

Ideias em desenvolvimento: políticas para
a promoção do avanço econômico em
Minas Gerais

Organização

Alexandre Queiroz Guimarães

Governador

Alberto Pinto Coelho

Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão

Renata Maria Paes Vilhena

Presidente da Fundação João Pinheiro

Marilena Chaves

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

Alameda das Acácias, 70

São Luiz – Pampulha CEP: 31275-150

Belo Horizonte – MG

Telefone: (31) 3448-7733

www.fjp.mg.gov.br

1194

Ideias em desenvolvimento: políticas para a promoção do avanço econômico em Minas Gerais / Alexandre Queiroz Guimarães (organizador): - Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2014. 540 p. : il.

ISBN: 978-85-85930-65-3

1. Nova economia – Minas Gerais. – 2. Competitividade – Minas Gerais. 3. Inovação – Minas Gerais. 4. Agronegócios – Minas Gerais. 5. Vetor Norte - Região Metropolitana de Minas Gerais. 6. Desigualdades regionais – Minas Gerais. I. Guimarães, Alexandre Queiroz, org. II. Título.

CDU 338.92(815.1)

CAPÍTULO 6

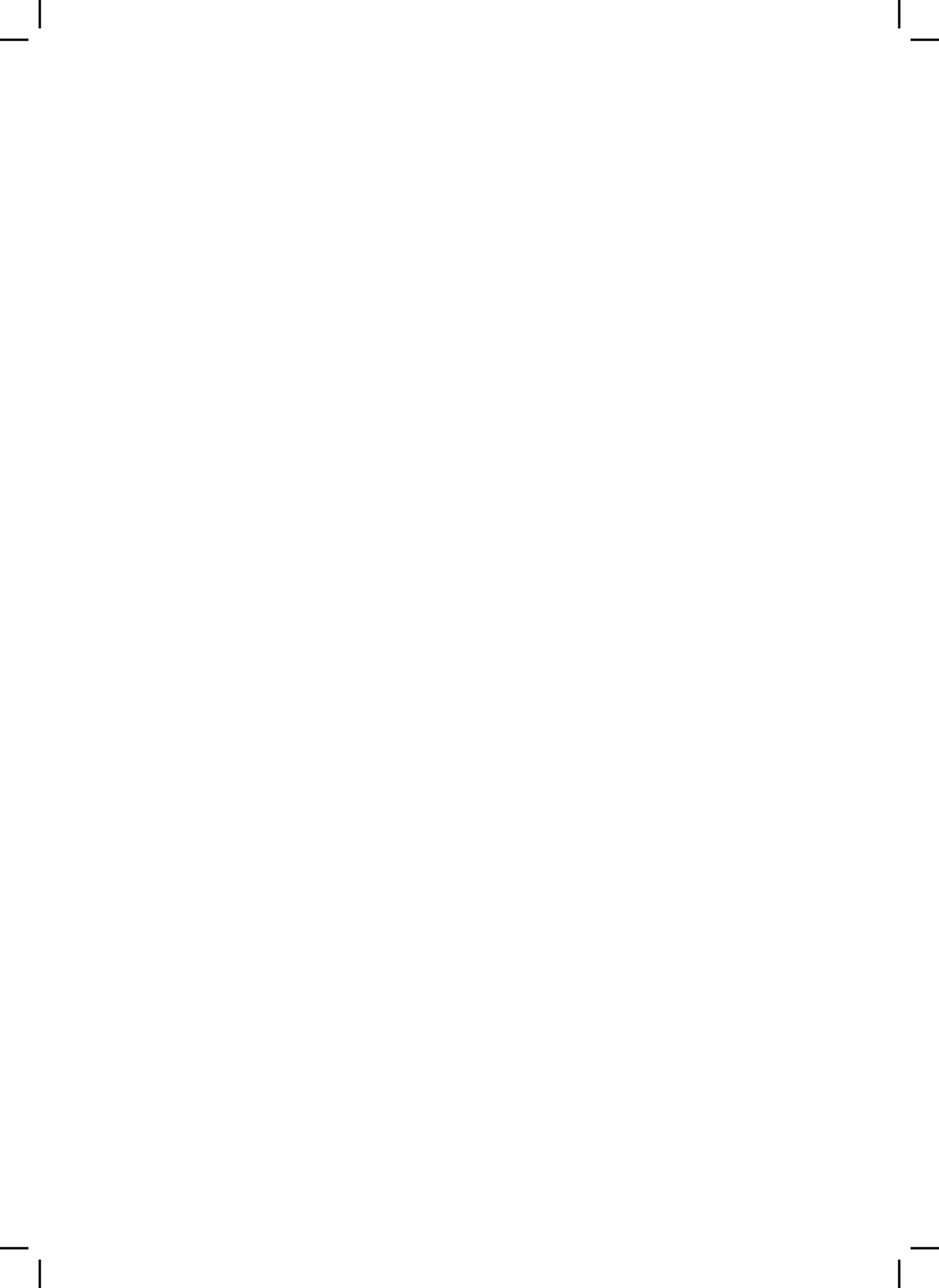
Sistema de inovação mineiro: o papel do governo estadual

Ester Carneiro C. Santos

Bárbara Cardoso Dias

Elisa Maria Pinto da Rocha

Mauro Araújo Câmara



1 Introdução

Este capítulo discute o papel do governo estadual de Minas Gerais dentro do arranjo institucional que envolve o Sistema de Inovação (SI) mineiro. Mais especificamente, procura mapear quais são os atores relevantes dentro do governo estadual para o fortalecimento desse SI, que envolve também empresas, institutos de pesquisa, universidades, ambiente de negócios entre outros. Muito tem sido discutido sobre a articulação entre esses agentes, mas, com exceção da discussão do papel da firma, ainda pouca atenção tem sido dada à compreensão da complexa rede de relacionamentos que se estabelece internamente a esses atores.

No caso do ente governamental, dentro de um SI existe uma intrincada rede de estruturas administrativas de governo que precisam ser articuladas para que se chegue a uma determinada finalidade – ou seja, esse agente é também complexo em sua estrutura interna. A compreensão do desenho institucional dessa rede que envolve secretarias, institutos, autarquias e fundações, permite que, de forma mais eficiente, se alinhem objetivos e metas para o fortalecimento do SI mineiro. Identificar os agentes relevantes e suas atribuições dentro desse cenário contribui para uma adequação em termos da proposição e execução de políticas públicas no estado. A partir de tal análise abrem-se também caminhos para a realização de medidas mais coordenadas entre as diversas esferas administrativas envolvidas.

O objetivo deste capítulo é analisar a estrutura administrativa atual do governo estadual de Minas Gerais enfatizando os atores que se relacionam mais diretamente com o ambiente de inovação mineiro. Adicionalmente, serão discutidos alguns indicadores que apontam a evolução da inovação no estado.

Na primeira seção, busca-se discutir brevemente o conceito

de Sistemas de Inovação (SI) a fim de alinhar teoricamente o termo com as discussões do trabalho. Na segunda seção, são analisados alguns indicadores que apontam a evolução da inovação tecnológica do estado. Essa análise é relevante dentro do trabalho, pois reflete as mudanças no estado, ao longo do tempo, em termos de sua capacidade inovativa. A terceira seção apresenta um mapeamento do complexo institucional ligado ao aparato governamental do estado, que compõe o sistema de inovação mineiro. Por fim, na última seção, algumas considerações finais.

2 Sistemas de Inovação em sua dimensão analítica

Sistema de Inovação (SI) é o conjunto de instituições que contribuem para o florescimento das capacidades científicas, tecnológicas e inovativas em determinada localidade ou setor (NELSON, 1993; MALERBA, 2002). Entre essas instituições destacam-se as educacionais, as financeiras, empresas, universidades e o governo. Um SI é uma construção institucional fruto de ações conscientemente planejadas – ou não – que impulsionam o progresso tecnológico. Articuladas, tais instituições contribuem para a geração, implementação e difusão de inovações no sistema econômico (ALBUQUERQUE, 1996; LUNDVALL et al., 2009).

Além do componente institucional, um SI abarca ainda os elementos e as relações que contribuem para o progresso técnico, que estão enraizados dentro das fronteiras geográficas. Todos os elementos que colaboram para a formação de um ambiente que favoreça a atividade inovadora são tomados em consideração, estando incluídos não apenas universidades, sistema financeiro e estado, mas também cultura empresarial, capital social, condições do mercado de trabalho, regulação macroeconômica e a rede de interações que se estabelece

entre esses (LUNDVALL et al., 2009).

Sistema de Inovação, nesse sentido, é entendido como um conjunto amplo e sistêmico de fatores e engloba relacionamentos entre e dentre as instituições e estruturas socioeconômicas. Tais fatores determinam a taxa e direção da inovação e a construção de competências que emanam dos processos de aprendizagem baseados na ciência e na experiência. Nesse sentido, medidas similares podem não surtir o mesmo efeito, ou não promover a convergência no desempenho das nações/regiões/setores (LUNDVALL et al., 2009; ODAGIRI et al., 2010).

Quando se analisa um Sistema de Inovação em nível geográfico, observa-se na literatura especializada a presença de dois níveis principais de análise: os Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) e outro conjunto que pode-se chamar de Sistemas Locais de Inovação (SLI). No primeiro caso, o termo advém das elaborações de Freeman (1987), Nelson (1993) e Lundvall (1992), que o cunharam enquanto buscavam compreender os fatores que determinavam o progresso tecnológico entre as nações. Já o segundo termo advém da sistematização de estudos posteriores, que se focam numa perspectiva analítica em níveis geográficos mais reduzidos. Essas análises partem do pressuposto de que, em certas circunstâncias, em face da natureza mais localizada de algumas interações, sistemas locais de inovação são mais críticos do que diferenças nacionais.

Esses últimos estudos englobam análises que possuem delimitações geográficas diversas. Por exemplo, há estudos que envolvem o complexo de instituições dentro de determinadas regiões (município, certas regiões dentro de um município, grupos de municípios, análises estaduais, regiões, mesorregiões etc.). Existem ainda análises que buscam investigar blocos econômicos, como o caso europeu e o asiático (ASHEIM; GERTLER, 2005; CANTWELL; IAMMARINO, 2003; PADILLA-PÉREZ, VANG; CHAMINADE, 2009).

Por outro lado, para além dessas análises realizadas em níveis geográficos variados, dentro de determinada fronteira nacional, existe ainda a ligação com o exterior que cada uma dessas esferas pode estabelecer. Cada vez mais o conhecimento tem sido partilhado dentro de redes internacionais de produção e inovação, fazendo necessária a ligação do local com o global para a ampliação e o florescimento das capacidades inovativas de determinada localidade ou nação. Pietrobelli e Rabelotti (2009), nesse aspecto, analisam os Sistemas de Inovação não apenas por uma perspectiva nacional ou regional, mas sim na perspectiva de sua inserção dentro de cadeias globais de valor.

Considerando esse aspecto internacional, também pode-se apontar que até mesmo políticas e regulamentações tomadas no exterior contribuem para a modulação de sistemas nacionais e regionais de inovação. Por exemplo, o acordo TRIPs¹ tem influenciado políticas de uso e reprodução de tecnologias estrangeiras entre os países, assim como políticas específicas de incentivo em outros países têm impactado as estratégias competitivas de países e regiões (ATHREYE; YANG, 2011).

Todavia, a análise de determinado SI tendo em conta sua esfera internacional aponta para uma perspectiva complementar que se estabelece entre ambos. Ações estabelecidas em cada nível são relevantes para a compreensão da evolução de um determinado SI. Podemos, então, apontar que há uma interação sistêmica entre SI locais, nacionais e sua relação com o exterior (ARCHIBUGI; LUNDVALL, 2001; LUNDVALL et al, 2009).

Este trabalho foca a perspectiva local de um sistema de

¹ Agreement on Trade-related aspects of intellectual property rights. Acordo firmado em 1994, na rodada Uruguai, que regula as questões internacionais relacionadas aos direitos de propriedade intelectual.

inovação – mais especificamente sua dimensão estadual –, sem perder, contudo, a dimensão maior na qual esse SI está inserido. Considerando essas dimensões diversas, existe uma inquietação, principalmente dos governos locais, sobre como aprimorar seus sistemas de inovação. Desde pelo menos os estudos de Frederic List (1841), economistas têm buscado analisar como políticas nacionais/locais podem acelerar ou retardar efeitos sobre a construção de um ambiente profícuo ao desenvolvimento das capacidades competitivas das nações (ARCHIBUGI; IAMMARINO, 2001; FREEMAN, 2008).

Mesmo considerando o ambiente atual de ampliação da globalização dos mercados, poucos economistas têm duvidado da importância das ações dos governos locais para que tenham acesso aos núcleos mais duros de conhecimentos tecnológicos. Evidências empíricas apontam que até mesmo para se ter acesso a tecnologias desenvolvidas no exterior é necessário possuir capacitação tecnológica própria (SANTOS, 2014a).

Políticas locais têm se mostrado elementos imprescindíveis para a maturidade dos sistemas de inovação. Essas políticas têm se dado no âmbito do fortalecimento das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) básica e aplicada nas firmas e universidades, sistema educacional, sistema de crédito, regulamentações fiscais, políticas monetárias e até mesmo políticas sociais e culturais (SANTOS, 2014b). O papel dos governos locais mostra-se cada vez mais imprescindível para que as capacitações próprias de sua região possam florescer (CANTWELL; IAMMARINO, 2003; LUNDVALL et al., 2009). Cantwell e Iammarino (2003), por exemplo, a partir da análise de certas regiões dentro de países europeus, mostram que *networks* entre fornecedores e compradores aliados a um forte mecanismo de suporte governamental local têm um papel decisivo na promoção de atividades inovativas localizadas.

O papel dos governos nesse contexto, todavia, não pode

ser visto de um modo simplificado, meramente operacional. Isso porque internamente o governo é também um agente permeado de complexidades, composto por diversos órgãos, possuindo objetivos muitas vezes conflitantes, permeado pelas assimetrias de informação, além da questão do ambiente político, que também influencia as tomadas de decisão (PAULA, 2014; SUZIGAN, 2014).

Por outro lado, a própria operacionalização dos objetivos estipulados se dá dentro de uma estrutura administrativa também complexa. Existe uma diversidade de órgãos (secretarias, ministérios, autarquias, entre outros), gestores com perspectivas diferenciadas, definições orçamentárias, aspectos burocráticos e questões legais que tornam a execução de políticas propostas também um elemento bastante complexo. Nesse aspecto, considerar o agente governo dentro de um determinado Sistema de Inovação (SI) sem tomar em conta sua complexidade é como visualizar a imagem estática de um ambiente dinâmico. Assim como o Sistema de Inovação é um cosmo em sua complexidade, também o é o elo governamental – ainda que com uma escala diferenciada.

É válido, contudo, apontar novamente que os governos locais, apesar de serem importantes agentes para o fortalecimento dos SLI, não são os únicos. Há a atuação de outras instituições, como firmas, universidades, instituições não governamentais - como Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais (Sebrae) e Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG), no caso mineiro. Há também o papel de outras variáveis, como cultura empresarial, ambiente de negócios, valores e cultura da sociedade, entre outros. Ainda assim, esses aspectos podem ser influenciados direta e indiretamente pela ação governamental, mesmo que demandem um maior período de maturação. Como apontado por Veblen (1919), há uma coevolução entre essas estruturas. O componente histórico que gera mudanças em valores e percepções há que ser considerado, então, nessa equação.

Tendo em conta essas diversas dimensões que compõem um SI, é difícil mensurar sua evolução. Alguns conjuntos de indicadores têm sido utilizados na literatura para a realização dessa ‘avaliação’. O número de patentes, gastos públicos e privados com pesquisa e desenvolvimento (P&D), volume de estudantes, gastos com educação, presença de mão de obra qualificada (notadamente volume de engenheiros, pesquisadores e profissionais ligados ao ramo tecnológico), volume de artigos publicados em periódicos internacionais são alguns desses indicadores (ALBUQUERQUE, 1996; ROCHA, 2004; SANTOS, 2011).

A análise de indicadores de inovação empresarial também é uma das mais importantes ferramentas para análise da evolução dos SI, pois apontam para as mudanças verificadas em termos de capacidade inovativa impressa no tecido produtivo. Na seção 3, alguns desses indicadores serão analisados fim de se ter uma noção da evolução do SI mineiro na última década.

3 Panorama recente da inovação tecnológica em Minas Gerais

Nesta seção, serão analisados alguns dos principais indicadores de inovação tecnológica, compilados a partir dos dados e informações da Pesquisa de Inovação (Pintec) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a cada três anos. No Brasil, a Pintec se constitui a única fonte oficial de dados de inovação tecnológica empresarial. Também apresentar-se-á brevemente a evolução de outros indicadores – como patentes, produção de artigos e dispêndios estaduais em ciência e tecnologia (C&T) – a fim de buscar avaliar a posição do estado frente ao cenário nacional.

Principiando pelos dados da Pintec pode-se esclarecer algumas de suas principais características. Em primeiro lugar, tem-se que a

unidade de investigação dessa pesquisa é a empresa que possui dez ou mais empregados. Para fins dessa análise foram selecionados os anos de 2005 a 2011, retratados pelos dados da Pintec 2005, 2008 e 2011, correspondendo aos períodos de 2003-2005, 2006-2008 e 2009-2011, respectivamente. Em termos de recorte setorial, os indicadores aqui analisados se referem ao conjunto de empresas que integram a indústria de transformação e extrativa, comumente denominada Indústria Geral.

A inovação tecnológica pode ser entendida como um conjunto de ações sistemáticas e coordenadas referentes à geração e à aplicação do conhecimento tecnológico voltado para a produção de novos produtos e introdução de novos processos produtivos pelas organizações. Considerando-se especificamente o contexto das organizações empresariais, pode-se definir a inovação tecnológica como o processo de introdução, no mercado, de um produto novo ou substancialmente melhorado, bem como a introdução, pela empresa, de um processo produtivo novo ou substancialmente aperfeiçoado² (OCDE, 1997; RICYT, 2001; ROCHA, 2003; IBGE, 2005).

A partir da variada gama de dados produzidos pela Pintec extraiu-se um conjunto restrito de indicadores para discussão nesta seção, de modo a conhecer melhor a inovação tecnológica das empresas mineiras no que diz respeito aos seguintes principais aspectos: amplitude

² Para efeitos da Pintec, “produto novo é aquele cujas características fundamentais (especificações técnicas, componentes e materiais, *softwares* incorporados, *user friendliness*, funções ou usos pretendidos) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. A inovação de produto também pode ser progressiva, através de um significativo aperfeiçoamento de produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aprimorado. Um produto simples pode ser aperfeiçoado (no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo) através da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento. Um produto complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos seus componentes ou subsistemas” (IBGE, 2013).

e intensidade da inovação tecnológica realizada pelas empresas; esforço de inovação empreendido pelas empresas; intensidade tecnológica e apoio governamental às empresas.

Antes, entretanto, é importante chamar a atenção para a grande abrangência do universo de empresas que compõem a amostra da Pintec. Entre 2005 e 2011, o número de empresas da indústria geral que participaram da pesquisa saltou de 10.891 para 14.433 no caso de Minas Gerais, e de 89.205 para 116.632 em termos de Brasil. A ampliação do número de empresas respondentes a cada edição da Pintec aponta para o crescente interesse das próprias empresas em participar do levantamento. Os indicadores selecionados para análise encontram-se dispostos na tabela 1 e foram compilados a partir dos dados das três mais recentes edições da Pintec.

Primeiramente analisa-se a taxa de inovação, que se constitui o principal sinalizador da amplitude que a inovação assume nas empresas da amostra. A taxa de inovação revela o percentual de empresas que realizou inovação de produto ou processo. No caso de Minas Gerais, observa-se que a taxa de 29,5% em 2005 saltou para 41,4% em 2008 e foi para 40,5% na última edição da Pintec. Após 2008, a taxa de inovação das empresas mineiras passou a se posicionar em patamar acima daquele registrado para o conjunto das empresas brasileiras, que foi de 38,11% e 35,56% em 2008 e 2011 respectivamente (tab. 1).

A inovação tecnológica é um processo dinâmico que envolve um conjunto de atividades realizadas pelas empresas, e os esforços de inovação por elas implementados são elementos centrais dessa dinâmica. Esses esforços podem ser mensurados por meio dos dispêndios que as empresas realizam nas atividades inovadoras, como proporção de seu faturamento ou receita líquida de vendas. Atividades inovadoras são as do tipo: Atividades Internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Aquisição Externa de P&D, Aquisição de outros Conhecimentos

Externos, Aquisição de Software, Aquisição de Máquinas e Equipamentos, Treinamento, Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado, Projeto Industrial e outras Preparações Técnicas.

Ao se comparar Minas Gerais e Brasil observa-se, durante o período analisado, que o indicador de esforço inovador das empresas mineiras se manteve em nível mais elevado em relação à média das empresas brasileiras. Em todo o período analisado o percentual dos gastos com as atividades inovadoras, como proporção do faturamento, mostra-se relativamente maior para as empresas de Minas Gerais do que para o conjunto de empresas do Brasil.

No primeiro período de análise – Pintec 2005 – os dispêndios das empresas mineiras com as atividades inovadoras representaram 3,0% do valor de seu faturamento, percentual que se elevou para 3,9% em 2008 e voltou a se retrair em 2011, quando alcançou 3,4%. No âmbito de Brasil, a tendência foi de queda no indicador durante o período em análise, o que sugere trajetória de redução relativa dos esforços de inovação realizados pelas empresas (tab. 1).

Tabela 1: Indicadores de inovação tecnológica selecionados – Setor Indústria Geral. Minas Gerais e Brasil: 2005/2008/2011 (1)

Indicadores	Minas Gerais			Brasil		
	2005	2008	2011	2005	2008	2011
Taxa de inovação (%)	29,49	41,41	40,47	33,57	38,11	35,56
Esforço inovador	3,02	3,86	3,39	2,80	2,54	2,37

Fontes: IBGE (RJ). Pesquisa de inovação tecnológica 2005. Rio de Janeiro, 2007..

IBGE (RJ). Pesquisa de inovação tecnológica 2008. Rio de Janeiro, 2010.

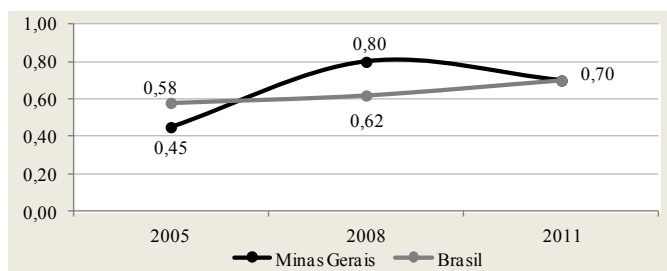
IBGE (RJ). Pesquisa de inovação 2011. Rio de Janeiro, 2013. 2011.

(1) Os dados de 2005 correspondem ao período de 2003 a 2005, os de 2008 correspondem ao período de 2006 a 2008 e os de 2011, ao período de 2009 a 2011.

Dentre as atividades que as empresas realizam para potencializar o desenvolvimento de novos produtos e processos, aquelas relacionadas

à pesquisa e desenvolvimento são particularmente relevantes, uma vez que contribuem para aumentar o acervo de conhecimento tecnológico e o seu uso em novas aplicações. O percentual da receita líquida de vendas das empresas gasto especificamente na atividade interna de P&D pode ser interpretado, então, como um indicador de intensidade ou sofisticação tecnológica. No caso de Minas Gerais, o indicador se elevou de 0,45% para 0,80% entre 2005 e 2008, tendo decrescido para 0,70% em 2011. Conforme mostrado no gráfico 1, a tendência observada foi de elevação da sofisticação das empresas mineiras inovadoras durante o período em consideração.

Gráfico 1: Intensidade tecnológica para o Setor Indústria Geral - Minas Gerais e Brasil: 2005/2008/2011 (%) (1)



Fontes: IBGE (RJ). Pesquisa de inovação tecnológica 2005. Rio de Janeiro, 2007..

IBGE (RJ). Pesquisa de inovação tecnológica 2008. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE (RJ). Pesquisa de inovação 2011. Rio de Janeiro, 2013

Nota: Corresponde ao valor dos gastos com atividade pesquisa e desenvolvimento (P&D) dividido pelo faturamento.

(1) Os dados de 2005 correspondem ao período de 2003 a 2005, os de 2008 correspondem ao período de 2006 a 2008 e os de 2011, ao período de 2009 a 2011.

Partindo de um valor abaixo daquele registrado para o Brasil (0,58% em 2005 e 0,45% para Minas Gerais no mesmo ano), o indicador de intensidade tecnológica das empresas mineiras alcançou 0,70% no último levantamento da Pintec, tendendo a se aproximar dos valores obtidos para o conjunto das empresas brasileiras. Entretanto, é preocupante o fato de as empresas brasileiras e mineiras não chegarem a aplicar sequer 1% da sua receita líquida de vendas em P&D, atividade de

reconhecida relevância para a potencialização da inovação tecnológica (gráf. 1).

A inovação tecnológica que ocorre nas empresas localizadas em determinado país ou região constitui-se um processo intensivo no uso da informação e do conhecimento aplicado ao desenvolvimento e à comercialização de novos produtos e processos. O fenômeno inovação tecnológica, que tem como *locus* central a empresa, é fortemente influenciado pela sinergia que a empresa estabelece com outros atores, tais como universidades, centros e institutos de pesquisa, instituições governamentais. Tendo em vista a natureza sinérgica do processo de inovação tecnológica, e considerando-se, ainda, que nem sempre a empresa detém o conjunto completo de informações e conhecimentos necessários ao desenvolvimento de novos produtos e processos, as relações de cooperação tornam-se vetores potencializadores da inovação. Sob a abordagem teórico-conceitual de Sistemas Nacionais de Inovação, além dos fornecedores e clientes da empresa, as universidades e as instituições governamentais de apoio e fomento possuem papel fundamental na configuração de um ambiente propício à inovação tecnológica empresarial.

A Pintec investiga essas relações de cooperação da empresa em seu propósito de inovar, e, para os objetivos deste artigo, pelo menos três indicadores se mostram relevantes para análise: a proporção de empresas inovadoras que estabelecem relações de cooperação para inovar; o percentual de empresas que estabeleceram, especificamente, parcerias com as universidades; e a proporção de empresas inovadoras que receberam apoio governamental. Tais indicadores são mostrados na tabela 2.

Primeiramente, no caso das empresas brasileiras, os dados revelam clara tendência de intensificação dos vínculos de cooperação estabelecidos entre as empresas inovadoras e os diferentes atores do

processo de inovação – fornecedores, clientes, prestadores de serviços tecnológicos, instituições governamentais, universidades, centros e institutos de pesquisa, ou seja, cooperação geral. Quanto às empresas inovadoras de Minas Gerais, embora a propensão à cooperação geral tenha se elevado no período (3,5%, 11,3% e 9,0% em 2005, 2008 e 2011, respectivamente), ela se manteve sempre abaixo daquela registrada para o conjunto das empresas brasileiras. Essa diferença mostrou-se particularmente significativa no levantamento mais recente da Pintec, quando apenas 9,0% das empresas mineiras (contra 15,9% das empresas brasileiras) estabeleceram vínculos de cooperação com outros atores do processo de inovação (tab. 2).

Tabela 2: Relações de cooperação e apoio governamental das empresas inovadoras do Setor Indústria Geral - Minas Gerais e Brasil - 2005/2008/2011 (%) (1)

Especificação	Minas Gerais			Brasil		
	2005	2008	2011	2005	2008	2011
Cooperação geral (2)	3,51	11,34	8,99	7,14	10,09	15,91
Cooperação com universidades, centros e inst. Pesquisa(3)	2,53	2,88	2,79	3,56	4,03	6,57
Apoio governamental (4)	18,61	27,01	33,57	19,13	22,79	34,62

Fontes: IBGE (RJ). Pesquisa de inovação tecnológica 2005. Rio de Janeiro, 2007..

IBGE (RJ). Pesquisa de inovação tecnológica 2008. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE (RJ). Pesquisa de inovação 2011. Rio de Janeiro, 2013.

(1) Os dados de 2005 correspondem ao período de 2003 a 2005, os de 2008 correspondem ao período de 2006 a 2008 e os de 2011, ao período de 2009 a 2011.

(2) Percentual do número de empresas inovadoras que estabeleceram relações de cooperação com clientes, fornecedores, prestadores de serviços tecnológicos, instituições governamentais, universidades, centros e institutos de pesquisa.

(3) Percentual do número de empresas inovadoras que estabeleceram relações de cooperação com universidades, centros e institutos de pesquisa.

(4) Percentual do número de empresas inovadoras que utilizaram pelo menos um dos instrumentos de apoio governamental

No que diz respeito especificamente ao estabelecimento de relações de cooperação entre as empresas inovadoras e universidades, centros e institutos de pesquisa, os dados também revelam tendência de expansão da proporção de empresas inovadoras brasileiras que

estabeleceram relações de cooperação. No último levantamento da Pintec, esse valor foi de 6,6%. Em Minas Gerais, entretanto, o indicador se manteve abaixo daquele registrado para o Brasil ao longo de todo o período em análise, tendo sido de 2,8% no último ano.

No processo de inovar, e considerando-se a busca pela maximização do lucro, as empresas se deparam com riscos de natureza técnica e econômica decorrentes da implementação de atividades por elas ainda pouco exploradas e que, com frequência, envolvem retorno ou maturação de médio e longo prazo. Diante desse contexto, os investimentos empresariais em inovação tecnológica são cercados de grande incerteza, e em decorrência disso o apoio governamental torna-se fator essencial para impulsionar o investimento empresarial em inovação.

No Brasil, observa-se intensificação dos esforços governamentais na implantação e no aperfeiçoamento da política de ciência, tecnologia e inovação, com a adoção e amplificação de instrumentos de apoio à inovação, tais como: financiamento para a compra de máquinas e equipamentos; concessão de bolsas oferecidas pelas Fundações de Amparo a Pesquisa (FAPs) dos estados e pelo Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); programas de aporte de capital de risco do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep); programas de compra governamental e de incentivos fiscais concedidos pelos estados às atividades de P&D; programas de subvenção econômica; e financiamento a projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ou institutos de pesquisa.

Sobre esse aspecto, a Pintec aponta para uma ampliação do percentual de empresas inovadoras que se utilizaram dos instrumentos de apoio à inovação, tanto no caso das empresas brasileiras quanto das

mineiras. Conforme a tabela 2, cerca de um terço (33,6%) das empresas inovadoras de Minas Gerais e 34,6% das empresas inovadoras do Brasil utilizaram pelo menos um instrumento de incentivo público à inovação na mais recente edição do levantamento do IBGE.

Por fim, salientam-se ainda outros indicadores que apontam para a evolução do SI mineiro em comparação à média nacional, mas que não estão contemplados na Pintec. Entre esses, destaca-se o volume de patentes depositadas no INPI, o dispêndio em C&T do governo estadual, o número de pesquisadores e o volume de artigos publicados em periódicos especializados. A tabela 3 aponta esses principais resultados para os anos 2000, 2005 e 2010.

Com relação ao volume de artigos publicados por mil habitantes em Minas Gerais, além de esse montante ter sido ampliado em quase cinco vezes durante o período analisado (de 1,1 para 5 artigos por mil de habitantes), ele também supera a média nacional em 2010 (4,2). Já o número de pesquisadores por milhão de habitantes também apresenta tendência crescente, embora em todo o período considerado se situe ligeiramente abaixo da média nacional. O mesmo ocorre com o volume de patentes depositadas pelo estado: apesar de haver um aumento, esse ainda se situa abaixo do observado no conjunto do país. Do mesmo modo, a participação dos dispêndios estaduais em C&T nas receitas estaduais também permaneceu abaixo da média nacional durante todo o período analisado. Contudo, entre 2005 e 2010 houve uma ampliação considerável desse dispêndio em Minas Gerais, que dobrou saltando de 0,6% para 1,2% (tab. 3).

Uma questão observada na análise desse último conjunto de indicadores refere-se ao fato de que, embora Minas Gerais tenha melhorado seu desempenho ao longo do tempo, não conseguiu, em termos dos indicadores analisados (com exceção da publicação de artigos), alcançar nem superar a média nacional. Em comparação com

o conjunto nacional, esteve sempre relativamente em posição inferior durante todo o período analisado.

Tabela 3: Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação selecionados: Minas Gerais e Brasil – 2000/2005/2010

Especificação	Minas Gerais			Brasil		
	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Patentes depositadas (milhão hab.)	29	31	36	38	40	38
Dispêndios C&T dos governos estaduais em relação às suas receitas totais (%)	0,5	0,6	1,2	1,9	1,5	2,0
Pesquisadores por milhão de habitantes	244	455	758	299	528	761
Artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais (mil hab.)	1,12	2,94	5,01	1,00	2,99	4,25

Fontes: IBGE (RJ). Censo demográfico 2010: características da população e dos domicílios - resultados do universo. Rio de Janeiro, 2011

IBGE (RJ). Contagem da população 2007. Rio de Janeiro, 2007

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Brasília, DF, 2014^a.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A partir da análise da totalidade dos indicadores desta seção podem ser destacados alguns pontos a título de considerações finais.

A conjuntura econômica influencia fortemente a inovação tecnológica empresarial. Em momentos de desaceleração do ritmo de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do país, os indicadores de inovação para o Brasil e para os estados tendem a ser menos favoráveis. Assim, no período ao qual se reporta a Pintec 2011 (triênio 2009-2011), em que o crescimento médio do PIB de Minas Gerais foi de 2,6 no triênio, a maioria dos indicadores de inovação apresentou comportamento menos favorável do que aquele relativo à Pintec 2008 (triênio 2006-2008), durante o qual a expansão média do PIB foi de 4,9%. Esse ponto é preocupante, pois, pela sua natureza, os investimentos em inovação tecnológica precisam ser sustentáveis por períodos mais longos de

tempo.

O esforço de inovação tecnológica no parque industrial de Minas Gerais (indústria de transformação e extrativa) mostrou-se, a partir de alguns indicadores, mais intenso do que a média brasileira nos dois últimos levantamentos da Pesquisa de Inovação. Entretanto, o gasto em P&D (atividade essencial ao processo de inovação) das empresas brasileiras, de modo geral, e mineiras, em particular, não chega a alcançar 1% da receita líquida de vendas das empresas, o que sugere a ocorrência de baixa intensidade tecnológica.

Em outros indicadores, no entanto, como o volume dos dispêndios estaduais mineiros com C&T, o número de pesquisadores e patentes depositadas, Minas Gerais apresentou resultados abaixo da média nacional durante o período observado (2000-2010). Ou seja, embora as empresas mineiras estejam inovando, parece haver um baixo conteúdo tecnológico nessas inovações. Essa observação também vai ao encontro da especialização setorial mineira, onde o setor mineral-metalúrgico possui forte participação na estrutura produtiva estadual. Tal especialização reflete os padrões diferenciados de apropriabilidade, geração e uso de inovações que se estabelecem entre setores distintos, conforme discutido por Pavitt (1984).

Ademais, mostra-se consistente a ampliação, pelas empresas inovadoras, do uso dos instrumentos de apoio governamental à inovação tecnológica. Entretanto, ainda é baixo o percentual de empresas brasileiras e mineiras que se utilizam dos mecanismos de apoio disponibilizados pelo governo – aproximadamente um terço, segundo a última edição da Pesquisa de Inovação.

Finalmente, embora a literatura especializada enfatize a relevância da sinergia entre os diversos atores como fator essencial à potencialização da inovação tecnológica, os resultados sinalizam que

ainda são baixos os níveis de cooperação das empresas com os vários atores do processo, o que tende a imprimir limitações à sua consolidação no âmbito das empresas brasileiras e, de forma mais acentuada, nas mineiras.

4 A rede de agentes governamentais que compõem o sistema de inovação mineiro

Pautada na importância das políticas locais para o fortalecimento do Sistema de Inovação (SI), esta seção apresenta uma tentativa de sistematização dos principais atores envolvidos no SI mineiro, com enfoque no elo governamental estadual. Antes, porém, far-se-á uma sistematização dos principais atores envolvidos em nível nacional, uma vez que o ente governamental estadual dentro do SI mineiro encontra-se fortemente relacionado à esfera de governo em nível federal.

Rodriguez, Dahlman e Salmi (2008) propõem que as instituições envolvidas no Sistema Nacional de Inovação (SNI) brasileiro podem ser divididas em três partes inter-relacionadas: governo federal, governos estaduais e setor privado (fig. 1). No âmbito do governo federal estão órgãos de formulação e execução de políticas públicas na área de ciência e tecnologia, instituições de fomento e financiamento à pesquisa e inovação, universidades federais, institutos tecnológicos federais e agências de apoio, como algumas agências reguladoras e empresas públicas federais envolvidas em atividades de pesquisa.

Apesar de subordinadas ao governo federal, muitas dessas instituições atuam localmente, sendo parte decisiva do elo governamental do Sistema de Inovação Mineiro. Um exemplo é o Banco Nacional de

Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) que, além de atuar em nível nacional, também é uma importante fonte de financiamento de baixo custo para as empresas mineiras. Há ainda a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), que são agentes decisivos no fomento à pesquisa e inovação em Minas Gerais, inclusive atuando em conjunto com a agência de fomento estatal, a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig), na disponibilização de recursos financeiros para atividades de ciência e tecnologia (FAPEMIG, 2014). As universidades federais também são importantes entes federais que atuam na esfera estadual. Em Minas Gerais situam-se onze universidades federais, o maior número do Brasil (BRASIL, 2014b). Essas organizações desempenham um papel de “antena” para as inovações, produção de conhecimento e formação de mão de obra, contribuindo para o aprimoramento do tecido inovativo empresarial do estado (RAPINI et. al., 2008).

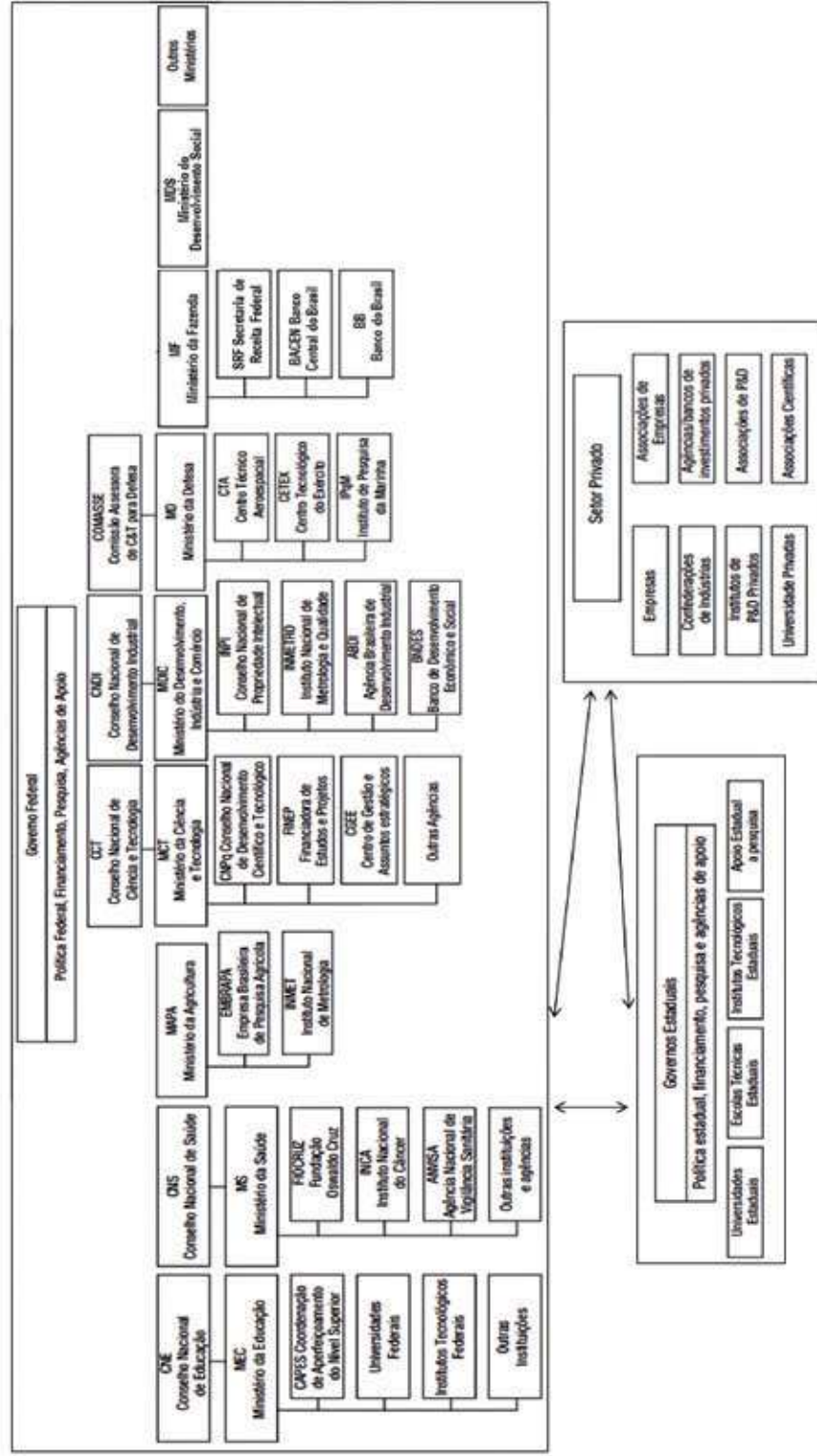
Vale ainda destacar o papel dos centros de pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), órgãos federais situados em Minas Gerais, que contribuem para a geração e difusão do conhecimento científico e tecnológico em suas áreas de atuação, quais sejam, biotecnologia e agropecuária, respectivamente.

As interfaces entre instituições federais e estaduais cumprem, portanto, importante papel para o SI mineiro. Desconsiderá-las promove uma visão reduzida do SI mineiro, o que pode abrir caminho para a implementação de políticas pouco eficientes. Políticas mais articuladas podem ter sua escala ampliada, além de evitar a sobreposição de ações. A figura 1 apresenta esquematicamente esses atores provendo um quadro resumido dos principais agentes envolvidos no arranjo institucional do SNI brasileiro.

Antes de passar para a análise da participação do governo

estadual nesse sistema, vale ressaltar, porém, a existência de algumas instituições não governamentais que merecem ser assinaladas. Na esfera do setor privado merecem ser destacados, além das empresas (e seus laboratórios de P&D), universidades e cursos técnicos privados (atuando principalmente na formação de mão de obra), os bancos privados (financiadores da inovação), o Sistema Fiemg e o Sebrae Minas (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas).

Figura 1: Instituições que compõem o Sistema Nacional de Inovação no Brasil



Fonte: Adaptado de Rodriguez, Dahlman e Salimi(2008, p. 73 RODRIGUEZ, Alberto; DAHLMAN, Carl; SALMI, Jamil. Knowledge and innovation for competitiveness in Brazil. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development, World Bank, 2008.).

O Sistema Fiemg é composto pelos órgãos: Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (Fiemg), Serviço Social da Indústria (Sesi), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), Instituto Euvaldo Lodi (IEL) e Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais (Ciemg). A Fiemg é a representante das indústrias do estado e atua no interesse deste em nível estadual e nacional. No âmbito da inovação, busca operar como intermediador entre as empresas de um lado e os financiadores e universidades de outro, monitorando e divulgando as oportunidades de interação. Além disso, procura trabalhar em conjunto com o governo estadual de Minas auxiliando na execução de políticas públicas, como no Programa de Apoio à Competitividade dos Arranjos Produtivos Locais (APLs) de Minas Gerais, cujo objetivo é aumentar a produtividade e a competitividade de APLs selecionados – entre eles, o APL de biotecnologia da Região Metropolitana de Belo Horizonte e o APL eletroeletrônico em Santa Rita do Sapucaí (Ver cap. 10). Os demais órgãos do sistema trabalham de forma integrada com a Fiemg buscando oferecer capacitações tecnológicas e suporte à gestão da inovação na indústria, entre outros produtos (FIEMG, 2014).

O Sebrae, assim como o sistema Fiemg, oferece diversos produtos e serviços voltados às empresas, mas com foco naquelas de porte micro e pequeno. De forma semelhante à Fiemg, o Sebrae procura atuar como um facilitador e promotor dos processos de inovação nas empresas, ofertando produtos e serviços como cursos de capacitação para gestão da inovação e consultoria (SEBRAE, 2014).

Passando ao governo estadual mineiro, foco dessa investigação, far-se-á uma sistematização da rede de órgãos que o compõem, a exemplo do que foi feito na apresentação resumida das instituições federais. Ademais, será feito ainda um breve resumo das principais medidas tomadas recentemente por essas instituições. Vale ressaltar que, uma vez que ocorrem mudanças e rearranjos da rede administrativa ao longo do tempo, o que será apresentado é um “retrato”, no tempo,

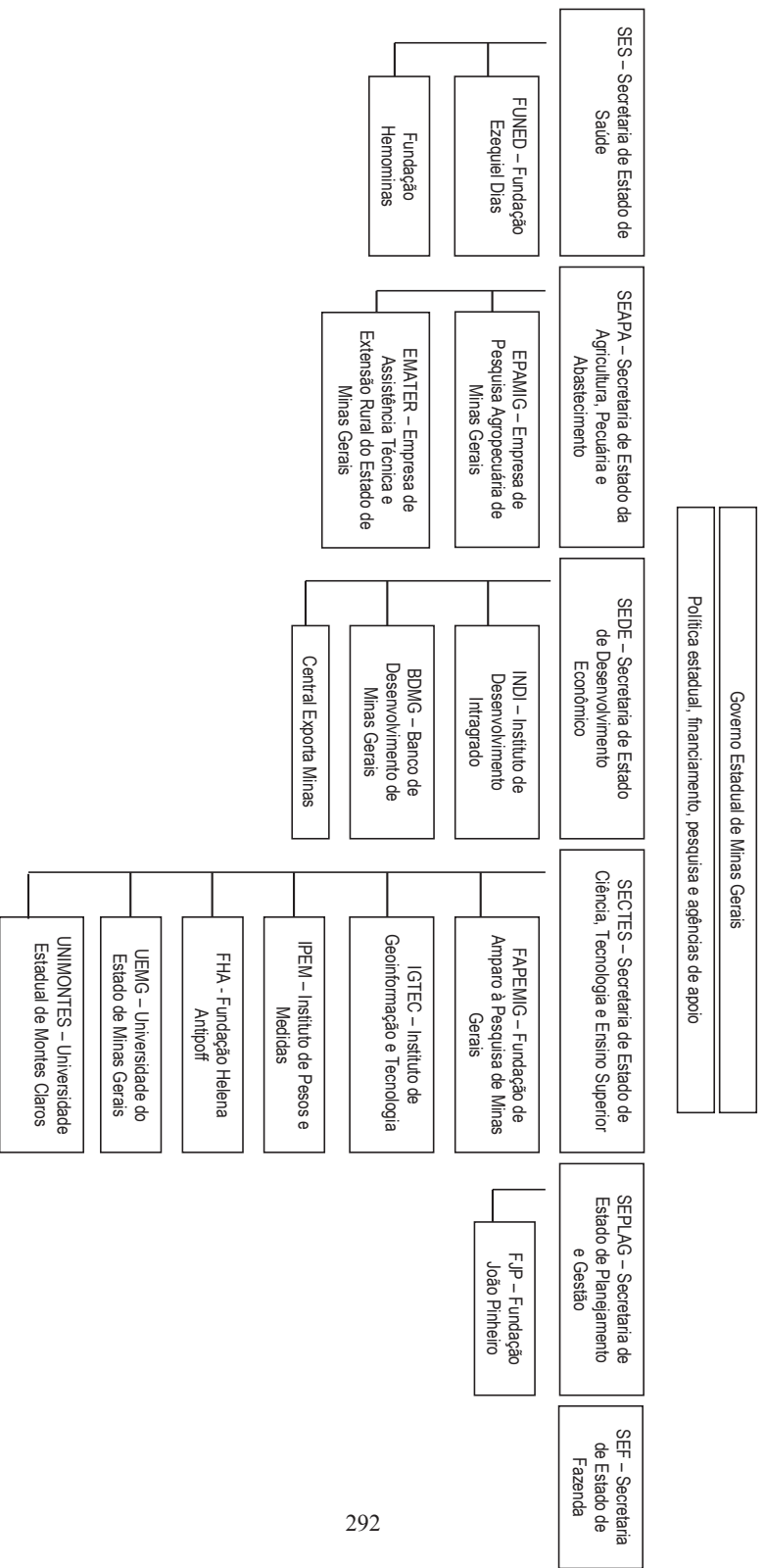
das instituições participantes e das medidas tomadas.

A apresentação de uma sistematização dessa rede, contudo, é útil para se ter maior conhecimento sobre os diversos agentes envolvidos. Esse passo pode evitar a sobreposição de ações, situação não raramente observada, bem como ampliar os efeitos de escala de determinadas políticas. Com isso evita-se o retrabalho e o dispêndio exagerado de recursos financeiros e humanos.

Sistematizando os órgãos estaduais que compõem o governo estadual mineiro e contribuem para o fortalecimento de seu SI, podemos dividi-los em dois níveis principais (fig. 2). No primeiro, encontram-se as Secretarias de Estado, que são os órgãos formuladores e executores de políticas públicas. No segundo, temos os principais institutos tecnológicos, as instituições de financiamento e fomento, universidades estaduais e agências de apoio que àqueles se vinculam.

Entre os órgãos executivos destaca-se o papel da Secretaria de Estado de Ciência Tecnologia e Ensino Superior (SECTES), da Secretaria de Estado de Saúde (SES), da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE), da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) e da Secretaria de Estado de Fazenda (SEF). Esses órgãos possuem um papel mais direto sobre o fortalecimento do SI mineiro.

Figura 2: O Governo Estadual dentro do Sistema de Inovação em Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria.

A SECTES é responsável pelas políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento, fomento e aplicação da pesquisa científica e do conhecimento tecnológico. A SECTES, a fim de cumprir com esses principais objetivos estratégicos, possui diversos órgãos a ela vinculados, conforme apontado na figura 2. Recentemente, essa secretaria tem trabalhado com quatro projetos estratégicos principais: Cidade das Águas, Cidade da Ciência e do Conhecimento, Expansão do Ensino Superior e o chamado Rede de Inovação Tecnológica.

O Cidade das Águas consiste na construção e implantação de um complexo educacional para educação, pesquisa aplicada e proteção às águas. O projeto Cidade da Ciência e do Conhecimento, a ser construído em Belo Horizonte, tem como objetivo a integração entre as instituições públicas já instaladas e as que serão instaladas no local, aproximando atividades de ciência, tecnologia e desenvolvimento. O projeto Expansão do Ensino Superior consiste na ampliação da base de atuação das instituições de ensino superior estaduais, sobretudo através do ensino a distância. Por último, o Rede de Inovação Tecnológica tem por objetivo dinamizar o SI mineiro atuando sobre ambientes de inovação, como os Arranjos Produtivos Locais (APLs), parques tecnológicos e incubadoras de empresas, por intermédio do fomento e da articulação com os diversos agentes inseridos nesse meio (SECTES, 2014).

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE), por sua vez, é um órgão executivo que atua de forma mais ampla sobre a produção e comercialização de bens e serviços. Embora não seja seu objetivo principal, o exercício de algumas de suas ações acaba por influenciar diretamente o SI mineiro. Entre suas ações recentes está a criação do Centro de Tecnologia e Capacitação Aeroespacial de Minas Gerais (CCAÉ). Em um terreno com um milhão de metros quadrados, o CCAÉ visa reunir empresas, centros de pesquisa e desenvolvimento de protótipos de avião, treinamento de unidades de

simuladores de voos para treino de pilotos, escolas profissionalizantes e faculdades voltadas para a indústria aeronáutica e aeroespacial, na forma de uma parceria público-privada. Em 2013 a Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer) inaugurou seu Centro de Engenharia e Tecnologia na localidade objetivando a realização de pesquisas no ramo aeronáutico. Ainda em andamento, essa ação faz parte do programa de Investimento Competitivo para o Fortalecimento e Diversificação da Economia Mineira.

A SEDE executa também o Programa de Estímulo ao Desenvolvimento Produtivo e Inovação, cujo escopo engloba a ação de apoio à produtividade, qualidade e competitividade de pequenas e médias empresas de Minas Gerais. Este está sendo conduzido por sua unidade administrativa interna, que é responsável pela formulação e execução de políticas voltadas aos APLs³.

Passando agora aos principais órgãos de fomento, financiamento e apoio à inovação (quadro 2), destaca-se a atuação da Fapemig, do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), do Exportaminas e do Instituto de Desenvolvimento Integrado (Indi). Vinculada à SECTES, a Fapemig atua na indução e no fomento à pesquisa e inovação no estado. Tem seus recursos previstos na Constituição Federal, que correspondem a 1% da receita orçamentária do estado. Com esses recursos, financia projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação de instituições e de pesquisadores de Minas Gerais (FAPEMIG, 2014).

O quadro 1 traz um resumo da função, dos programas e ações da SECTES e da SEDE.

³ Embora não seja nosso objetivo discutir o arranjo interno de cada secretaria, é útil ter em mente que o elo do governo estadual tem complexidades não apenas entre, mas também dentro de seus órgãos constituintes.

Quadro 1: Principais órgãos executivos, suas funções, seus programas e ações recentes

Instituição	Função	Exemplo de programas e ações que contribuem para o fortalecimento do sistema de inovação mineiro
Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES)	Responsável por todas as ações setoriais a cargo do estado, relativas ao desenvolvimento e ao fomento da pesquisa, geração e aplicação de conhecimento científico e tecnológico.	- Cidade das Águas - Cidade da Ciência e do Conhecimento - Expansão do Ensino Superior - Rede de Inovação Tecnológica
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (SEDE)	Tem por finalidade planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar e avaliar as ações governamentais relativas à promoção e ao fomento da indústria, do comércio e dos serviços.	- Centro de Tecnologia e Capacitação Aeroespacial de Minas Gerais - Estímulo ao Desenvolvimento Produtivo e à Inovação

Fontes: Elaboração própria a partir de informações fornecidas pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (Sectes)

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico(Sede)

Elaboração própria

Entre seus principais programas está o Programa de Apoio à Indução e à Inovação Científica e Tecnológica para o Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais, que visa promover a integração entre o setor empresarial e as instituições de pesquisa. Algumas ações desse programa são:

- a) apoio técnico e financeiro para inventores independentes.
- b) capacitação de pesquisadores das instituições estaduais e concessão de bolsas de estudo a instituições estaduais, federais e particulares.
- c) captação de recursos externos para apoio a pesquisa no estado de Minas Gerais.
- d) fomento a projetos da demanda universal (temas livre) e redes de pesquisa.

- e) indução, inovação e transferências do conhecimento a programas e projetos de pesquisa.
- f) investimentos em eventos técnicos e científicos, divulgação e difusão de resultados de pesquisa tecnológica (FAPEMIG, 2014).

Outro programa de destaque da Fapemig é o chamado Tecnologia e Inovação Rumo à Economia do Conhecimento, no qual a entidade atua como financiadora em conjunto com a SECTES em seus quatro programas recentes, já discutidos: Cidade da Ciência e do Conhecimento, Cidade das Águas, Expansão do Ensino Superior e Rede de Inovação Tecnológica. Faz parte também desse programa a indução de programas e projetos de pesquisa por meio do lançamento de editais na forma de chamadas públicas temáticas (FAPEMIG, 2014).

Já o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) é parte integrante da Rede de Desenvolvimento Econômico Sustentável coordenada pela SEDE, sendo uma importante fonte de financiamento para as empresas mineiras. O BDMG oferece, em conjunto com a Fapemig e com a Finep, linhas de financiamento específicas para inovação, que viabilizam crédito de baixo custo relativo para projetos e atividades inovadoras. As linhas de financiamento em parceria com a Fapemig se inserem no âmbito do Programa de Apoio a Empresas em Parques Tecnológicos (Proptec) e do Pró-Inovação. O Proptec tem por objetivo financiar projetos de ampliação e modernização de empresas situadas em parques tecnológicos no estado, enquanto o Pró-Inovação visa financiar projetos inovadores de empresas de base tecnológica com faturamento anual máximo de R\$10,5 milhões. O BDMG possui ainda uma linha de financiamento em parceria com a Finep, o chamado Inovacred, que possui os mesmo objetivos do Pró-Inovação, mas apoia empresas com faturamento anual de até R\$90 milhões (BDMG, 2014).

Quadro 2: Principais órgãos de fomento, financiamento e apoio, suas funções, programas e ações recentes

Instituição	Função	Exemplo de programas e ações recentes que contribuem para o fortalecimento do sistema de inovação mineiro
Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig)	Agência de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico de Minas Gerais. Atua na indução e no fomento à pesquisa e à inovação científica e tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de apoio à indução e à inovação científica e tecnológica para o desenvolvimento do estado de Minas Gerais - Tecnologia e inovação rumo à economia do conhecimento
Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG)	Fonte de financiamento que faz parte da rede do Governo de Minas, formada por vários agentes de desenvolvimento, como o Indi e a Fapemig. Conectados, esses agentes trabalham com um objetivo de viabilizar o desenvolvimento da economia mineira.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Apoio a Empresas em Parques Tecnológicos (Proptec) - Pro-Inovação - Inovacred
Exportaminas	Atua para o desenvolvimento do comércio exterior mineiro. A unidade concentra suas ações na internacionalização e promoção comercial de produtos e serviços das empresas mineiras preparando-as para participarem do comércio internacional.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Apoio a Empresas em Parques Tecnológicos (Proptec) - Pro-Inovação - Inovacred

Fonte: Elaboração própria a partir de informações fornecidas por Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, Sistema Mineiro de Inovação, Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, Exportaminas e Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais.

O Exportaminas e o Instituto de Desenvolvimento Integrado (Indi), também vinculados à rede coordenada pela Sede, atuam de forma distinta das instituições já vistas até agora. Essas entidades têm como missão a ampliação da competitividade empresarial mineira e a busca pela instalação de empresas inovadoras no estado. O Exportaminas busca promover comercialmente as empresas mineiras no mercado internacional e fornecer assistência para que elas logrem sucesso neste mercado, aumentando sua competitividade. Para tanto, realiza seminários, congressos, encontros e treinamentos visando informar e preparar as empresas para as demandas e exigências dos mercados internacionais (EXPORTAMINAS, 2014).

Quadro 3: Principais institutos tecnológicos, suas funções, seus programas e ações recentes

Instituição	Função	Exemplo de programas e ações recentes que contribuem para o fortalecimento do sistema de inovação mineiro
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig)	Instituição de execução de pesquisa agropecuária que tem a função de apresentar soluções para o complexo agrícola, desenvolvendo e adaptando tecnologias, oferecendo serviços especializados, capacitação técnica e insumos de qualidade.	<ul style="list-style-type: none"> - Ensino técnico para o agronegócio - Geração de conhecimento e de tecnologia agropecuária
Empresa de Assistência Técnica e Extensão do Estado de Minas Gerais (Emater)	Atua no planejamento, coordenação e execução de programa de assistência técnica e extensão rural, procurando propagar conhecimentos de natureza técnica para melhoria da produtividade e qualidade de vida no meio rural	<ul style="list-style-type: none"> - Assistência técnica e extensão rural
Fundação Ezequiel Dias (Funed)	Atua na promoção e proteção da saúde pública do estado desenvolvendo técnicas e processos através de pesquisas baseadas no estudo da biodiversidade para o desenvolvimento de novos fármacos, <i>kits</i> de diagnóstico e outros produtos para a saúde humana.	<ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento, produção e entrega de imunobiológicos - Geração de conhecimentos científicos e biotecnológicos
Fundação Hemominas	Instituição que integra funções, serviços e atividades concernentes à hematologia e hemoterapia do estado, realiza pesquisas e implanta novas técnicas e descobertas científicas relacionadas à coleta de sangue e outros tecidos biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Assistência Hematológica e Hemoterápica - Desenvolvimento de Banco de Tecidos Biológicos
Instituto de Geoinformação e Tecnologia (IGTEC)	Resultado da fusão recente (2013) entre a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (Cetec) e o Instituto de Geociências Aplicadas (IGA). Tem por finalidade coordenar e executar pesquisas e trabalhos técnico-científicos nas áreas de Geografia, Cartografia e Geologia, e apoiar a gestão e a difusão de conhecimentos técnicos e científicos para o desenvolvimento tecnológico de empresas e da administração pública.	<ul style="list-style-type: none"> - Devido ao caráter recente, ainda não foram encontradas ações ou programas específicos deste órgão.

Fontes: Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais(Fapemig),
 Sistema Mineiro de Inovação
 Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG),
 Exportaminas
 Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (Indi)

Elaboração própria

O Indi, por sua vez, atua na atração de investimento para o estado e no suporte a investidores que pretendem se instalar em Minas Gerais. Seu foco recente tem sido a busca por empresas que atuam em setores de elevado nível tecnológico (notadamente a biotecnologia, tecnologia da informação, fármacos e o setor aeroespacial). Esse órgão busca promover o estado entre as empresas, estrangeiras ou nacionais, que potencialmente poderiam se instalar na região, procurando contribuir para a diversificação da estrutura produtiva estadual. Sua atuação em conjunto com a Secretaria de Fazenda também é relevante, uma vez que o oferecimento de incentivos fiscais tem sido uma política recorrente para a atração de grandes investimentos. Além disso, esse órgão também visa dar suporte para a ampliação da competitividade das empresas já instaladas no estado (INDI, 2014).

Podem também ser destacados os institutos tecnológicos, cujos principais programas, funções e ações estão resumidamente expostos no quadro 3. Esses institutos se apresentam como fontes de geração de conhecimento através da pesquisa científica e tecnológica, cada qual em sua área de atuação delimitada, e são também relevantes em sua finalidade de transferir para o setor privado o conhecimento científico e tecnológico neles desenvolvidos.

Por último, vale apontar a função desempenhada pelos parques tecnológicos e pelas incubadoras de empresas para o fortalecimento do SI mineiro. Os parques tecnológicos estimulam e gerenciam a interação entre universidades, instituições de P&D, empresas e mercados, facilitando o fluxo de conhecimento entre esses agentes, resultando na criação e no aprimoramento de firmas inovadoras. Fornecem, também, outros serviços de valor agregado e instalações físicas de alta qualidade. Minas Gerais conta, hoje, com nove parques tecnológicos públicos e privados que recebem apoio dos governos federal, estadual e/ou municipal, como pode ser observado no quadro 4.

Quadro 4: Parques tecnológicos de Minas Gerais por data de início das atividades

Parque	Data de início
Parque Tecnológico de Montes Claros (ParqtecMoc)	2007
Parque Científico e Tecnológico de Itajubá (ParCTec)	2006
Parque Tecnológico de Belo Horizonte (BHTEC)	2006
Parque Tecnológico de Lavras (Lavrastec)	2005
Parque Tecnológico de Viçosa (PqTV)	2005
Parque Científico e Tecnológico de Uberaba (PTU)	1996
Parque Científico e Tecnológico de Juiz de Fora e Região (PCTJFR)	-
Parque Tecnológico de Betim (Inovapark)	-
Parque Tecnológico de Itabira	-

Fonte: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. Portfólio de parques tecnológicos no Brasil. Brasília, DF dez. 2008. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores, 2008.

As incubadoras, por sua vez, buscam oferecer infraestrutura, capacitação gerencial, assessorias, consultorias e orientação na elaboração de projetos a instituições de fomento, além de serviços administrativos e acesso a informações, contribuindo para o sucesso dos empreendimentos nelas instalados ou incubados – muitos deles de base tecnológica. De acordo com a atual lista de associados da Associação Nacional de Atividades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC), Minas Gerais conta com mais de 25 incubadoras de caráter privado, federal, estadual e municipal.

5 Considerações finais

O estado de Minas Gerais tem apresentado indicadores de inovação que o colocam acima da média nacional. Não obstante, em

termos do conteúdo dessa inovação ainda existem algumas dúvidas, principalmente quando se analisa o reduzido volume de investimentos em P&D das empresas inovadoras (e dispêndios estaduais em C&T), o número de pesquisadores e o volume de patentes. Tais indicadores sugerem que as inovações possuem um nível tecnológico baixo.

Parte dessa conjuntura é de responsabilidade do governo estadual, que apresenta ainda investimentos inferiores à média nacional em C&T. Porém, dois pontos precisam ser destacados. O primeiro é que, embora relevantes, os investimentos estaduais em CT&I não são os únicos a alavancar a capacidade inovativa no estado; é preciso haver uma complementação com recursos e incentivos da esfera federal, fortalecimento do sistema de crédito e a participação mais ativa das firmas nesse processo. (LEONEL, 2014).

Outra questão diz respeito ao caráter sistêmico da inovação tecnológica. Não é possível considerar o pensamento linear do tipo ‘investimento, pesquisa e inovação’, pois a inovação é um fenômeno que entra por diversas portas. Verifica-se que existem variados elementos que compõem um SI e determinam a taxa e a direção da inovação, sendo o elo governamental e o incentivo financeiro apenas alguns deles, embora muito relevantes.

Mais especificamente sobre o papel indutor do governo nesse processo, sua atuação também não se restringe apenas ao financiamento a atividades inovativas. Exige também um papel de proposição e coordenação de políticas, o que implica um esforço de sua estrutura administrativa não apenas para dar suporte, como também para promover atividades em determinadas áreas. Além disso, o governo precisa gerenciar os conflitos que possam surgir em função de metas divergentes entre as diferentes áreas. Essa tarefa, contudo, não é simples: demanda visão estratégica e o estabelecimento claro das metas a serem alcançadas.

Como apresentado, o governo estadual tem implementado uma série de ações por meio de órgãos variados buscando induzir a inovação no estado. Existe uma complexa estrutura governamental que visa fortalecer o SI mineiro, seja através de ações conscientemente e diretamente planejadas para esse fim, ou que a ele tangenciam. E essa estrutura encontra-se não apenas ligada ao governo estadual, como também fortemente relacionada ao governo federal.

Por outro lado, há dificuldades que tendem a marcar a estrutura administrativa que compõe o governo. Existem problemas diversos, como assimetrias de informação entre funcionários, descasamento de objetivos, dúvidas sobre o que priorizar, disputas políticas e problemas do tipo agente-principal (entre governantes e gerentes dos órgãos/departamentos). Existe ainda a sobreposição de ações entre os órgãos, seja por falta de conhecimento do todo que compõe o SI, seja pela necessidade de justificar sua existência dentro da estrutura. Nesse sentido, mostram-se necessárias ações que busquem azeitar essas relações entre e dentre as secretarias visando dar mais objetividade, clareza e perenidade às ações do governo. Em síntese, este trabalho procurou fazer o mapeamento do SI mineiro com vistas a fornecer uma ferramenta auxiliar para a compreensão da composição do quadro mais geral. Contudo, por questões de escopo, tal mapeamento trata-se de uma “fotografia” no tempo, possuindo também algumas limitações. A primeira delas é referente à impossibilidade de se verificar o resultado das ações que sistematiza, ou seja, sua efetividade. Outro ponto foi a dificuldade de mapear as dificuldades internas de cada órgão apresentado. Por fim, houve a ausência do histórico de atuação de cada órgão: foram apresentadas apenas algumas de suas ações, e não sua totalidade. Essas questões foram pontuadas para que também possam se tornar agenda para trabalhos futuros.

A busca pela coordenação desses órgãos e suas ações no estado representaria um avanço, um refino para que fossem implementadas, de

maneira mais efetiva, ações de longo prazo visando o fortalecimento do SI mineiro. Isso porque o governo possui uma estrutura administrativa com rotinas específicas, cujo *know-how* está incorporado em seus funcionários, tal como ocorre nas firmas. Para implementação de estratégias de mais longo prazo é necessário treinar pessoal administrativo e gerencial que possam dar continuidade a determinadas ações, além de estabelecer propostas que perdurem por períodos que vão além de quatro anos de governo. Certas rotinas, uma vez estabelecidas, tendem a se fortalecer na memória da organização governamental de modo a gerar círculos virtuosos (ou não) que perduram no tempo.

Para se propor mudanças para o futuro é fundamental conhecer a estrutura governamental que compõe o SI mineiro na atualidade. Simplesmente desconsiderar a estrutura existente e montar outra, a cada troca de partido ou de governo, como se nada houvesse existido anteriormente, tem sido um dos grandes tropeços da administração pública brasileira. Superar a busca do “ineditismo pelo ineditismo” tende a trazer benefícios de longo prazo, não apenas sobre a área de CT&I, como também para todos os demais campos de atuação do estado, com ganhos para a sociedade.

Referências

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. Sistema Nacional de Inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre ciência e tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 13, n. 3. p. 56-72, jul./set. 1996.

ARCHIBUCHI, Daniele; IAMMARINO, Simona. The globalization of technology and national policies. In: ARCHIBUGI, Daniele; LUNDVALL, Bengt-Åke (Ed.). **The Globalizing Learning Economy**. Oxford: Oxford University Press, 2001.

ARCHIBUGI, Daniele; LUNDVALL, Bengt-Åke (Ed.). **The Globalizing Learning Economy**. Oxford: Oxford University Press, 2001.

ASHEIM, Bjorn; GERTLER, Meric. The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard (Ed.). **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES – ANPROTEC. **Associados Anprotec**. Disponível em: <<http://anprotec.org.br/site/associados-anprotec/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES – ANPROTEC. **Portfólio de parques tecnológicos no Brasil**. Brasília: dez. 2008. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/portfolio_versao_resumida_pdf_53.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2014.

ATHREYE, Suma; YANG, Yong. Disembodied knowledge flows in the world economy. **WIPO Economic Research Working Papers**, n. 3, dez. 2011. Disponível em: <http://www.wipo.int/export/sites/www/econ_stat/en/economics/pdf/wp3.pdf>. Acesso em: 04 maio 2012.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS – BDMG. Disponível em: <<http://www.bdmg.mg.gov.br/Paginas/Home.aspx>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

CANTWELL, John; IAMMARINO, Simona. **Multinational corporations and european regional systems of innovation**. London; New York: Routledge, 2003.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS – EMATER. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS – EPAMIG. Disponível em: <<http://www.epamig.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

EXPORTAMINAS. Disponível em: <<http://www.exportaminas.mg.gov.br/2010/home/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS – FIEMG. Disponível em: <<http://www7.fiemg.com.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

FREEMAN, Chris. **Technology policy and economic performance: lessons from japan**. London: Pinter Publishers, 1987.

FREEMAN, Chris; SOETE, Luc [1997]. **A economia da inovação**

industrial. Campinas: Editora Unicamp, 2008.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. Disponível em: <<http://www.cetec.mg.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DE MINAS GERAIS – FAPEMIG. Disponível em: <<http://www.fapemig.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS – FUNED. Disponível em: <<http://funed.mg.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

FUNDAÇÃO HEMOMINAS. Disponível em: <<http://www.hemominas.mg.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO – INDI. Disponível em: <<http://www.indi.mg.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

LUNDVALL, Bengt- Åke et al. (Ed.). **Handbook of innovation systems and developing countries building domestic capabilities in a global setting**. Massachusetts; Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2009.

LUNDVALL, Bengt- Ake. **National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**, London: Pinter Publishers, 1992.

MALERBA, Franco. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, fev. 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. **Instituições de educação superior e cursos cadastrados**. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

NELSON, Richard (Ed.). **National innovation systems: a comparative analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.

ODAGIRI, Hiroyuki; GOTO, Akira; SUNAMI, Atsushi; NELSON, Richard (Ed.). **Intellectual property rights, development, and catch up: an international comparative study**. Oxford: Oxford University Press, 2010.

PADILLA-PÉREZ, Ramón; VANG, Jan; CHAMINADE, Cristina. Regional innovation systems in developing countries: integrating micro and meso-level capabilities. In: LUNDVALL, Bengt- Åke; JOSEPH, K.J.; CHAMINADE, Cristina; VANG, Jan (Ed.). **Handbook of innovation systems and developing countries building domestic capabilities in a global setting**. Massachusetts; Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2009.

PAULA, João Antônio de. O desenvolvimento econômico em perspectiva histórica. Comunicação Oral. In: SEMINÁRIO METAMORFOSES DO CAPITALISMO E PROCESSOS DE *CATCH-UP*, Belo Horizonte, 02 jun. 2014.

PAVITT, Keith. Sectoral patterns of technical: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, n. 13, p. 343-373, 1984.

PIETROBELLI, Carlo; RABELLOTTI, Roberta. The global dimension of innovation systems: linking innovation systems and global value chains, In: LUNDVALL, Bengt- Åke et al. (Ed.). **Handbook of innovation systems and developing countries building domestic capabilities in a global setting**. Massachusetts; Cheltenham: Edward

Elgar Publishing, 2009.

RAPINI, M. et al A interação entre empresas industriais e universidades em Minas Gerais: investigando uma dimensão estratégica do sistema estadual de inovação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36, Salvador. **Anais...** Salvador: Associação Nacional de Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, ANPEC, 2008. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2008/artigos/200807180926080-.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

ROCHA, Elisa Maria Pinto; FERREIRA, Marta Araújo Tavares. Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação: mensuração dos sistemas de CT&I nos Estados brasileiros. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 3, p. 61-68, set./dez. 2004.

RODRIGUEZ, Alberto; DAHLMAN, Carl; SALMI, Jamil. **Knowledge and innovation for competitiveness in Brazil**. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development, World Bank, 2008. Disponível em: <<http://www.worldbank.org>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

SANTOS, Ester Carneiro do Couto. **Fluxos internacionais de tecnologia e a divisão internacional do trabalho**. 2014. Tese (Doutorado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014a.

SANTOS, Ester Carneiro do Couto. Índice estadual de Ciência Tecnologia e Inovação como contribuição à melhoria da capacidade de gerência pública. **Nova Economia**, v. 3, n. 21, p. 399-421, set./dez. 2011.

SANTOS, Ester Carneiro do Couto. Papel do Estado para o desenvolvimento do SNI: lições das economias avançadas e de

industrialização recente. **Economia e Sociedade**, v. 23, n. 2 (51), p. 433-464, ago. 2014b.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – SEDE. Disponível em: <<http://www.sede.mg.gov.br/pt/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

SECRETARIA ESTADUAL DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR – SECTES. Disponível em: <<http://www.tecnologia.mg.gov.br/>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

SMITH, Adam [1776]. **A riqueza das nações**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

SUZIGAN, Wilson. Desafios para políticas públicas: Elementos essenciais para uma política industrial. Comunicação Oral no Seminário In: METAMORFOSES DO CAPITALISMO E PROCESSOS DE *CATCH-UP*. Belo Horizonte, 03 jun. 2014.

VEBLEN, Thorstein. **The place of science in modern civilisation and other essays**. New York: Huebsch, 1919.