inserir e aproximar os setores tradicionais do estado (como alimentos, mineração e siderurgia) com a temática “Inovação”, apresentam-se como uma atuação recomendada às organizações que visam contribuir para o fortalecimento do SRI/MG.

Ainda em relação às firmas, uma evidência que merece destaque neste trabalho refere-se à constatação de uma lacuna muito grande no atendimento às firmas de médio porte pelas organizações que compõem o SRI/MG: somente 8% dos esforços são direcionados a este público, que acaba se apropriando muito pouco dos benefícios oferecidos pelo Sistema de Inovação. Essa evidência merece ser analisada com a devida importância por parte das

organizações locais, devendo servir de referência para o realinhamento dos esforços atuais e o direcionamento dos futuros programas e ações.

As análises sobre as interações e o fluxo de relacionamento do SRI/MG, denominadas por Cooke de “inovação interativa”, talvez sejam uma das principais contribuições deste estudo para o conjunto de trabalhos que buscaram analisar a dinâmica inovativa do estado. Os dados obtidos permitiram uma compreensão mais clara acerca da funcionalidade do SRI/MG. Conforme já destacado, a funcionalidade de um sistema de inovação está fortemente relacionada ao fluxo de relacionamentos e interações que ocorrem no sistema. Neste sentido, o primeiro aspecto a se destacar é o evidente distanciamento entre o *Subsistema de Aplicação e Exploração do Conhecimento* (empresas) e o *Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento* (demais organizações), tornando difícil a difusão da informação entre os dois subsistemas e impactando diretamente a funcionalidade do SRI/MG. Os dados coletados das empresas entrevistadas vão de encontro às evidências da PINTEC e evidenciam que as organizações do SRI/MG estão sendo pouco acessadas pelas empresas, com uma média geral de 20% de empresas que utilizaram os produtos ou serviços oferecidos pelo sistema. As questões relacionadas ao acesso à informação e aos problemas de comunicação representam os principais motivos pelos quais as empresas mineiras se relacionam muito pouco com o conjunto de organizações do SRI/MG, sobretudo suas universidades.

As interações e o fluxo de relacionamento do SRI/MG não se apresentam frágeis apenas na comunicação entre os dois subsistemas analisados, mas também internamente, sobretudo entre as organizações que compreendem o Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento, característica apresentada por Cooke como *Governança associativa*. A opinião das próprias organizações sobre o nível de articulação entre elas demonstra um distanciamento muito grande entre os agentes locais. Para 8 das 14 organizações entrevistadas o nível de articulação entre elas é inexistente, mínimo ou baixo. Três atributos ligados à governança associativa estão também entre as principais dificuldades apontadas pelas organizações do SRI/MG no apoio à inovação em Minas Gerais: falta de alinhamento e sobreposição de esforços entre as organizações; inexistência de um Plano Regional de Inovação no estado; e mudanças políticas e descontinuidade das ações do governo estadual.

De maneira geral, a análise matricial demonstra que quase 50% das possibilidades de articulação institucional do SRI/MG não chega nem a acontecer pela simples inexistência de interface entre os agentes. Ou seja, metade das organizações apenas conhece, mas nunca chegou a ter uma mínima interação com os demais agentes do sistema, considerando o

universo de 60 organizações apresentadas na matriz. As principais organizações citadas como parceiras dos agentes do SRI/MG foram duas entidades governamentais: SECTES e FAPEMIG. O papel de destaque observado por estas duas organizações demonstra a importância que ambas ocupam na dinâmica do SRI/MG e reflete, de alguma forma, o incremento orçamentário do governo estadual em C,T&I nos últimos anos.

Outra evidência da reduzida integração entre os agentes está no fato de a grande maioria das sugestões para melhorar a relação entre as organizações do SRI/MG e as empresas estar relacionada às questões de “Governança e articulação”. Estes dados demonstram a preocupação das organizações mineiras e a necessidade manifestada pela grande maioria de se buscar maior alinhamento e integração entre as organizações que compõe o sistema, assim como a construção de uma política ou estratégia clara de inovação para o estado.

A seguir, apresentam-se algumas contribuições da pesquisa por meio de sugestões de medidas a serem adotadas, com o intuito de fortalecer o SRI/MG, a partir das carências e necessidades identificadas ao longo do trabalho:

- Estruturar um programa robusto e perene, com o envolvimento de diversas organizações para disseminar informações sobre inovação e divulgação das oportunidades às empresas;
- Descentralizar a atuação das organizações de apoio por intermédio de escritórios regionais no interior do estado, tendo em vista a forte concentração destes agentes no entorno da RMBH;
- Desenvolver programas que visem inserir e aproximar as empresas de setores tradicionais do estado (Alimentos, Mineração e Siderurgia) com a temática “Inovação”.
- Estruturar programas e ações direcionados para o atendimento às demandas das empresas de médio porte do estado, aumentando os recursos e esforços direcionados a estas empresas.
- Promover maior aproximação entre as agendas de inovação e internacionalização de empresas.
- Articular ações que busquem aproximar o sistema financeiro privado das oportunidades de investimentos ligadas à inovação e fomentar e induzir o desenvolvimento dos segmentos de capital de risco, capital semente e investidores anjo no estado.

- Minimizar os impactos das mudanças políticas e descontinuidade das ações de inovação em Minas Gerais, mediante a realização de programas estruturantes de longo prazo, com a participação ampla das organizações do SRI/MG, dando legitimidade institucional às ações e assegurando sua continuidade.
- Buscar maior envolvimento e aproximação da temática “Inovação” por parte das secretarias estaduais de Educação e Desenvolvimento, tendo em vista que estas duas agendas possuem relação direta com Ciência, Tecnologia e Inovação. No entanto, atualmente, a articulação destas secretarias com o SRI/MG é quase inexistente.
- Induzir maior participação e envolvimento dos governos municipais na agenda de inovação, à luz, por exemplo, de algumas experiências exitosas da Espanha, onde os governos municipais possuem papel de destaque na governança local dos Sistemas Regionais de Inovação. Em Minas Gerais, assim como ocorre em outras regiões do País, este tema ainda não faz parte da agenda dos governos municipais.
- Buscar a construção de um Plano Regional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o estado de Minas Gerais, iniciativa muito bem sucedida em várias regiões da Europa¹³, possibilitando a construção conjunta entre os atores da estratégia regional de C,T&I, possibilitando melhor articulação local, evitando a sobreposição de esforços e auxiliando para que as lacunas e necessidades empresariais para inovação ainda não atendidas possam ser supridas pelos agentes do Sistema Regional.
- Por parte das empresas, é muito importante que a inovação seja inserida na agenda estratégica das firmas e que se tenham recursos destinados formalmente às atividades de PD&I. A existência de processos sistematizados de gestão da inovação e planejamento das ações de inovação no curto, médio e longo prazo são aspectos chave para a competitividade das empresas.
- É fundamental que as empresas busquem aumentar sua capacidade de absorção de novos conhecimentos e tecnologias, através, sobretudo, de investimentos em qualificação profissional e contratação de mão de obra altamente qualificada,
- De maneira geral, é muito importante buscar o aumento do protagonismo empresarial no Sistema de Inovação, tornando as empresas mais ativas neste processo e direcionadoras da agenda de inovação no país.

¹³ Exemplos: Baden-Wurttemberg (Alemanha), País de Gales (Reino Unido), País Basco (Espanha). Para mais informações sobre Planos Regionais de Ciência, Tecnologia e Inovação, ver Cooke et al. (2000).

A análise do SRI/MG a partir de suas organizações e interações aqui realizada pode e deve ser aprimorada em trabalhos futuros. A seguir, apresentam-se alguns pontos a serem aprimorados e sugestões de agendas de pesquisa para dar continuidade ao estudo aqui iniciado.

- Envolver maior número de organizações do Subsistema de Geração e Difusão do Conhecimento nas pesquisas realizadas. Em função do tempo e dos recursos disponíveis, foram visitadas 14 organizações, em um universo de 60 agentes mapeados (vide Anexo II). O envolvimento de um número maior de atores, sobretudo organizações localizadas no interior do estado, poderia dar maior robustez aos dados e às análises realizadas.
- Ampliar o universo de empresas entrevistadas no interior de Minas Gerais, buscando identificar as especificidades regionais do SRI/MG.
- Aprofundar as análises sobre as questões que dificultam a capacidade de absorção de novos conhecimentos e tecnologias por parte das empresas.
- Realização de trabalhos semelhantes em outros estados brasileiros, permitindo, assim, uma análise comparativa entre diferentes Sistemas Regionais de Inovação do País.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. M. Ideias fundadoras. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, Unicamp, v. 3, n. 1, p. 9-34, jan./jun. 2004.
- ALBUQUERQUE, E. M. Propriedade intelectual e a construção de um sistema de inovação no Brasil: notas sobre uma articulação importante. In: SEMINÁRIOS TEMÁTICOS PARA A CONFERÊNCIA NACIONAL DE CT&I: gestão e regulação. Separata de: *Parcerias Estratégicas*, Brasília, n. 20, p. 965-986, jun. 2005.
- ALBUQUERQUE, E. M. Sistemas nacionais de inovação e direitos de propriedade industrial: notas introdutórias a um debate necessário. *Est. Econ.* São Paulo, v. 26, n. 2, maio/ago. p. 171-200, 1996.
- ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Revista de Economia Política*, v. 16, n. 3(63), p.56-72, jul./set. 1996.
- AMIN, A.; THRIFT, N. Living in the Global. *Globalization, Institutions and Regional development in Europe*. New York: Oxford University Press, 1994.
- ANDERSSON, M.; KARLSSON, C. *Regional innovation systems in small & medium-sized regions: a critical review & assessment*. JIBS, Jönköping, Sweden, Apr. p.2-29, 2002. JIBS Working Paper Series No. 2002-2.
- ARRUDA, C. (Coord.). *De Minas para o mundo do mundo para Minas*. Nova Lima: FDC, 2011. 101p. Relatório de Pesquisa.
- ASHEIM, Bjorn T.; GERTLER, Meric S. The geography of innovation regional innovation systems. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C.; NELSON, Richard R. (Ed). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: University Press, 2007. cap. 11, p. 305-332.
- AUTIO, E. *Evaluation of RTD in regional systems of innovation*. European Planning Studies, 6, 131-140, 1998.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. Dispêndios dos Governos Estaduais em Ciência e Tecnologia por Região e Unidade da Federação. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8842/Brasil_Dispensios_dos_governos_estaduais_em_ciencia_e_tecnologia_C_T_sup_1_sup__por_regiao_e_unidade_da_federacao.html>. Acesso em: 8 out. 2013.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. Indicadores Estaduais de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/riecet_indicadores_estaduais/auto/sum_MG.html>. Acesso em: 8 out. 2013.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC. Departamento de Planejamento e Desenvolvimento da Secretaria de Comércio Exterior. SECEX/DEPLA. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br>>. Acesso em: 8 out. 2013.

CHIARINI, T.; RAPINI, M. S. Dificuldades na interação Universidade-Empresa: o caso de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 15, 2012, Diamantina. Disponível em: <<http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/seminarios/ecn/ecn-mineira/2012/arquivos/Dificuldades%0na%20intera%C3%A7%C3%A3o%20Universidade-Empresa.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. Sistemas Regionais de Inovação. *Cooperação bilateral entre a Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento e a Confederação Nacional da Indústria*. São Paulo: Elabora Consultoria, 2010. Relatório Síntese.

COOKE, P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, Oxford, v. 10, n. 4, p. 945-974, Aug. 2001.

COOKE, P.; BOEKHOLT, P.; TÖDTLING, F. The governance of innovation in Europe: regional perspectives on global competitiveness. London: Pinter. 2000.

COOK, P.; MEMEDOVIC, O. *Strategies for regional innovation systems: learning transfer and applications*. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2003.

COOKE, P.; MORGAN, K. *The Associational Economy: firms, regions and innovation*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

COOKE P, URANGA M G, ETXEBARRIA G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning A*, v. 30, n. 9, p. 1563-1584, 1998.

COOKE, P.; URANGA, M.G.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, v. 27, p. 475-91, 1997.

DALUM, B.; JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B. Public policy in the learning society. In: LUNDEVALL, B. (Ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.

DE LA MONTH, J.; PAQUET, J. *Local and regional systems of innovation as learning socio-economies*. 1998. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=E6vqAf0fzVkC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 10 out. 2013.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. *Análise dos dados da Pintec 2011*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2013. Nota Técnica, 15.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. Regional innovation systems: current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, v. 27, p. 133-153, 2005.

EDQUIST, C. Systems of innovation: perspectives and challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: University Press, 2007. cap. 7, p. 195-279.

EDQUIST, C. *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter, 1997.

EDQUIST, C. The systems of innovation approach and innovation policy: an account of the state of the art. DRUID Conference, Aalborg, June, 2001.

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

FRANCO, L. T. M. ; CASTRO, P. G. ; OLIVEIRA, V. C. P. ; OLIVEIRA, M. H. ; SILVA NETO, F. C. ; CHAVES, C. V. Características da interação entre universidades / institutos públicos de pesquisa (IPPs) e empresas em Minas Gerais sob a perspectiva de ambos os agentes do sistema estadual de inovação: notas introdutórias. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 14., 2010, Diamantina. *Anais...* Diamantina: UFMG, 2010.

FREEMAN, C. Formal scientific and technical institutions in the national system of innovation. In: LUNDVALL, B. (Ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.

FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance - lessons from Japan*. London: Frances Pinter, 1987.

FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge J. Econ.* 19, p.5-24, 1995.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - FAPEMIG. Relatório de atividades, 2012. Disponível em: <http://www.fapemig.br/wp-content/uploads/2013/07/relatorio_atividades_2012.pdf>. Acesso em: 8 out. 2013.

GRABHER, G. *The embedded firm: on the socio-economics of Industrial Networks*. Londres: Routledge, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica*, 2000. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content_extjs&view=article&id=17&Itemid=6>. Acesso em: 29 mai. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica*, 2003. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content_extjs&view=article&id=17&Itemid=6>. Acesso em: 29 mai. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica*, 2005. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content_extjs&view=article&id=17&Itemid=6>. Acesso em: 29 mai. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica*, 2008. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content_extjs&view=article&id=17&Itemid=6>. Acesso em: 29 mai. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica*, 2011. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content_extjs&view=article&id=17&Itemid=6>. Acesso em: 19 mar. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *PIA - Pesquisa Industrial Anual - Empresa*, 2011b. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Industrias_Extrativas_e_de_Transformacao/Pesquisa_Industrial_Anuual/Empresa2011/piaempresa2011.pdf>. Acesso em: 8 out. 2013.

LEMOS, M. B.; DINIZ, C. C. Sistemas locais de inovação: o caso de Minas Gerais. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. (Ed.). *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBCT / MCT, 1999. p. 245-78.

LUNDEVALL, B. (Ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Print, 1992.

LUNDEVALL, B.; BORRAS, S. The globalising learning economy: implications for innovation policy, DGXII-TSER, The European Commission. 1999.

MALMBERG, A.; MASKELL, P. Towards an explanation of regional specialization and industry agglomeration, *European Planning Studies*, v. 5, p. 25-42, 1997.

MARTINS, H. E. P.; AVELLAR, A. P. M.; De Castro. Caminhos da inovação em Minas Gerais: uma análise de indicadores de C&T. In: SEMINÁRIO SOBRE ECONOMIA MINEIRA, 13., 2008, Diamantina. *Anais...* Belo Horizonte : UFMG, 2008. 1 CD-ROM.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. *Financiamento à inovação em Minas Gerais: estudo do financiamento das atividades inovativas para Minas Gerais*. Belo Horizonte: FAPEMIG/SECTS/CEDEPLAR, 2009. Relatório financeiro. Projeto oportunidades ao desenvolvimento sócio-econômico e desafios da ciência, tecnologia e da inovação em Minas Gerais.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. *Agenda do desenvolvimento em ciência, tecnologia, inovação e ensino superior de Minas Gerais – Módulo II*. Belo Horizonte: FAPEMIG/SECTS/CEDEPLAR, 2010a. Relatório. Projeto oportunidades ao desenvolvimento Socio-econômico e desafios da ciência, tecnologia e da inovação em Minas Gerais.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. *Relatório de indicadores de ciência, tecnologia e inovação - 2009*. Belo Horizonte: FAPEMIG/SECTS/CEDEPLAR, 2010b. Relatório. Projeto oportunidades ao desenvolvimento socio-econômico e desafios da ciência, tecnologia e da inovação em Minas Gerais.

NELSON, R., ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. In: NELSON, R. (Ed.). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Univ. Press, 1993.

NORTH, D. C. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

NORTH, D. C. Institutions. *The Journal of Economic Perspectives*, v. 5, n. 1, p. 97-112, 1991.

NORTH, D. C.; BARRY R. W. The evolution of institutions governing public choice in 17th Century England. *Journal of Economic History*, v. 5, p. 172-200, Nov. 1989.

OECD. Regions and Innovation Policy. *OECD Reviews of Regional Innovation*, OECD Publishing, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264097803-en>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

PARQUE TECNOLÓGICO DE BELO HORIZONTE - BHTEC. Disponível em: <<http://www.bhtec.org.br/bhtec.php>>. Acesso em: 11 set. 2013.

PATEL, P.; PAVITT, K. National innovation systems: why they are important, and how they might be measured compared Economics of Innovation and New Technology, Basel, v. 3, n 1, p 77-95, 1994.

PORTER, M. *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press, 1990.

RAPINI, Márcia Siqueira; CAMPOS, Bruno Cesar. As universidades mineiras e suas interações com a indústria: uma análise a partir de dados do diretório. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 11., 2004, Diamantina. *Anais...* Diamantina, UFMG, 2004.

SANTOS, U. P.; DINIZ, C. C. O sistema regional de inovação minero-metalúrgico de Minas Gerais e seus efeitos sobre a siderurgia local. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 14., 2010, Diamantina. *Anais...* Belo Horizonte: CEDEPLAR-UFMG, 2010.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE APARELHOS ELÉTRICOS, ELETRÔNICOS E SIMILARES DO VALE DA ELETRÔNICA – SINDVEL. Disponível em: <www.sindvel.com.br>. Acesso em: 9 out. 2013.

SOUSA JÚNIOR, C. C.; RAPINI, M. S. *Financiamento à inovação em Minas Gerais: incentivos federais fiscais e não fiscais recebidos pelas empresas mineiras*. p. 1-19, 2012. Artigo não publicado.

STRACHMAN, E.; DEUS, A. S. de. Instituições, inovações e sistemas de inovação: interações e precisão de conceitos. *Ensaio Econômico FEE*, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 575-604, jan./jun. 2005.

SWEENEY, G. *National innovation policy or a regional innovation culture*. Working Papers in European Industrial Policy, n. 1, EUNIP, 1995.

VARGAS, G. T. *Instituições e organizações em sistemas locais de inovação*. 2001. Dissertação (Mestrado em Economia). Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ANEXOS

ANEXO I - INSTRUMENTO DE PESQUISA: ORGANIZAÇÕES

DATA: _____

HORÁRIO: _____

INSTITUIÇÃO:

ENTREVISTADO:

CARGO:

ENDEREÇO:

TEL.: _____

E-MAIL: _____

ROTEIRO

CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

1. Principais atividades de apoio e fomento à C,T&I desenvolvidas? O que a Instituição faz?
 - () Capacitação empresarial (gestão)
 - () Formação de mão-de-obra especializada (técnica)
 - () Prestação de serviços de consultoria e assessoria para inovação
 - () Promoção da interação entre empresas e universidades
 - () Linhas de Subvenção Econômica para empresas
 - () Linhas de Subvenção Econômica para universidades ou ICTs
 - () Linhas de Financiamento à Inovação para empresas
 - () Prestação de serviços técnicos e tecnológicos
 - () Pesquisa Científica
 - () Desenvolvimento Tecnológico
 - () Pesquisa Aplicada
 - () Elaboração e gestão de políticas e leis de incentivo à inovação
 - () Outros: _____
2. Orçamento anual destinado a atividades de C,T&I?
R\$ _____
3. Número de colaboradores destinados às atividades de C,T&I?
Nº _____

4. Nível de escolaridade dos colaboradores destinados às atividades de C,T&I (?)
- () Ensino Médio
 - () Ensino Superior Completo
 - () Ensino Superior Incompleto
 - () Pós-graduação
 - () Mestrado
 - () Doutorado
 - () Pós-doutorado
5. Quais as 5 Principais instituições parceiras dentro e fora de MG (se possível, listar por ordem de relevância)?
- 1) _____
 - 2) _____
 - 3) _____
 - 4) _____
 - 5) _____

6. Como está distribuída geograficamente as atividades e ações de C,T&I?

- _____ % Região Central
- _____ % Centro-Oeste
- _____ % Triângulo e Alto Paranaíba
- _____ % Norte, Noroeste, Jequitinhonha e Mucuri
- _____ % Zona da Mata e Rio Doce
- _____ % Sul



INTERACÃO COM EMPRESAS

7. Frequência de relacionamento e interface com empresas?
- () Todo o tempo
 - () Muitas vezes
 - () Eventualmente
 - () Raramente
 - () Inexistente
8. Número de empresas atendidas/beneficiadas **DIRETAMENTE** pela instituição anualmente?
- Nº _____
9. Qual o perfil destas empresas?

PORTE:

- Microempresa e Empresa de Pequeno Porte – Faturamento anual de até R\$ 3,6 milhões
- Pequena Empresa – De R\$3,6 a R\$ 16 milhões
- Média Empresa – De R\$ 16 a 90 milhões
- Média-grande Empresa – De R\$ 90 a 300 milhões
- Grande empresa – Acima de R\$ 300 milhões

TEMPO DE EXISTENCIA:

- Até 2 anos 2 a 5 anos 5 a 10 anos Acima de 10 anos
- Muito diversificado

3 PRINCIPAIS SETORES DE ATUACAO (LISTAR):

- _____
- _____
- _____

NÍVEL DE INOVATIVIDADE:

- Alto
- Médio
- Baixo
- Inexistente

INTERACAO COM UNIVERSIDADES/ICTs:

- Alto
- Médio
- Baixo
- Inexistente

10. Como está distribuída geograficamente as empresas beneficiadas nas ações de C,T&I?
Inserir percentual de cada região:

- _____ % Região Central
- _____ % Centro-Oeste
- _____ % Triângulo e Alto Paranaíba
- _____ % Norte, Noroeste, Jequitinhonha e Mucuri
- _____ % Zona da Mata e Rio Doce
- _____ % Sul
- _____ % Fora de MG



ESTRATÉGIA DA INSTITUICAO

11. É realizado algum planejamento de atuação das ações de fomento à C,T&I na instituição?

Sim Não

Caso positivo, preocupa-se em alinhá-lo às ações das demais instituições, buscando-se somar esforços e evitar sobreposições?

Não.

Parcialmente, sendo feito de maneira informal, sem a participação efetiva das demais instituições.

Sim, sendo feito formalmente, com a participação de representantes das instituições parceiras.

AVALIACAO E ARTICULACÃO DO SISTEMA DE INOVACAO

12. Principais dificuldades encontradas no apoio, fomento e financiamento à inovação em Minas Gerais (Enumerar por ordem de relevância os itens considerados importantes. 1 = mais relevante):

Reduzido envolvimento e interesse das empresas;

Orçamento interno insuficiente para atividades de apoio à P,D&I;

Pouco envolvimento da liderança da instituição;

Mudanças políticas e descontinuidade das ações do governo estadual;

Mudanças políticas e descontinuidade das ações do governo federal;

Legislação inadequada e desfavorável às atividades de P,D&I;

Universidades e/ou pesquisadores pouco dispostos às atividades de inovação e interação com empresas;

Inexistência de um Plano Regional de Inovação no Estado, definindo-se objetivos e metas de longo prazo para Inovação em Minas Gerais;

Falta de alinhamento e sobreposição de esforços entre as diversas instituições de fomento e apoio à inovação no estado;

Pouco conhecimento das empresas sobre as oportunidades existentes;

Outros: _____

13. Os programas oferecidos pelas instituições de apoio e fomento em MG atendem às necessidades das empresas para atingir seus objetivos em termos de competitividade e inovação?

Não atendem Atendem parcialmente Atendem plenamente

14. Quais as cinco principais necessidades empresariais que ainda não são atendidas pelas instituições do Sistema Mineiro de Inovação (listar)?

1 - _____

2 - _____

3 - _____

4 - _____
5 - _____

15. O que poderia ser feito para melhorar a relação entre as instituições do Sistema de Inovação e as empresas mineiras?

1 - _____
2 - _____
3 - _____

16. Consegue-se entender de forma clara como sua instituição contribui para o conjunto das ações de fortalecimento de todo o Sistema Mineiro de Inovação?

- Não
 Parcialmente, sendo este entendimento ainda difuso e restrito a poucas pessoas
 Sim, é claro para todos a relação entre as ações da instituições e o Fortalecimento do SRI

17. Na sua opinião, como se encontra a articulação entre as instituições que atuam em prol do fomento e incentivo à Inovação em MG?

- Não existe nenhuma articulação
 Mínima articulação, ocorrendo em raras interações informais;
 Baixa articulação, ocorrendo informalmente e em projetos e ações específicas;
 Média articulação, havendo alguma interface para alinhamento de ações e projetos (pouco estruturantes) em conjunto;
 Elevada articulação, com definição conjunta de estratégias e havendo constante interface para alinhamento conjunto das estratégias de atuação das instituições.

18. Preenchimento da matriz “ANÁLISE DO NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE AS INSTITUIÇÕES” (abaixo).

19. MATRIZ - ANÁLISE DO NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE AS INSTITUIÇÕES (Continua)

SISTEMA MINEIRO DE INOVAÇÃO - NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES?	DIMENSÃO CIENTÍFICA - GERAÇÃO DO CONHECIMENTO													DIMENSÃO TECNOLÓGICA – PESQUISA APLICADA								INTERMEDIACÃO – INTERAÇÃO EMPRESAS E AGENTES DO SRI																	
	UFMG	UFV	UFU	UFJF	UFLA	UFTM	UFOP	UFSJ	UNIFEI	UFVJM	UNIFAL	UEMG	UNIMONTES	PUC MINAS	FUMEC	INATEL	EMBRAPA / SL	EMBRAPA / JF	EPAMIG	CDTN	FITEC	FUNED	FIOCRUZ	CEFET	SENAI	CETEC	IEL - MG	RMPI	RMI	FUMSOFT	BIOMINAS	SIMI	BHTEC	CENTEV	P. TEC. ITAJUBA	INOVA - UFMG			
Não conheço																																							
Conheço mas não existe interação																																							
Houveram algumas interações no passado mas hoje não existe mais																																							
As interações ocorrem no plano institucional, mas não temos ações e projetos em conjunto																																							
Existem iniciativas isoladas, de curto prazo, realizadas em conjunto																																							
Existem programas e projetos em parceria, sendo que as interações se restringem ao âmbito destas iniciativas																																							
Existem programas e projetos em parceria, havendo também constante interface para alinhamento de outras iniciativas e troca de informações																																							
Cooperação sistemática em nível estratégico, havendo programas e projetos em parceria, alinhamento entre os planejamentos estratégicos e nivelamento constante de informações																																							

MATRIZ - ANÁLISE DO NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE AS INSTITUIÇÕES (Conclusão)

SISTEMA MINEIRO DE INOVAÇÃO - NÍVEL DE ARTICULAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES?	CAPACITAÇÃO E GESTÃO EMPRESARIAL							DIMENSÃO FINANCEIRA							DIMENSÃO DE GOVERNANÇA - ELABORAÇÃO E GESTÃO DE POLÍTICAS								
	FDC	INST. INOVAÇÃO FALCONI (INDG)	IETEC	CIN	RMMG	SEBRAE - MG	FAPEMIG	BDMG	FINEP	BNDEx	CNPq	INSEED	CONFRAPAR	FIR CAPITAL	MCTI	SECTES	SEDE	SEE	SEDRU	INDI	CODEMIG	FIEMG	PBH
Não conheço																							
Conheço mas não existe interação																							
Houveram algumas interações no passado mas hoje não existe mais																							
As interações ocorrem no plano institucional, mas não temos ações e projetos em conjunto																							
Existem iniciativas isoladas, de curto prazo, realizadas em conjunto																							
Existem programas e projetos em parceria, sendo que as interações se restringem ao âmbito destas iniciativas																							
Existem programas e projetos em parceria, havendo também constante interface para alinhamento de outras iniciativas e troca de informações																							
Cooperação sistemática em nível estratégico, havendo programas e projetos em parceria, alinhamento entre os planejamentos estratégicos e nivelamento constante de informações																							

ANEXO II - Mapeamento das principais organizações do Sistema Mineiro de Inovação

DIMENSÃO	SIGLA	INSTITUIÇÕES
1 - Dimensão Científica - Geração do Conhecimento	UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
	UFV	Universidade Federal de Viçosa
	UFU	Universidade Federal de Uberlândia
	UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
	UFLA	Universidade Federal de Lavras
	UFTM	Universidade Federal do Triângulo Mineiro
	UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
	UFSJ	Universidade Federal de São João Del-Rey
	UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
	UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
	Unifal	Universidade Federal de Alfenas
	UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
	UNIMONTES	Universidade Estadual de Montes Claros
	PUC MINAS	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
	FUMEC	Fundação Mineira de Educação e Cultura
2 - Dimensão Tecnológica – Pesquisa Aplicada	CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
	CPqRR/FIOCRUZ	Centro de Pesquisa René Rachou
	INATEL	Instituto Nacional de Telecomunicações
	EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
	EMBRAPA - Sete Lagoas	Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (milho e sorgo)
	EMBRAPA - Juiz de Fora	Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária (gado de leite)
	CETEC	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
	SENAI/MG	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
	FUNED	Fundação Ezequiel Dias
	FITec	Fundação para Inovações Tecnológicas
3 - Dimensão de Intermediação – Interação entre agentes do SRI	CDTN	Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear
	IEL-MG	Instituto Euvaldo Lodi – MG
	RMPI	Rede Mineira de Propriedade Intelectual (NITs Universidades)
	RMI	Rede Mineira de Inovação (Incubadoras de empresas)
	FUMSOFT	Sociedade Mineira de Software
	BIOMINAS	Fundação Biominas
	SIMI	Sistema Mineiro de Inovação (SECTES)
	BHTec	Parque Tecnológico de Belo Horizonte
	CENTEV	Parque Tecnológico de Viçosa
	PCTI	Parque Científico e Tecnológico de Itajubá
4 - Dimensão de Capacitação e Gestão Empresarial	Inova - UFMG	Inova - Incubadora de Empresas da UFMG
	FDC	Fundação Dom Cabral
	Instituto Inovação	Instituto Inovação
	FALCONI (INDG)	Falconi - Consultores de Resultado (INDG)
	IETEC	Instituto de Educação Tecnológica

	CIN	Centro Internacional de Negócios (IEL/FIEMG)
	RMMG	Rede Metrológica de Minas Gerais
	SEBRAE-MG	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais
5 – Dimensão Financeira	FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
	BDMG	Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais
	INSEED	Inseed Investimentos (fundo de capital semente)
	FIR	Fir Capital (fundo de capital de risco)
	FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
	BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
	CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
	CONFRAPAR	Confrapar (gestora de fundos de investimento)
6 - Dimensão de Governança – Elaboração e gestão de políticas	SECTES	Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Ensino Superior
	SEDE	Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais
	SEE	Secretaria de Estado de Educação
	SEDRU	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana
	PBH	Prefeitura de Belo Horizonte
	INDI	Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais
	CODEMIG	Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais
	MCTI	Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior
	FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
7 - Dimensão Empresarial – Geração das inovações	Empresas...	

FONTE: Elaboração própria

ANEXO III – Organizações e profissionais entrevistados

ORGANIZAÇÕES	ENTREVISTADOS	CARGO
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais	Pedro G. Vidigal	Diretor da Coordenadoria de Transferência Tecnológica e Inovação - CTIT
UFV - Universidade Federal de Viçosa	Rodrigo Gava	Diretor da Comissão Permanente de Propriedade Intelectual - CPPI
SENAI/MG - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	José E. Drumond	Gerente de Tecnologia
CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais		
IEL/MG - Instituto Euvaldo Lodi – MG	Paulo César Bicalho	Gerente de Inteligência Estratégica
RMPI - Rede Mineira de Propriedade Intelectual (NITs Universidades)	Rodrigo Gava	Coordenador da RMPI
RMI - Rede Mineira de Inovação (Incubadoras de empresas)	Renato A. Nunes	Presidente da RMI
BHTec - Parque Tecnológico de Belo Horizonte	Ronaldo T. Pena	Diretor do BHTec
CENTEV - Parque Tecnológico de Viçosa	Adriana F. Faria	Diretora do CENTEV
FDC - Fundação Dom Cabral	Hérika Righ	Coordenadora do Centro de Referência em Inovação de MG
SEBRAE/MG - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais	Anízio D. Viana	Gerente de Inovação e Sustentabilidade
FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais	Elza F. Araújo	Assessora Adjunta de Inovação
BDMG - Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais	Carlos Fernando Vianna	Assessor da Presidência
INSEED - Inseed Investimentos (fundo de investimentos)	Alexandre Alves	Diretor
SECTES - Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Ensino Superior	José Luciano A. Pereira	Superintendente de Inovação Tecnológica

FONTE: Elaboração própria

ANEXO IV - INSTRUMENTO DE PESQUISA: EMPRESAS

Macrorregião:	Técnico extensionista:	CNPJ da empresa:	DATA:
Empresa:			

Conceito de tecnologia: Aplicação prática de conhecimentos diversos em processos e produtos.

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Histórico (tempo de existência, marcos de crescimento)

Estágio do ciclo de vida dos principais produtos, Internacionalização da empresa

Como é o engajamento da alta administração com a mudança tecnológica?

COMPETITIVIDADE

1. Como sua empresa se diferencia no mercado?
 - () Preço
 - () Custo
 - () Tecnologia
 - () Características diferenciadas do produto
 - () Qualidade
 - () Outros:
2. Quais são os principais diferenciais da concorrência?
 - () Preço
 - () Custo
 - () Tecnologia
 - () Características diferenciadas do produto
 - () Características diferenciadas dos processos
 - () Qualidade
 - () Outros:
3. O que gostaria de melhorar nos seus produtos?
 - () Apresentação do produto
 - () Qualidade
 - () Confiabilidade
 - () Desenvolvimento tecnológico

- Performance
 - Custo
 - Acréscimo de novas características
 - Outros:
4. O que gostaria de melhorar em seus processos?
- Qualidade
 - Confiabilidade
 - Desenvolvimento tecnológico
 - Performance
 - Custo
 - Acréscimo de novas características
 - Outros:
5. Qual(ais) as principais estratégias competitivas da empresa?
- Diminuir o preço de venda
 - Reduzir o prazo de entrega
 - Assegurar a conformidade dos produtos às especificações técnicas
 - Aumentar o atendimento às necessidades dos clientes
 - Lançar novos produtos com maior frequência
 - Aumentar o número de linhas de produtos
 - Desenvolver novas tecnologias de manufatura
 - Outras estratégias relacionadas a processos: _____
 - Outras estratégias relacionadas a produtos: _____

MATURIDADE PARA INOVAR

6. Qual a estratégia tecnológica da empresa?
- Pioneirismo no desenvolvimento e lançamento de produtos/processos
 - Seguir os líderes em tecnologias estabelecidas
 - Realiza melhorias incrementais em seus produtos/processos
 - Não vê a necessidade de mudar seu produto/processo
7. A empresa realiza pesquisas sobre necessidades dos clientes?
- Realiza formalmente.
 - Realiza informalmente.
 - Não realiza. Por quê?
8. A empresa realiza pesquisas sobre as mudanças ocorridas no mercado?

- () Realiza formalmente.
 - () Realiza informalmente.
 - () Não realiza. Por quê?
9. Com que frequência a empresa realiza mudanças em seus produtos?
- () Frequentemente
 - () Ocasionalmente
 - () Não realiza.
10. A empresa realiza pesquisas sobre as mudanças ocorridas nos processos do mercado?
- () Realiza formalmente.
 - () Realiza informalmente.
 - () Não realiza. Por quê?
11. Com que frequência a empresa realiza mudanças em seus processos?
- () Frequentemente
 - () Ocasionalmente
 - () Não realiza

ATIVIDADES DE APOIO À INOVAÇÃO

12. Existe algum programa de geração de idéias na empresa?
- () Sim
 - () Não
13. Existem projetos de mudança tecnológica em andamento?
- () Sim
 - () Não
14. A empresa faz uso de alguma lei, programa de incentivo à inovação ou linha de financiamento e fomento à inovação?
- () Sim. Quais?
 - () Não
15. A organização possui área(s) específica(s) com a responsabilidade de desenvolver melhoria contínua, novos produtos, processos ou serviços?
- () Sim. Quais?
 - () Não
16. A empresa possui um processo estruturado de gestão do conhecimento associado à inovação, pesquisa e desenvolvimento?
- () Sim
 - () Não

25. A empresa já teve dificuldades no relacionamento com universidades e ICT's?
- Sim
 - Não
26. Quais as principais dificuldades que sua empresa tem para interagir com universidades e ICT's?
- Morosidade do processo
 - Dificuldades contratuais
 - Relacionamento com professores e pesquisadores
 - Encontrar pesquisadores para atender a demanda tecnológica
 - Acesso ao NITT
 - Desconhecimento do processo de interação
 - Distância geográfica
 - Elevados custos
 - Outros. Especifique:
27. Se não, porque a empresa nunca teve esta iniciativa?
- Desconhecimento da oportunidade
 - Não sabia como proceder e/ou a quem procurar na universidade
 - Considera que nunca precisou
 - Entendimento de que seria complicado, demorado e oneroso
 - Não acredita que a universidade tenha interesse em interagir com sua empresa
 - Acredita que a universidade não teria competências técnicas para atender às suas necessidades
 - Outros: _____
28. Que tipo de relação a empresa tem estabelecido com as universidade e ICT's nos últimos 5 anos?
- Troca de ideias e informações
 - Faz contatos com estudantes de excelência para futuro recrutamento
 - Acesso a pesquisas já desenvolvidas nas ICT's
 - Contrata pesquisas complementares, necessárias para as atividades inovativas da empresa
 - Ensaios para o desenvolvimento e a melhoria de insumos, produtos ou processos
 - Uso de equipamentos (infraestrutura)
 - Treinamento do pessoal incluindo cursos e treinamento em "serviço"
 - Prestação de serviços técnicos e tecnológicos
 - Co-desenvolvimento de produtos ou processos
 - Transferência tecnológica
 - Outras. Especifique: _____

Quais universidades e/ou ICTs a empresa manteve algum tipo de relacionamento (listar)?

29. Que atividades sua empresa gostaria de ter em conjunto com universidades e ICT's?
- () Troca de ideias e informações
 - () Faz contatos com estudantes de excelência para futuro recrutamento
 - () Acesso a pesquisas já desenvolvidas nas ICT's
 - () Contrata pesquisas complementares, necessárias para as atividades inovativas da empresa
 - () Ensaio para o desenvolvimento e a melhoria de insumos, produtos ou processos
 - () Uso de equipamentos (infraestrutura)
 - () Treinamento do pessoal incluindo cursos e treinamento em “serviço”
 - () Prestação de serviços técnicos e tecnológicos
 - () Co-desenvolvimento de produtos ou processos
 - () Transferência tecnológica
 - () Outras. Especifique: _____
30. Em relação às atividades de co-desenvolvimento e de transferência tecnológica sua empresa se julga preparada para engajar nestas atividades?
- () Sim
 - () Não. Por quê? _____
31. Em relação às atividades de co-desenvolvimento e de transferência tecnológica sua empresa julga ser o momento atual adequado para se engajar nestas atividades?
- () Sim
 - () Não. Por quê? _____
32. Considerando o momento atual da empresa, você estaria disposto a realizar uma parceria com universidade ou ICTs para atendimento às suas demandas tecnológicas?
- () Sim
 - () Não

INTERAÇÃO COM DEMAIS AGENTES DO SISTEMA MINEIRO DE INOVAÇÃO

33. A empresa conhece e/ou utilizou os serviços de apoio à inovação oferecidos pelas instituições abaixo listadas (ler e marcar com um X as instituições citadas)?

Não conhece	Conhece	Utilizou	Instituição
			FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
			BDMG – Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais

			IEL – Instituto Euvaldo Lodi MG
			SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais
			FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
			BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
			SIMI - Sistema Mineiro de Inovação (SECTES)
			FDC – Fundação Dom Cabral
			CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
			CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
			SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
			RMMG – Rede Metrológica de Minas Gerais
			Incubadoras de empresas. Citar: _____
			Parques Tecnológicos (ex: BHTec). Citar: _____
			Fundos de capital de risco ou semente (ex: Inseed, Fir Capital, Confrapar). Citar: _____

34. Como avalia o sistema de apoio à inovação empresarial existente no estado de Minas Gerais, considerando as seguintes áreas:

- Apoio financeiro (FAPEMIG – BDMG – BNDES – FINEP – Fundos de Investimento)
() Não atende () Atende parcialmente () Atende satisfatoriamente
- Infraestrutura científica e tecnológica (Universidades e Centros Tecnológicos)
() Não atende () Atende parcialmente () Atende satisfatoriamente
- Agentes de integração e facilitadores do processo de inovação (SEBRAE – IEL – SIMI – Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas)
() Não atendem () Atendem parcialmente () Atendem satisfatoriamente

Na sua opinião, quais as principais necessidades empresariais para inovação não atendidas no Estado de Minas Gerais (listar)?

Quais as principais demandas e necessidades tecnológicas da sua empresa para realização de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (listar)?

PARTICIPAÇÃO NO MERCADO EXTERNO

35. Sua empresa tem negócios com o mercado externo?

- () Não
- () Sim. Quais?

- Exporta
- Importa
- Licença para produção no Brasil
- Licença para produção no exterior

- Subcontratação
- Contrato tecnológico
- Licença de comercialização
- Joint venture
- Subsidiária ou filial de empresa estrangeira
- Empresa brasileira com escritório no exterior

36. Planeja futuramente ter negócios com o mercado externo?

() Não

() Sim. Quais?

- Exportação
- Importação
- Aquisição de licença para produção no Brasil
- Cessão de licença para produção no exterior
- Subcontratação
- Contratação de tecnologia
- Aquisição de licença de comercialização
- Estabelecimento de joint venture
- Representação de empresa estrangeira no Brasil
- Abertura de escritório no exterior
- Fusão com empresa estrangeira
- Venda da empresa
- Aquisição de empresa estrangeira

37. Quais as dificuldades para a empresa atuar no mercado externo?

38. A empresa julga necessitar de capacitação em relação a gestão de seu negócio?

() Não

() Sim. Quais áreas?_____

ANEXO V - OUTRAS ORGANIZAÇÕES CITADAS COMO PARCEIRAS DOS AGENTES DO SRI (DADOS APRESENTADOS NA TABELA XXVIII).

- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
- ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- FUNARB – Fundação Arthur Bernardes. Fundação de Apoio à Universidade Federal de Viçosa
- Incubadoras e Parques Tecnológicos em geral
- INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial
- ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica
- PBH – Prefeitura de Belo Horizonte
- Prefeitura Municipal de Viçosa
- SINDVEL – Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica
- UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto

ANEXO VI – APRESENTAÇÃO DETALHADA: VISÃO EMPRESARIAL DAS PRINCIPAIS NECESSIDADES PARA INOVAÇÃO NÃO ATENDIDAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS (REFERENTE AOS DADOS DA TABELA XXI)

Necessidade mencionada pela empresa	Dimensão
Acesso a conhecimento e recursos	Comunicação / Informação
Acesso aos serviços e iniciativas (não são divulgadas)	Comunicação / Informação
Acesso aos serviços e iniciativas (não são divulgadas)	Comunicação / Informação
Conhecimento aprofundado das oportunidades	Comunicação / Informação
Dificuldade de informação	Comunicação / Informação
Dificuldade de obter informações	Comunicação / Informação
Dificuldades de informação e captação	Comunicação / Informação
divulgação dos serviços e oportunidades	Comunicação / Informação
Falta de divulgação das iniciativas	Comunicação / Informação
Falta de conhecimentos dos agentes envolvidos e dos projetos	Comunicação / Informação
Falta de informação	Comunicação / Informação
Falta de informação	Comunicação / Informação
Falta de informação	Comunicação / Informação
Falta de informação	Comunicação / Informação
Falta de informação	Comunicação / Informação
Falta de informação e divulgação	Comunicação / Informação
Falta informação	Comunicação / Informação
Informação	Comunicação / Informação
Iniciativas que divulguem das ferramentas e oportunidades do sistema	Comunicação / Informação
Interlocutores e divulgação	Comunicação / Informação
Investimento em conhecimento	Comunicação / Informação
Maior divulgação e vantagens para as empresas	Comunicação / Informação
Ter conhecimento das iniciativas e como acessá-las	Comunicação / Informação
Acesso as tecnologias e projetos	Parcerias com Centros do Conhecimento
Aproximar empresas da universidade	Parcerias com Centros do Conhecimento
Interação empresa - universidade	Parcerias com Centros do Conhecimento
Possibilidades de interação - não sabe como proceder	Parcerias com Centros do Conhecimento
Agilidade	Parcerias com Centros do Conhecimento
Centros de pesquisa menos morosos	Parcerias com Centros do Conhecimento
Dificuldade de acesso	Parcerias com Centros do Conhecimento
Dificuldade para obter acesso aos serviços	Parcerias com Centros do Conhecimento
Dificuldades de negociação de contratos	Parcerias com Centros do Conhecimento

Diminuir as burocracias dentro das Universidades	Parcerias com Centros do Conhecimento
Interesse dos pesquisadores diferente da necessidade da industria	Parcerias com Centros do Conhecimento
O centros de pesquisa são muito acadêmicos	Parcerias com Centros do Conhecimento
Pesquisa direcionada para o mercado	Parcerias com Centros do Conhecimento
Tempos diferentes entre empresa e universidade	Parcerias com Centros do Conhecimento
Visão de mercado dos pesquisadores	Cultura da Inovação
conciliar atividades de curto e longo prazo	Cultura da Inovação
Falta de confiança da alta direção da empresa	Cultura da Inovação
Falta de tempo	Cultura da Inovação
Mentalidade do empresário voltada para não correr riscos	Cultura da Inovação
Problemas com os editais - Linhas de pesquisa	Financiamento
Direcionamento de recursos	Financiamento
Foco dos editais errados para a liberação de recursos	Financiamento
Necessidade de linhas de recursos específicos	Financiamento
Recursos financeiros mal direcionados	Financiamento
Acesso a Financiamento	Financiamento
Alto custo	Financiamento
Apoio financeiro	Financiamento
Crédito	Financiamento
Crédito	Financiamento
Crédito	Financiamento
Financiamento	Financiamento
Financiamento	Financiamento
Financiamento	Financiamento
Mais incentivos	Financiamento
Recursos	Financiamento
Recursos financeiros	Financiamento
Burocracia para acesso a recursos	Financiamento
Difícil acesso ao crédito	Financiamento
Problemas em conseguir RHAÉ	Financiamento
O acesso é difícil e o tramite nos órgãos de financiamento são muito difíceis	Financiamento
Os agentes financeiros na prática são muito difíceis de acessar	Financiamento
Morosidade e burocracia no crédito	Financiamento
Falta de mão de obra	Capacitação e treinamento
Mão de obra	Capacitação e treinamento
Mão de obra capacitada	Capacitação e treinamento
Pessoal qualificado	Capacitação e treinamento
Profissionais capacitados	Capacitação e treinamento
Dificuldade de incubar e avaliar projetos	Outros

Falta de agentes de integração	Outros
Parcerias	Outros
Trabalhar em rede	Outros
Incentivos fiscais e financeiros	Outros
Custo Brasil	Outros
Burocracia na concessão patentes	Outros
Investimentos em P&D	Outros
Não sabe	12

FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do Projeto proNUTTI.

**ANEXO VII – APRESENTAÇÃO DETALHADA: NECESSIDADES EMPRESARIAIS
NÃO ATENDIDAS – VISÃO DAS ORGANIZAÇÕES (REFERENTE AOS DADOS DA
TABELA XXVI)**

PRINCIPAIS NECESSIDADES EMPRESARIAIS	DIMENSÃO
Investimento Anjo	Financiamento
Investidores de risco dispostos a investir em projetos de inovação (capital de risco e seed Money)	Financiamento
Mais e melhores linhas de fomento e financiamento á inovação	Financiamento
Investidor (capital de risco e capital semente)	Financiamento
Demanda por fontes de recursos menos burocráticas	Financiamento
Acesso a informações sobre fomento e financiamento	Financiamento
Maior conhecimento das oportunidades existentes (ex. Lei do Bem, editais, etc)	Financiamento
Falta de um sistema desenvolvido de capital de risco e investidores anjo no estado;	Financiamento
Instrumentos de fomento e financiamento acessíveis às empresas (mais recursos, processos menos burocráticos, mais ágeis e menores exigências);	Financiamento
Infraestrutura e serviços para pesquisa aplicada nas empresas	Infraestrutura de C&T
Infraestrutura de pesquisa aplicada direcionada às necessidades das empresas	Infraestrutura de C&T
Maior facilidade de acesso às universidades	Infraestrutura de C&T
Carência de centros Tecnológicos de ponta para pesquisa aplicada;	Infraestrutura de C&T
Centros de Pesquisa Aplicada voltada às necessidades das empresas	Infraestrutura de C&T
Apoio ao desenvolvimento de produtos/protótipos de engenharia	Infraestrutura de C&T
Formação de mão-de-obra especializada (TI)	Capacitação e treinamento
Capacitação empresarial em gestão, sobretudo gestão da inovação.	Capacitação e treinamento
Educação e formação profissional alinhada às necessidades reais das empresas para inovação	Capacitação e treinamento
Pessoas preparadas e qualificas (RH) para atuar com inovação	Capacitação e treinamento
Pessoas preparadas e qualificas (RH) para atuar com inovação	Capacitação e treinamento
Falta de mão de obra qualificada e pessoas preparadas para lidar com a inovação.	Capacitação e treinamento
Programas e projetos alinhados às suas reais necessidades e que tragam resultados práticos para as empresas	Serviços de apoio
Serviços de consultoria para elaboração de projetos de inovação	Serviços de apoio
Sistema mais eficiente de apoio à pré-incubação das empresas (chegam despreparadas às incubadoras e 3 anos de incubação acabam sendo insuficientes para sua maturidade)	Serviços de apoio
Suporte às empresas incubadas no processo de comercialização e inserção no mercado	Serviços de apoio
Entendimento mais amplo do conceito de inovação, desmistificar o tema, para que as empresas possam entender como a inovação pode auxiliá-la de forma abrangente	Cultura da inovação
Formação cultural propícia à inovação	Cultura da inovação
Falta de uma cultura da inovação e do risco nas empresas. O empresário não está disposto a correr riscos.	Cultura da inovação
Maior aproximação das instituições de apoio à inovação junto às pequenas e médias empresas	Governança e articulação
Desconexão entre setores do governo (Fed. / Est. / Mun.) que financiam/estimulam a inovação e outros setores do governo que deveriam consumir os produtos da inovação	Governança e articulação
Sistema Tributário brasileiro que desestimula o crescimento empresarial (EX. sair da faixa do Simples Nacional)	Legislação

FONTE: Elaboração própria, a partir de dados do Projeto proNUTTI.