

JOSÉ ALBERTO BASTOS PORTUGAL

**PRIORIZAÇÃO DE DIRETRIZES PARA O MODELO DE  
GESTÃO DA INOVAÇÃO NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL DO  
LEITE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para a obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2010

JOSÉ ALBERTO BASTOS PORTUGAL

**PRIORIZAÇÃO DE DIRETRIZES PARA O MODELO DE  
GESTÃO DA INOVAÇÃO NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL DO  
LEITE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, para a obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

APROVADA: 21 de dezembro de 2010.

---

Prof. Ronaldo Perez  
(Coorientador)

---

Prof. Aziz Galvão da Silva Júnior  
(Coorientador)

---

Prof. Sebastião Teixeira Gomes

---

Dr. Geraldo Alvim Dusi

---

Prof. Cláudio Furtado Soares  
(Orientador)

*À minha esposa, Lillian e aos meus filhos,  
Letícia e Caio, pelo amor, carinho,  
companheirismo e apoio incondicional,  
essenciais para iluminar o meu caminho.*

## **BIOGRAFIA**

JOSÉ ALBERTO BASTOS PORTUGAL, filho de José Duque Portugal e de Nina Dutra Bastos Portugal, nasceu em 18 de maio de 1967, em Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais.

Em 1990, graduou-se em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

Em 1996, tornou-se Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Comportamento e Biologia Animal, pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

Esteve vinculado à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/Centro Tecnológico Instituto de Laticínios Cândido Tostes, nas funções de docente (1994 a 2000) e Secretário Executivo do Programa de Processamento Agroindustrial (2000 a 2003).

Na área acadêmica, é funcionário do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, mantido pela Associação Propagadora Esdeva, desde agosto de 1991, onde atua como Professor (1991-atual), Coordenador de Pesquisa e Publicações (1999 a 2007), Coordenador do Curso de Graduação em Ciências Biológicas (2002-atual) e Assessor Acadêmico (2008-atual).

É Conselheiro Titular (2004-atual) e Coordenador da Comissão de Formação e Aperfeiçoamento Profissional (2010-atual) do Conselho Regional de Biologia – 4ª Região.

No período de 2007 a 2009, coordenou o projeto de Implantação do Polo de Excelência de Leite e Derivados (FAPEMIG SHA 1571/07), que integra os Programas Estruturadores da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais.

No período de 2000 a 2003, foi Diretor Administrativo do Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite (CBQL).

Os resultados de atividades e trabalhos de pesquisa direcionados para a cadeia do leite incluem 12 artigos completos, publicados em periódicos, um livro, cinco livros organizados, dois capítulos de livros, 15 trabalhos publicados em eventos, cinco projetos de pesquisa e oito orientações de iniciação científica.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela presença constante.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Tecnologia de Alimentos, por oferecerem as condições necessárias para a execução deste trabalho.

Ao professor Cláudio Furtado Soares, orientador, por aceitar o desafio desta orientação, conduzida de forma serena e equilibrada, sempre imbuída de um entusiasmo ímpar para as questões da inovação, fatores determinantes para a consolidação deste trabalho.

Aos professores Ronaldo Perez e Aziz Galvão da Silva Júnior, coorientadores, pelo incentivo, pela atenção e pela disponibilidade constante para ensinar e fazer aprender.

Aos professores Antônio Fernandes de Carvalho e Evaldo Vilela Filho, pelas contribuições, pelo apoio e pela atenção concedida durante a condução deste trabalho.

Aos membros da Banca, por aceitarem o convite para compartilhar seus conhecimentos na discussão deste trabalho.

Ao Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, nas pessoas do professor Dr. Pe. José Carlos Aguiar de Souza e da professora Maria Elizabeth Sacchetto, pela oportunidade de conciliar o trabalho profissional e a pesquisa, pelo incentivo e apoio constantes.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo financiamento do Projeto FAPEMIG 12.028/09 (Convênio), cujos resultados parciais foram incorporados nesta Tese.

À Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, representada pelo Dr. Alberto Duque Portugal, por atender aos convites da equipe do projeto para a realização dos Seminários de Inovação.

Aos Professores Gerhard Schiefer, Carlos Arthur Barbosa da Silva e Decio Zylbersztajn, pela oportunidade ímpar de poder compartilhar conhecimento e experiência, para confirmar os rumos do projeto.

Aos profissionais da cadeia do leite que responderam às entrevistas, pelas contribuições, determinantes para as discussões do projeto.

Aos meus pais, Nina e José, que sempre ensinaram que a família é o nosso maior bem e que os desafios da vida podem ser vencidos com trabalho e dedicação.

Ao senhor Gilberto e à senhora Bethe, incentivadores permanentes.

Aos Professores Erik Daemon, Marta D'Agosto, Martha Guerra e Vera Peters, sempre Mestres.

Aos Pesquisadores Airdem G. Assis, Braz S. Neves, Geraldo Dusi, João Henrique M. Viana, José Henrique Bruschi (in memoriam), José Luiz Bellini, José Renaldi Brito, Maria Aparecida V. P. Brito, Paulo Henrique F. Silva, pela amizade e pelas oportunidades concedidas.

Aos Professores, alunos e amigos do Curso de Ciências Biológicas - CES/JF, pela compreensão e incentivo.

Aos colegas de trabalho do CES/JF, pela atenção recebida.

À equipe do Polo de Excelência do Leite e Derivados, pela atenção e apoio.

À equipe do Laboratório de Gestão da Inovação e do DTA/UFV, Alice, Ana Paula, Andréia, Arthur, Brenda, Emanuel, Humberto, Keyla, Leandro, Leonardo Pontes, Mauren pela oportunidade de compartilhar os desafios da pesquisa.

À equipe do Projeto Biodiesel, pelo apoio.

À Prof<sup>a</sup> Claudia Goretti, pelo aprendizado e execução dos trabalhos de tradução para a língua inglesa e revisão da língua portuguesa.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
RESUMO .....	x
ABSTRACT .....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	5
2.1 Objetivo geral.....	5
2.2 Objetivos específicos .....	5
CAPITULO 1	
SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NA ECONOMIA DO CONHE- CIMENTO .....	6
1 PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS NA EUROPA.....	8
1.1 Plataformas tecnológicas estratégicas na Irlanda.....	10
1.2 Pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica na Galícia .	11
2 SISTEMAS DE INOVAÇÃO PARA AGRICULTURA NA ÁFRICA.....	14
3 INOVAÇÃO E PRODUTIVIDADE NA AMÉRICA LATINA .....	18
3.1 Capital estrangeiro, intensidade das exportações e inovação .....	20
3.2 Fontes de financiamento e investimento em P,D&I .....	23
3.3 Capital humano e produção científica.....	25

	<b>Página</b>
3.4 Relações com o Sistema Nacional de Inovação .....	29
3.5 Obstáculos para investimentos em inovação .....	30
3.6 Os resultados das novidades em inovação.....	31
<b>4 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL E MINAS GERAIS.....</b>	<b>37</b>
4.1 Contextualização histórica .....	37
4.2 Plano Nacional de C,T&I (2007-2010) .....	40
4.3 Plano Plurianual do Ministério da Ciência e Tecnologia (2008-2011) .....	41
4.4 Política de Inovação no Estado de Minas Gerais.....	42
 <b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>BASES METODOLÓGICAS PARA DEFINIÇÃO DAS DIRETRIZES DO MODELO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO .....</b>	<b>47</b>
1 PESQUISA DESCRITIVA .....	48
2 ANÁLISE SWOT .....	50
3 PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP).....	52
 <b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>A INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO DO LEITE .....</b>	<b>56</b>
1 PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: PLANO DE AÇÃO 2002-2012.....	59
2 PROGRAMAS DE INOVAÇÃO EM MINAS GERAIS.....	67
3 DIRETRIZES PARA O MODELO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO DO LEITE .....	69
3.1 O papel da inovação no ambiente interno da cadeia do leite: pontos fortes e pontos fracos.....	70
3.2 O papel da inovação na relação da cadeia do leite com o ambiente externo: oportunidades e ameaças.....	78
4 RESULTADOS DA ANÁLISE SWOT-AHP .....	85
4.1 Análise SWOT .....	85
4.2 Análise AHP .....	88
 <b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>100</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>103</b>

## RESUMO

PORTUGAL, José Alberto Bastos, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2010. **Priorização de diretrizes para o modelo de gestão da inovação no sistema agroindústria do leite.** Orientador: Cláudio Furtado Soares. Coorientadores: Ronaldo Perez e Aziz Galvão da Silva Júnior.

O objetivo deste trabalho é apresentar diretrizes para a construção de um modelo de gestão da inovação para a cadeia do leite, como ferramenta estratégica para planejamento de ações visando ao aumento da eficiência e da competitividade desse segmento agroindustrial, entendendo que conhecimento, inovação e tecnologia são os fatores diferenciais para o crescimento e o desenvolvimento econômico e social. A capacidade de geração, difusão e utilização do conhecimento define um novo perfil de habilidades e qualificação profissional e de produção, exigindo também uma maior compreensão sobre o papel das redes de conhecimento e dos Sistemas Nacionais de Inovação. Para compreender esse mecanismo, foram analisados aspectos da consolidação das Plataformas Tecnológicas da Europa, dos Sistemas de Inovação para Agricultura na África, da Inovação e Produtividade na América Latina; e da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil e no Estado de Minas Gerais, como referência para a elaboração bases metodológicas da pesquisa. A metodologia do trabalho foi dividida em duas etapas, a Pesquisa Descritiva, que apresenta o cenário de Ciência,

Tecnologia e Inovação do agronegócio do leite no Brasil e no Estado de Minas Gerais e, na segunda etapa, o levantamento dos fatores de impacto no processo de consolidação de um sistema de inovação para a cadeia do leite, de ordem econômica, organizacional, tecnológica, de políticas públicas e sócio-culturais, agrupados como pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças, constituindo uma matriz SWOT. A análise SWOT foi associada ao Processo de Análise Hierárquica (AHP), um método matemático de Análise de Decisão Multicritério. Pelos princípios do método AHP foram realizadas as comparações entre os elementos de um mesmo nível e entre níveis da matriz SWOT, utilizando o software ExpertChoice®. A hierarquização e a priorização dos fatores foram sistematizadas a partir de entrevistas com representantes de Instituições de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I), Empresas, Governo e Produção, ligados à cadeia do leite. Os resultados apontaram a “qualificação técnica e científica dos pesquisadores” como o ponto forte que a cadeia do leite dispõe para a incorporação do processo de inovação, em que pese a baixa articulação dos agentes de P,D&I. O ponto fraco merecedor de mais atenção no processo de gestão da inovação reside na capacidade dos gestores de constituir “políticas de investimento em inovação pelas empresas”. A principal oportunidade para a cadeia do leite, quando se pensa em inovação, é “alcançar novos mercados”, mas, para isso, faz-se necessário superar algumas ameaças, principalmente aquelas impostas pela “legislação tributária, trabalhista e ambiental”. A hierarquização dos fatores e a priorização de diretrizes são base do modelo de gestão da inovação, que poderá ser aplicado no planejamento de ações estratégicas de longo prazo, buscando dirimir os pontos os pontos fracos, incorporando mais vigor aos pontos fortes, para que sejam capazes de superar as ameaças, propiciando novas oportunidades, visando ao crescimento do agronegócio do leite de Minas Gerais e do Brasil pela inovação.

## ABSTRACT

PORTUGAL, José Alberto Bastos, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, December of 2010. **Prioritizing guidelines to the innovation management model in the milk system agribusiness.** Adviser: Cláudio Furtado Soares. Co-advisers: Ronaldo Perez and Aziz Galvão da Silva Júnior.

The present work aims at posing guidelines to build a model of innovation management applied to the milk chain as a strategic tool for planning actions to enhance efficiency and competitiveness in the agro-industrial segment, upon the view that knowledge, innovation and technology are differential factors for growth and economic social development. The capacity of generating, spreading, applying knowledge defines a new profile of abilities and professional qualification and production, as well as it demands a greater understanding of the role played by the nets of knowledge and the National Innovation Systems. In order to understand such mechanism, were analyzed aspects for the consolidation of the European Technological Platforms, the Innovation Systems for Agriculture in Africa, for the Innovation and Productivity in Latin America, of Science and Technology and Innovation in Brazil and in Minas Gerais State, as a reference to underlie the methodological basis of the research. The work methodology was divided in two phases, the Descriptive Research, which presents the scenario of Science, Technology and Innovation in the milk agribusiness in Brazil and in Minas Gerais State; and, then, the raising of the factors of impact on the

process of consolidation of an innovation system applied to the milk chain, of economic, organizational, technological basis, as well as of public and socio-cultural policies basis, grouped as strong points, weak points, opportunities, and threats, constituting a SWOT matrix. The SWOT analysis was associated with the Process of Hierarchy Analysis (AHP), a mathematical method of Multi-criterion Decision Analysis. According to the principles of the AHP method, comparisons were made among elements of a same level and among levels of the SWOT matrix, using the ExpertChoice<sup>®</sup> software. The hierarchy and prioritization of the factors were defined from interviews with representatives of Research, Development and Innovation Institutions (R,D&I), Businesses, Government and Production, connected to the milk chain. The results have appointed the “technical scientific qualification of the researchers” as the strong suit that the milk chain can tap into to absorb the process of innovation marked by low articulation of the P,D&I. agents. The weak points will require more attention in the process of innovation management, and lie in the capacity of managers to implement “investment policies on innovation by the businesses” .The main trend in the milk chain, innovation-wise, is “reaching new markets”, but to achieve so, it is necessary to overcome certain threats, especially those imposed by “tax, labor and environmental legislation”. The hierarchy of factors and prioritization of guidelines are the foundation of the innovation management model which may be applied to plan long-term strategic actions, in order to undermine the weaknesses, invigorate the strengths, overcome threats, prompt new opportunities, aiming at the growth of the milk agribusiness in Minas Gerais State and Brazil through innovation.

## 1 INTRODUÇÃO

A **Inovação**, definida por Schumpeter (1883 – 1950) como “a criação de novas combinações”, está relacionada com novos produtos, novas tecnologias para aplicações imediatas, nova aplicação para uma tecnologia já instituída, o desenvolvimento ou a abertura de novos mercados, ou a introdução de novas formas de organização e estratégias que promovam melhores desempenhos da economia, revertidos em benefícios para a sociedade (OMTA, 2002).

A capacidade de gerar e absorver inovação se estabelece como elemento central para um novo modelo de desenvolvimento econômico e social, que tem como pontos-chave a produção, disseminação, absorção e recombinação de conhecimentos, essenciais para que um agente econômico possa ser competitivo frente às rápidas mudanças nos mercados, nas tecnologias e nas formas organizacionais – princípios da “Economia baseada no Conhecimento” (OECD<sup>1</sup>, 1996; LEMOS, 1999; FERRÃO, 2002).

Na Economia do Conhecimento, inovação e tecnologia da informação e comunicação (*Information and Communication Technology* – ICT) têm impacto positivo na estrutura econômica, com reflexo no aumento da produtividade, além de se constituírem em importantes ferramentas de

---

<sup>1</sup> OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico)

desenvolvimento social – “Sociedade da Informação” (OECD, 1996; LEMOS, 1999; OECD, 2005a,b; IDB, 2010a).

As economias avançadas dispõem de um marco institucional definido para as políticas de inovação, permitindo que os diferentes sistemas suportem crises econômicas, políticas ou mesmo, alternâncias de Governo (BID, 2010).

Na União Europeia, as Plataformas Tecnológicas estão direcionadas para áreas estratégicas, buscando o aumento da competitividade, do crescimento econômico e do bem-estar da sociedade. São ações planejadas, com investimento voltado para pesquisa e inovação, visando progresso tecnológico, numa perspectiva de médio e longo prazos (CIAA, 2005).

Alcançar esse nível de organização na América Latina ainda requer significativos investimentos na estrutura organizacional do sistema nacional de inovação e em mecanismos para diminuir as desigualdades sociais, que têm exigido um esforço extra para integrar as políticas de inovação e de desenvolvimento tecnológico com as políticas sociais, exigindo a inclusão de temas básicos, como índice de pobreza, educação e saúde pública, nas pautas de trabalho (BID, 2010).

O Brasil construiu uma estrutura industrial complexa e diversificada, importante para o desenvolvimento econômico. Entretanto, as empresas ainda não foram capazes de aproveitar de forma efetiva o conhecimento científico (profissionais altamente qualificados e uma base acadêmica sólida) e os financiamentos públicos disponíveis para investir em inovação tecnológica, como uma ação estratégica importante para aumentar a competitividade no cenário internacional (MCT<sup>2</sup>, 2007; PACHECO, 2007).

Os investimentos pelas empresas em P&D são pequenos, absorvendo menos pesquisadores, quando comparados com os de empresas correlatas situadas em países mais avançados. Nessa mesma linha de pensamento, a concessão de patentes por organismos nacionais e

---

<sup>2</sup> MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia.

internacionais às inovações e tecnologias geradas no Brasil ainda são baixos, em relação aos índices de países em emergência (MCT, 2007).

No caso das agroindústrias, o crescimento pela inovação exigirá uma revisão das estratégias competitivas, para explorar, além da economia de escala, a economia do conhecimento. Será necessário realizar uma avaliação cuidadosa e detalhada dos riscos, benefícios e custos envolvidos num processo dessa natureza, com perspectivas de espaço e tempo de crescimento de curto, médio e longo prazo, agregando valores efetivos às potencialidades regionais e locais e, não, ser considerado como um ato de imediatismo ou de receio à mudança – quebra de paradigmas (STADUTO *et al.*, 2004; SILVA; MONTE-MÓR, 2006).

Para a agroindústria do leite, Carvalho *et al.* (2003) já afirmavam que, dada a importância que esse setor tem para a economia, é preciso investir em pesquisas pela inovação, como alternativa para a solução de problemas e melhoria para todos os elos da cadeia produtiva. Nisso está o crescente valor e impacto do conhecimento na atividade econômica, aumentando o interesse nos “ativos intangíveis” das organizações.

Esse é o papel do Polo de Excelência de Leite e Derivados, reunir as competências para a promoção da inovação, promovendo a gestão do conhecimento, para ser referência nacional e internacional na formulação de soluções para o sistema agroindustrial do leite (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010a).

Esse cenário, de estrutura tão complexa, permite apontar algumas questões-problema: Como definir e priorizar as demandas das agroindústrias, em um processo integrado com o demais agentes da cadeia? Como promover e impactar o desenvolvimento efetivo da cadeia por meio da inovação? Que instrumentos poderão ser utilizados nas tomadas de decisão para investimentos e proposição de soluções? Quais são os pontos fortes e pontos fracos do ambiente interno da cadeia? Que oportunidades e ameaças estão presentes no ambiente externo? Como medir se os efeitos desses fatores estimulam ou limitam o desenvolvimento e a competitividade do setor? Qual o papel da inovação neste processo? Que modelo de gestão adotar?

Ao responder-se a essas questões, pretende-se confirmar que a eficiência do desenvolvimento e da competitividade do sistema agroindustrial do leite em Minas Gerais e, por extensão, no Brasil, depende da implementação de um modelo de gestão da inovação, estruturado a partir de diretrizes econômicas, organizacionais, tecnológicas, socioculturais e de políticas públicas previamente definidas.

Este trabalho está dividido em três capítulos. O primeiro capítulo caracteriza o Sistema Nacional de Inovação no contexto da Economia do Conhecimento, por meio das Plataformas Tecnológicas da Europa, dos Sistemas de Inovação para Agricultura na África, da Inovação e Produtividade na América Latina; e da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil e no Estado de Minas Gerais, constituindo-se no referencial teórico para a elaboração das bases metodológicas da pesquisa.

O capítulo dois apresenta as bases metodológicas para a condução da pesquisa descritiva e a forma de tratamento dos dados, aplicando-se a análise SWOT, associada ao método de Processo de Análise Hierárquica AHP.

O terceiro capítulo descreve a evolução do processo de inovação para o agronegócio do leite no Brasil e em Minas Gerais, apontando as potencialidades e fragilidades do setor, comparado com uma realidade previamente discutida no Capítulo Um, e que formaram a base de informações para a proposição das diretrizes que serão utilizadas no modelo de gestão da inovação. Ao final, são apresentadas as conclusões, em resposta às questões levantadas, bem como as principais diretrizes para o modelo de gestão da inovação.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Esta pesquisa tem por objetivo priorizar diretrizes para a construção de um modelo de gestão da inovação para a cadeia do leite.

### **2.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos definidos para este trabalho são:

- Identificar nos modelos das plataformas tecnológicas vigentes, subsídios que possam ser incorporados na construção de diretrizes para a gestão da inovação;
- levantar as políticas públicas nacional e do Estado de Minas Gerais para C,T&I;
- identificar aptidões, competências, potencialidades e gargalos no sistema agroindustrial do leite; e
- proceder à hierarquização e priorização dos fatores críticos.

## CAPÍTULO 1

### SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NA ECONOMIA DO CONHECIMENTO

O progresso econômico dependerá, cada vez mais, da capacidade de geração, difusão e utilização do conhecimento, definindo um novo perfil de habilidades e qualificação profissional e de produção, em decorrência da rápida expansão das indústrias de alta performance (áreas de biotecnologia e nanotecnologia) e dos setores de serviço, educação, comunicação e informação; bem como uma maior compreensão do papel das redes de conhecimento e dos **Sistemas Nacionais de Inovação** (OECD, 1996).

Para Friedrich List<sup>3</sup> (1841, citado em FREEMAN, 1995). o capital intelectual disponível para uma sociedade é resultado de todas as descobertas, invenções, melhoramentos, aperfeiçoamentos e esforços formados nas gerações anteriores. O crescimento das nações (produção e produtividade) dependerá da capacidade de cada uma delas de apropriar-se e utilizar-se desses conhecimentos e avanços acumulados para formar novas gerações, ampliando o patrimônio de informação por si mesmas.

---

<sup>3</sup> Livro - *The National System of Political Economy*

De acordo com Freeman (1995, p. 162), List já apontava para a necessidade de uma nova relação entre os investimentos tangíveis e intangíveis e, que as indústrias deveriam interagir com as instituições formais de ciência e de educação. Assim, o progresso, as novas descobertas ou invenções, o aperfeiçoamento ou a alteração de processos, para ocorrer nas áreas da física, mecânica, química, matemática e outras ciências, dependeriam da participação e da contribuição das empresas.

Um longo caminho de trabalhos e discussões foi traçado até 1992, quando B. A. Lundvall, no livro *National Systems of Innovation – Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, definiu Sistema Nacional de Inovação como o conjunto de “elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de conhecimentos novos, economicamente viáveis... próprios ou radicados no interior das fronteiras de um Estado-nação” (OECD, 1997, p. 10).

Assim, um sistema nacional de inovação é constituído a partir de uma organização institucional complexa que prevê a integração de diferentes atores e a otimização e o uso compartilhado de competências, consolidando-se na valorização do conhecimento e do crescimento tecnológico e econômico de uma nação (EDQUIST, 2001; OMTA, 2002; ALBUQUERQUE, 2004).

## 1 PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS NA EUROPA

A Comissão Europeia, por meio da *Confederation of the Food and Drink Industries of the European Union*, com o propósito de dar direção ao chamado Paradoxo Europeu e fortalecer o processo de inovação em toda a Europa, introduziu o conceito de Plataformas Tecnológicas Europeias (EURAB 04.010-final) (CIAA, 2005)<sup>4</sup>.

O objetivo foi reunir importantes *stakeholders*, representando setores-chave da economia para, em conjunto, definir uma Agenda de Pesquisa Estratégica comum, identificar os desafios de inovação, desenvolver os programas de pesquisa necessários e implementar os resultados (CIAA, 2005).

Como preconizado pela Comissão Europeia, o desenvolvimento de ETPs auxiliará os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento – P&D, com propósitos definidos, entre os quais: dispor benefícios para os cidadãos europeus; criar ambientes competitivos para as empresas da Europa; garantir que os altos investimentos em P&D produzam resultados e benefícios mais efetivos e eficientes (CIAA, 2005).

A criação de uma ETP deve atender a três estágios específicos (CIAA, 2005):

---

<sup>4</sup> Documento de referência para ETPs.

### **- Estágio 1:**

A Comissão Europeia deverá reunir os principais atores (*stakeholders*) para elaborar um documento norteador para o desenvolvimento na Europa das tecnologias que poderão ser geradas numa perspectiva de longo prazo (10 a 20 anos).

### **- Estágio 2:**

Definição, pelos *stakeholders*, de uma agenda de pesquisa estratégica (*Strategic Research Agenda – SRA*)

Levantamento de prioridades para investimentos em pesquisa a médio e longo prazo, incluindo as perspectivas de estabelecimento de redes e *clusters*; paralelamente, deverá ser formulada uma Estratégia *Deployment*.

A ETP deverá contemplar os mecanismos que serão empregados para mobilizar investimentos públicos e privados necessários para implementação das pesquisas e desenvolvimentos estratégicos; identificar desafios e ações relativos à educação e oportunidades de treinamento/capacitação visando a manter e alcançar uma mão-de-obra de alta performance a médio e longo prazo; estabelecer um processo de comunicação continuada, para aumentar o diálogo público sobre tecnologia.

### **- Estágio 3:**

Implementação da Agenda de Pesquisa Estratégica.

A Agenda será implementada de forma apropriada, em consonância com os programas de pesquisa, sendo compatível com os objetivos e as políticas de pesquisa e competitividade da Europa, juntamente com outras políticas, que se façam relevantes.

A Agenda deve trazer também uma importante contribuição para a preparação, pela Comissão Europeia, das propostas de programas de pesquisa futuros.

Entre as diferentes Plataformas criadas, destaca-se a ETP *Food for Life*, implantada em 2005, sob os auspícios da Confederação das Indústrias de Alimentos e Bebidas da União Europeia (CIAA, 2005).

A concepção ETP *Food for Life* tem por premissa incentivar a realização de pesquisas integradas, com foco estratégico de abrangência transnacional, concentradas nas áreas de ciência dos alimentos e gestão da cadeia de alimentos, e que poderão disponibilizar para os mercados global, nacional e regional uma gama de produtos novos e inovadores, alinhados com as necessidades e expectativas da sociedade, no que tange aos cuidados com a saúde e a melhoria da qualidade de vida (CIAA, 2005).

A meta fim dessas ações é garantir o aumento da competitividade e a liderança da agroindústria de alimentos europeia, representada por empresas globais, sob a visão segura do crescimento econômico, da transferência de tecnologia, da produção sustentável de alimentos e da confiança do consumidor (CIAA, 2005).

Os princípios norteadores para a constituição da ETP *Food for Life* consideraram a relevância social, o potencial para crescimento futuro e avanço tecnológico, competitividade e promoção da produção sustentável de alimentos. Para isso, foram definidas como linhas de pesquisa estratégicas Comunicação, Treinamento e Transferência de Tecnologia; Alimento e Saúde; Qualidade de Alimentos e Industrialização; Segurança de Alimentos; Produção Sustentável de Alimentos; Gestão da Cadeia de Alimentos; Alimentos e Consumidor (CIAA, 2005).

O modelo Plataformas Tecnológicas está sendo aplicado em diferentes países e regiões da Europa, com a adaptação da metodologia às particularidades regionais e locais. As metas são crescimento econômico e social, e vantagem competitiva no mercado global.

Para exemplificar a utilização da estrutura de plataformas tecnológicas, foram selecionadas as Plataformas Tecnológicas Estratégicas da Irlanda e o Plano de Desenvolvimento e Pesquisa Tecnológica para a Galícia.

### **1.1 Plataformas tecnológicas estratégicas na Irlanda**

O Conselho Irlandês para Ciência, Tecnologia e Inovação (ICSTI) coordenou, em 1998, um projeto integrado, envolvendo pesquisadores, engenheiros, empresários, representantes de Governo dentre outros, com o

propósito de identificar e desenvolver áreas de pesquisa estratégicas e de tecnologias emergentes, apoiadas por um fundo de investimento em P&D, que pudessem, numa perspectiva de longo prazo, garantir o aumento da competitividade industrial e o crescimento econômico e social, nascendo, assim, as Plataformas Tecnológicas Estratégicas da Irlanda (ICSTI, 2005).

Para o ICSTI, a proposição de uma plataforma tecnológica teria que envolver a participação ativa dos *players* componentes do Sistema Nacional de Inovação – indústria (pequenas e grandes; nacionais e de capital estrangeiro, concorrentes ou não), organização de pesquisa e ensino, agências de Governo, comunidade financeira e outros, o que seria decisivo para o sucesso de implementação de cada projeto (ICSTI, 2005).

O processo foi dividido em três fases: levantamento de informações e opiniões a partir de diversas fontes para chegar-se a uma seleção de plataformas tecnológicas potenciais; seleção, definição de perfil e ranqueamento das plataformas, dentro de um padrão de qualificação desejado; análise das propostas de plataformas selecionadas, para estabelecer-se uma ordem de priorização e ações para promoção do desenvolvimento (ICSTI, 2005).

O cumprimento dessas premissas, numa perspectiva de longo prazo, iria assegurar que os investimentos fossem direcionados para os projetos de pesquisa definidos como prioritários, bem como, estimularia a conexão de diferentes empresas, constituindo-se, assim, em uma vantagem competitiva bem articulada (ICSTI, 2005).

## **1.2 Pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica na Galícia**

O Plano de Desenvolvimento e Pesquisa Tecnológica para a Galícia 2006 – 2010 foi coordenado pela Diretoria Geral para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, ligada diretamente ao Governo da Galícia, gerando uma publicação organizada por Mato (2007), base para a descrição deste item.

Esse plano de ação teve por meta o desenvolvimento econômico e social da Galícia, com base em um forte e ambicioso sistema de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I), vislumbrando cenários futuros

potenciais, as tendências da sociedade e os desafios para a próxima década.

O Plano de P,D&I foi formado por programas alinhados com as prioridades das políticas de ciência e tecnologia do país, destacando-se a promoção da pesquisa científica e tecnológica, a disseminação dos resultados e a transferência de tecnologia, a pesquisa aplicada, o desenvolvimento tecnológico, a inovação industrial e a coordenação de recursos, com abrangência regional e nacional, enfatizando o potencial instalado e as necessidades econômicas, culturais e sociais.

Um dos desafios do projeto foi estabelecer as formas de garantir a integração entre os segmentos públicos e privados, para investimentos em pesquisa e apoio à cultura da inovação nas empresas, ponto-chave para a consolidação de iniciativas e ações futuras.

Algumas limitações na implantação desse processo estavam relacionadas com o número de micro e pequenas empresas, com pequena especialização em áreas de alta tecnologia e com um Produto Interno Bruto (PIB) baixo, que, nesse caso, tenderia a provocar distúrbios cíclicos na capacidade de investimento, apoio e suporte do Governo.

Conhecidas as exigências do ambiente externo, a situação atual do ambiente interno de P,D&I e analisadas as bases conceituais para a visão do sistema, foram traçadas metas para a consolidação do novo modelo de desenvolvimento econômico e social para a Galícia, alicerçado nos princípios da competitividade, sustentabilidade, produtividade e atratividade.

A execução do plano de metas envolveu diferentes agentes do Sistema de Inovação da Galícia: empresas, sistema público de P&D (universidades, centros de pesquisa e outros), organizações de apoio à inovação e à pesquisa (centros tecnológicos, laboratórios de testes e medidas, parques tecnológicos, departamento de transferência de tecnologia) e administração pública.

- Metas estratégicas: identificar as empresas e setores que efetivamente poderão se tornar competitivas no mercado global a médio e longo prazo; focar prioridades, eliminando ações comprovadamente ineficientes; definir as tecnologias emergentes; adotar iniciativas de revitalização de P&D em torno das empresas, grupos e *clusters*; e identificar pequenas e médias empresas

que possam ser consideradas as melhores e mais importantes para o processo.

- Metas organizacionais: proteger o conhecimento dentro das companhias e do sistema como um todo (política de propriedade intelectual e industrial - patentes); transferir tecnologias para as empresas por meio de incentivos específicos; estabelecer contratos de cooperação entre os diferentes agentes públicos e privados capazes de gerar ou que demandam por conhecimento, tecnologia e inovação; estimular a criação de empresas de inovação e desenvolvimento tecnológico; adotar empresas incubadas de base tecnológica empreendedora ou *spin-offs*;

- Metas financeiras: desenvolver a P&D como parte da cultura e estratégias das empresas, não apenas como um item complementar sustentado por incentivos públicos; ampliar os investimentos em capacitação e qualificação de mão-de-obra; e compreender que as ações do Governo são cruciais para a revitalização dessa engrenagem e, por isso, um aumento nos investimentos em P,D&I deve ser adotado, mas de forma ampla, não se restringindo aos setores públicos (universidades e centros de pesquisa públicos), mas também nas empresas do setor privado, como forma de incentivar a cultura da inovação.

- Capital humano: aumentar o número de pesquisadores; melhorar a qualificação; melhorar o sistema de seleção de pessoal; criar condições de trabalho favoráveis; e promover a inserção de gestores da inovação nas empresas, devidamente capacitados, como agentes de incentivo e coordenação de P,D&I.

## 2 SISTEMAS DE INOVAÇÃO PARA AGRICULTURA NA ÁFRICA

Os sistemas de inovação têm impacto positivo nas estratégias de crescimento dos países subdesenvolvidos, a exemplo da África (LARSEN *et al.*, 2009).

Essas estratégias devem incluir, necessariamente, a revitalização e o fortalecimento do sistema agrícola, pela importância significativa que esse setor tem na relação com o aumento da produtividade (redução do preço dos alimentos) e com o aumento da geração de empregos (aumento da renda dos produtores, com impacto na redução da pobreza), cujo potencial é quatro vezes maior do que de outros setores da economia (LARSEN *et al.*, 2009).

O relatório publicado pelo Banco Mundial<sup>5</sup> teve por propósito identificar políticas-chave, práticas e atores que pudessem contribuir para tornar factível a aplicação da inovação e do desenvolvimento tecnológico na agricultura e no agronegócio, em países da África Sub-Saara (Subsariana), tendo por referência os dados obtidos nas pesquisas realizadas em Gana, Kênia, Tanzânia e Uganda.

O aumento da produtividade e, conseqüentemente, o aumento da renda das fazendas, podem desencadear um conjunto de eventos pró-

---

<sup>5</sup> Documento de referência - LARSEN, K.; KIM, R.; THEUS, F. (Ed.). **Agribusiness and innovation systems in Africa**, 2009

ativos, que contribuem para a melhoria do cenário econômico (aumento do PIB e redução da inflação), isso, porque cria-se um ambiente propício para desenvolvimento, inovação e investimentos.

A construção desse novo cenário incita o aumento da demanda por bens industrializados; estimula as atividades empreendedoras, com a diversificação e introdução de novos produtos; permite a expansão dos setores de serviço rural e das agroindústrias de processamento e a expansão para novos mercados (DIAO *et al.*, 2008).

Os desafios para o desenvolvimento dos países da África Sub-Saara perpassam por essas e outras questões, relacionadas à introdução de novas formas de governança e da cultura de inovação no contexto das políticas públicas e no âmbito do governo, das instituições/setores/empresas públicas e privadas e da sociedade, como fatores-chave para o crescimento da agricultura (WORLD BANK, 2007).

Ainda assim, os Sistemas de Inovação da Agricultura (*Agricultural Innovation Systems – AIS*) na África Sub-Saara têm características próprias para inovação e coordenação da cadeia de valores, e essas diferenças seguem exemplificadas pelas cadeias do café, mandioca e leite.

Em Ruanda, os avanços e incrementos na cadeia do café estão relacionados com o reinvestimento dos lucros obtidos na comercialização do produto, sobretudo para o mercado europeu e americano, que pagam um diferencial por qualidade.

A manutenção da qualidade do produto ao longo da cadeia é resultado de um processo de inovação, associado à coordenação eficiente de toda a cadeia de valores, da produção à etapa de exportação.

Merece destaque também a intervenção especializada de organizações não governamentais em parceria com o Governo e a constituição de conselhos administrativos, que tem sido crucial para a organização das políticas para o setor.

A estratégia para o desenvolvimento da cadeia da mandioca em Gana tem três grandes desafios: introdução de inovações na cadeia da mandioca, implantação de uma fábrica de processamento de amido de mandioca para diversificar a oferta de produto no mercado externo, e a adoção de novas variedades produtivas com o apoio do Fundo Internacional para

Desenvolvimento da Agricultura. As inovações tecnológicas e de processamento para micro e pequenas empresas têm origem em fontes externas, por meio de parcerias internacionais.

Entretanto, do ponto de vista econômico e organizacional, a cadeia da mandioca tem baixas margens de lucro e fracos mecanismos de coordenação, possivelmente decorrente da falta de investimento adequado e direcionado pelo governo para o processo agrícola, limitando o desenvolvimento de um produto de qualidade e adequado para exportação, diminuindo a capacidade de competição, por exemplo, com a indústria de amido de mandioca do sudeste asiático, que está altamente desenvolvida, fortemente competitiva e próxima dos principais mercados internacionais.

A inovação da indústria de laticínios de Ruanda, Quênia e Tanzânia está concentrada no setor privado, que se beneficiou do processo de abertura de mercado, para se instalar nos países, inclusive com apoio de governo. O potencial de crescimento dessa indústria é motivado pela própria abertura do mercado, aumento da demanda do mercado interno (incluindo leite fresco) e margens de lucro suficientes ao longo da cadeia.

A complexidade da cadeia de valores pode ser explicada pela relação do produto com saúde, qualidade, perecibilidade, sazonalidade e logística de coleta e estocagem ao longo da cadeia de frios. A estrutura formal ou informal do mercado está intimamente relacionada com os altos custos de transporte na África Sul-Saarina. A expansão do mercado formal depende da execução de processos inovadores que garantam a sustentação da cadeia de frios em função das distâncias entre a produção e os mercados consumidores.

A inovação organizacional foi importante para a redução dos custos de transação<sup>6</sup> e a manutenção do controle de qualidade, garantindo o aumento da eficiência dessa cadeia de valores.

---

<sup>6</sup> Custos de transação estão relacionados com as atividades necessárias para viabilizar a concretização de uma transação: atividade de busca pela informação, atividade de negociação, realização e formalização dos contratos, monitoramento dos parceiros contratuais e correta aplicação do contrato (citado em REZENDE; KRETER, 2008).

As atividades de inovação também foram decisivas na logística de dispersão dos supermercados para além das áreas urbanas, encurtando as distâncias de transporte dos produtos perecíveis; no desenvolvimento de produtos, embalagens e sistemas de numeração e controle de estoque; no acesso ao financiamento e ao crédito, responsáveis pela expansão do setor e maior integração e eficiência da cadeia de valores.

### 3 INOVAÇÃO E PRODUTIVIDADE NA AMÉRICA LATINA

Na América Latina, a inovação tem começado a ser reconhecida não apenas como um fator de crescimento e desenvolvimento econômico, mas também relacionada com o aumento do bem-estar da sociedade (IDB, 2010a).

Esse pensamento, já inserido nos discursos políticos, permitirá aos países reorientar as suas economias em torno de um ciclo de crescimento da produtividade, de atividades de alto valor agregado e aumento da qualidade de vida (IDB, 2010a)

Apesar disso, os avanços na economia latino-americana em função da relação produtividade/conhecimento, ainda sofrem da “síndrome do crescimento lento crônico” e os esforços impetrados para reverter esse cenário estão sendo executados de maneira distinta por cada país, mas ainda de forma tímida (Tabela 1), quando comparado com países vinculados à OECD (BID, 2010; KRUGMAN, 2010, p. 4).

De acordo com Anlló *et al.* (2009), para a realidade latino-americana, tão importante quanto identificar as empresas inovadoras, é caracterizar as empresas não inovadoras e, entre estas, as que poderiam inovar, mas têm encontrado obstáculos para isso. As ações de inovação planejadas pelos Governos deveriam incluir intervenções e apoio sobre esse grupo de empresas, sem que a rotina geral já estabelecida fosse comprometida.

Tabela 1 – Caracterização de cenários nos países em desenvolvimento

<b>Cenário Atual</b>	<b>Cenário Desejado</b>
Baixa produtividade	Aumento da produtividade
Falhas de mercado e das políticas de Estado	Melhoria das políticas de Estado
Distorção nos investimentos para inovar	Competição justa por recursos
Limitação para a expansão das empresas eficientes e promoção da sobrevivência e crescimento de empresas ineficientes	Valorização das empresas que apresentam boas ideias, como incentivo para prosperar e crescer

Fonte: Krugman (2010).

Romper esse estado de letargia implica aumentar a eficiência de utilização dos recursos e do capital físico e humano disponíveis em cada região, como forma de ampliar a capacidade de ingresso no mercado internacional, o que significa avaliar a eficiência com que a economia transforma os fatores de produção acumulados em produtos (exemplo, “o crescimento de 1% da PTF equivale dizer que se obteve 1% mais de produtos a partir dos mesmos recursos produtivos”) (BID, 2010; KRUGMAN, 2010, p. 4).

E mais, além de manter uma política de fomento para inovação e tecnologia, é preciso testar outras fontes potenciais de crescimento que sejam adequadas para incrementar a produtividade, contribuindo de maneira decisiva para diminuir a disparidade de produtividade que existe entre a América Latina e a fronteira mundial (BID, 2010).

De fato, na América Latina, as políticas de inovação apresentam algumas particularidades, como, por exemplo, têm maior foco nas atividades inovadoras, do que em inovação; buscam identificar comportamentos inovadores, mais do que inovações de sucesso; promovem a apreensão dos esforços inovadores, ampliando a investigação para além da P&D (ANLLÓ *et al.*, 2009).

Assim, respeitadas as particularidades de cada país e considerando-se o fato comum de possuírem um sistema nacional de inovação desarticulado e sujeito a constante mudança de regras, o que dificulta a sua consolidação, as políticas de inovação precisam ser adaptáveis às realidades regionais, a partir de um eixo norteador único, a exemplo das Plataformas Tecnológicas da Europa. Isso garantiria atender às

peculiaridades e potencialidades regionais, sem, no entanto, criar uma multiplicidade de adaptações (ANLLÓ *et al.*, 2009).

Os esforços para inovar, mesmo que ainda baixos quando comparados os resultados com o desempenho observado em países membros da OECD, já são uma realidade e podem ser percebidos em diferentes empresas, conforme apontam os indicadores que medem a intensidade da inovação e da informação sobre recursos humanos (Tabela 2).

A principal questão gira em torno do impacto que se pode esperar a partir de tecnologia incorporada por meio de equipamentos e máquinas, considerando a limitação do staff de P&D especializado e dedicado à inovação, que possa levar a um ganho tecnológico real e sustentável para a economia (BID, 2010).

Nesse sentido, as atividades de inovação devem ser aplicadas com o intuito de estimular a interação do ambiente interno da empresa, com as oportunidades do ambiente externo, tanto para P&D (criação e adaptação de novas ideias e aplicação tecnológica), quanto para bens de capital – tecnologia incorporada; hardware e *software*; licenças e aquisições de tecnologias não incorporadas; capacitação tecnológica; serviços de engenharia, consultoria e desenho industrial, proporcionando vantagens competitivas sustentáveis para as empresas (OECD, 2005b; BID, 2010).

A existência de financiamento público para inovação, a proteção formal da propriedade intelectual e a cooperação tecnológica entre empresas (fornecedores e clientes), com laboratórios e universidades também são determinantes para investir em inovação (Tabela 3).

### **3.1 Capital estrangeiro, intensidade das exportações e inovação**

As economias latino-americanas mantêm uma fraca relação com a participação de capital estrangeiro, não existindo uma diferença expressiva entre as empresas com capital estrangeiro e as empresas nacionais no tocante à propensão para inovar ou em relação à intensidade de inovação; e as multinacionais, possivelmente, importam plataformas tecnológicas da empresa matriz, já aplicadas com sucesso nos países de origem (BID, 2010).

Tabela 2 – Insumos e produtos de inovação na indústria manufatureira em países da América Latina, comparado com países membros da OECD

	Argentina	Brasil	Colômbia	Paraguai	Uruguai	França	Alemanha	Bélgica
<b>Investimentos em inovação</b>								
Proporção de empresas que investem em atividades de inovação (%)	61	65,7	77	63	27,8	n.d.	n.d.	n.d.
Intensidade de gastos com inovação (% do volume de negócios)	0,9	2,8	0,8	n.d.	2,2	3,6	5,2	4,3
Proporção de empresas que investem em P&D (& do total de empresas)	25	20,7	6	11 <sup>b</sup>	6,2	27,7	27,9	35,2
Intensidade do investimento em P&D (% do volume de negócios)	0,2	0,58	0,12	n.d.	0,12	2,7	2,9	2,1
<b>Distribuição de gastos em inovação</b>								
P&D (% do gasto total em inovação)	16	21,8	0,8	13	3,9	68,8	47,7	30,5
Bens de capital (% do gasto total em inovação)	54	49,7	66,4	66	81,2	9,7	23,8	33,8
<b>Recursos humanos</b>								
Recursos humanos em atividades de inovação (% de emprego total)	3,3	n.d.	3,01	1,41 <sup>b</sup>	2,3	n.d.	n.d.	n.d.
Pessoal de P&D (% de emprego total)	1,96	1	1,9	1,01 <sup>b</sup>	1,1	n.d.	n.d.	n.d.
<b>Produtos de inovação (% do total de empresas)</b>								
Empresas que inovaram (qualquer tipo)	51	33,4 <sup>a</sup>	25,3	59 <sup>a</sup>	26,9	35 <sup>a</sup>	66 <sup>a</sup>	54 <sup>a</sup>
Empresas que introduziram inovações nos produtos	39	19,5	n.d.	48 <sup>b</sup>	14	23,3	52,2	39,1
Empresas que introduziram inovações nos processos	37	26,9	n.d.	41 <sup>b</sup>	20	27,4	40,8	42,4
Empresas que introduziram inovações na organização	30 <sup>d</sup>	37,2	7,9	33 <sup>b</sup>	12	35,5	56	39,9
Empresas que solicitaram patentes	n.d.	6,7	3,12 <sup>c</sup>	14 <sup>b</sup>	1,7	12	24	7,9

Fonte: adaptado de BID (2010b, p. 268)

Nota do BID (2010): Os indicadores se referem à indústria manufatureira e às porcentagens de companhias dentro do grupo total de empresas, salvo indicações em contrário; a. Se refere às empresas que introduzem inovações nos produtos ou nos processos (porcentagem do total de empresas da indústria manufatureiras); b. Estes indicadores se referem à mesma amostra total (incluem atividades agropecuárias, mineral, manufatureira e serviços); c. Se refere à apresentação de um pedido para obter uma patente em qualquer agência de patentes entre 1996-2004; d. Se refere à inovação comercial e da organização; e n.d. = não dispõe de dados.

Tabela 3 – Fatores determinantes da probabilidade de investir em inovação e respectiva intensidade

	Argentina		Chile		Colômbia		Uruguai	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Capital humano (engenheiros e profissionais com formação em ciências tecnológicas)	+		-	-	+			
Cooperação com outras companhias ou institutos	+	+	+					
Participação de mercado		+		-	+	-		
Proteção da propriedade intelectual (apropriabilidade)		+		+	+	+		
Fontes públicas de financiamento		+		+	+			+
Propriedade estrangeira		-				+		
Intensidade das exportações					+			
<b>Fontes de informação para a inovação</b>								
Interna				+				
Externa (outras empresas e externalidades)	+							
Científicas (universidades, institutos de tecnologia, etc)				+		+		
<b>Obstáculos à inovação</b>								
Relacionados com os custos	-							
Relacionados com os sistemas nacionais de inovação	+			-				
<b>Controles</b>								
Setores	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Tamanho da empresa (fictício)	+	+	+	+	+		+	

Fonte: adaptado de BID (2010b, p. 271).

Notas: O modelo 1 se refere à probabilidade de investir em inovação e o modelo 2, à intensidade do gasto com inovação; obstáculos à inovação são variáveis fictícias iguais a 1, se a companhia considera que a fonte ou fator tem importância alta ou mediana para as atividades de inovação; as variáveis proteção da propriedade intelectual, fontes públicas de financiamento e cooperação com outras companhias ou institutos são iguais a 1, se a companhia participou dessa atividade ou teve vínculos com esses atores em atividades tecnológicas; a variável propriedade estrangeira é uma variável fictícia igual a 1, se a companhia tem participação de capital estrangeiro. Somente são anotadas as variáveis estatisticamente significativas igual ou menor que 10%; Os símbolos “+” e “-” representam o sinal do coeficiente obtido com o modelo. O símbolo “+” (“-”) indica uma relação positiva (negativa) entre a variável dependente e a variável independente.

Uma conexão entre a propensão para inovar e a intensidades das exportações também não é evidente, principalmente na Argentina, Chile e Uruguai. Isso sugere que a atividade exportadora das empresas latino-americanas não tem uma ligação forte com a tecnologia e com a inovação, possivelmente porque os principais bens de exportação são matérias-primas e produtos de baixa tecnologia (BID, 2010).

No entanto, as pesquisas precisam analisar outras séries históricas de dados para compreender melhor essa participação no mercado internacional, determinando, por exemplo, a natureza dos produtos exportados (manufaturados, minerais, produtos agropecuários), o nível de exigência tecnológica dos mercados importadores e os tipos de contratos que são celebrados, para compreender melhor essa situação (BID, 2010).

### **3.2 Fontes de financiamento e investimento em P,D&I**

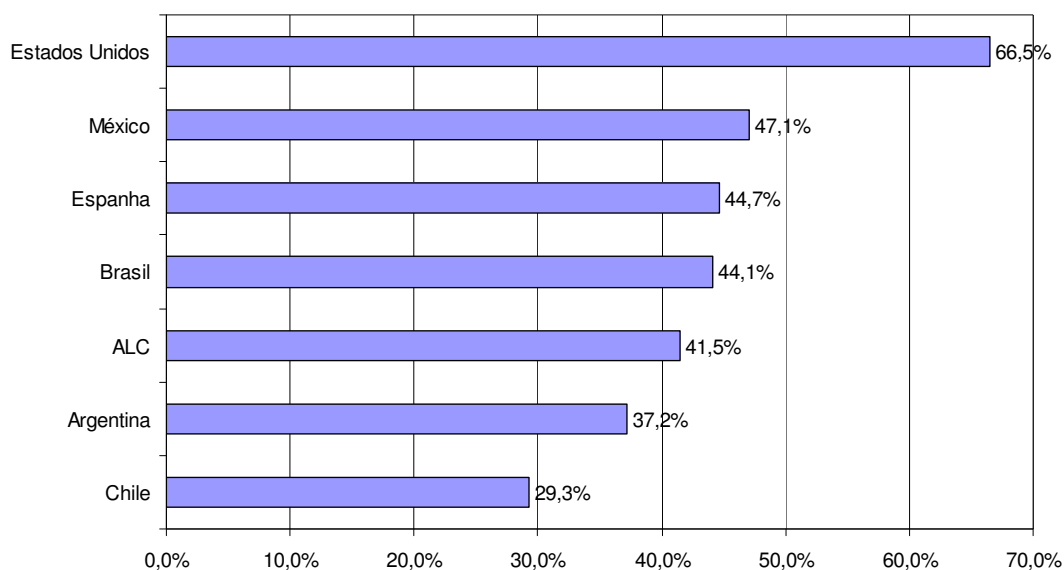
O acesso ao financiamento, a partir de fontes externas da empresa ou subsídios públicos é essencial para estabelecer-se uma rotina de investimentos em atividades de inovação, sendo crucial para as empresas inovadoras, considerando os custos fixos elevados e os riscos dessas atividades (BID, 2010; IDB, 2010b).

Em alguns países, os financiamentos a partir de fontes internas representam mais de 70% dos valores aplicados em inovação. O re-investimento, em função do financiamento total, chega a 74% na Argentina e a 76,5% no Uruguai. A busca por financiamento público pelas empresas da América Latina ainda é muito baixa, quando analisados os valores de referência de países da Europa, estando em torno de 2% na Argentina, 2,5% no Uruguai e 6% no Brasil (BID, 2010; IDB, 2010b).

Os investimentos em ciência e tecnologia direto pelas empresas ou em função do PIB (%) na América Latina têm sido inferiores ao observado nas economias avançadas. A comparação dos investimentos em inovação, entre América Latina, Brasil e OECD, em 2007, aponta diferentes cenários, conforme dados publicados em Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT, 2009), Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2010) e Inter-American Development Bank (IDB, 2010a):

- Investimentos em P&D como porcentagem do PIB: os investimentos médios na economia latinoamericana foram de 0,7%; no Brasil, 1,1% e nos países da OECD, 2,5%;
- Composição dos investimentos em P&D por fonte de financiamento: o maior percentual de investimentos em P&D na América Latina (65%) e no Brasil (55%) foi originado de fontes públicas (Governo), educação superior, setor privado sem fins lucrativos, investimento estrangeiro. Nas economias avançadas (OECD), a principal fonte de investimento foi o setor privado (65%);
- Relação pesquisadores por setor de emprego: na América Latina, 62% dos pesquisadores estavam vinculados a instituições públicas (centros de pesquisa e universidades), no Brasil, o percentual foi de 65%. Por sua vez, os dados para a OECD foram inversos, com 65% dos pesquisadores na iniciativa privada;
- Exportações de alta tecnologia como porcentagem das exportações de produtos manufaturados: o percentual médio nos países da América Latina foi de 12%; no Brasil, 13%; e nos países da OECD, 22%.

Na Figura 1, estão evidenciados os percentuais de investimento em inovação e na Tabela 4, os processos e fatores de inovação aplicados pelas empresas.



Fonte: RICYT (2009, p. 19).

Figura 1 – Financiamento de P&D por empresas em 2007.

### 3.3 Capital humano e produção científica

Riqueza econômica e capacidade científica e tecnológica têm uma relação direta com a distribuição do conhecimento, onde os países menos desenvolvidos são os que dispõem de menores capacidades científicas e tecnológicas, em que pese a interferência de outros fatores decisivos nessa análise, como a relevância social da P&D; o arranjo institucional, que pode favorecer ou obstruir a transferência dos resultados da P&D para as diferentes práticas de inovação; e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (RICYT, 2009).

Tabela 4 – Inovação nas empresas (ALC e Europa)

	Dinamarca	França	Alemanha	Colômbia	Brasil	Argentina
<b>Investimento em inovação:</b>						
Intensidade de P&D (como % vendas)	3,1	3,2	3,0	0,1	0,6	0,2
Intensidade de Investimento em Inovação (como % vendas)	4,2	3,6	5,2	2,6	2,8	2,2
	Suíça	Coreia do Sul	Alemanha	Colômbia	Brasil	Argentina
<b>Distribuição das despesas com inovação:</b>						
Pesquisa e Desenvolvimento	80	50	55	0	20	18
Máquinas e Equipamentos	15	20	15	65	50	52
Outros	5	30	20	35	30	30
	Dinamarca	França	Alemanha	Colômbia	Brasil	Argentina
<b>Tipo de inovação:</b>						
Inovação tecnológica (% total de empresas)	50	35	65	60	35	60
Inovação não tecnológica (% total de empresas)	60	40	60	45	35	45
	Dinamarca	França	Alemanha	Colômbia	Brasil	Argentina
Patentes (% total de empresas)	25	30	30	5	10	10
<b>Foco da inovação</b>						
Inovação em Produtos (% total de empresas)	35	25	55	50	20	40
Inovação em Processos (% total de empresas)	40	30	40	55	30	35
	Dinamarca	França	Alemanha	Colômbia	Brasil	Argentina
Cooperação entre firmas para inovação (% total de empresas)	25	15	15	5	15	25
	Dinamarca	França	Alemanha	Colômbia	Brasil	Argentina
Recursos públicos para financiamento de atividades de inovação (% total de empresas)	12	12	12	5	7	5

Fonte: adaptado de BID (2010c; p. 47-49, 50, 52).

Conjecturas sobre essas causalidades precisam ser avaliadas com atenção, pois os dados ora apontados não revelam, a todo tempo, a dinâmica do comportamento das diferentes variáveis, mas, em função de valores médios, é possível determinar pontos em comum, permitindo agrupar os países, por exemplo, pela relação IDH/P&D/PIB (Tabela 5) (RICYT, 2009):

- Equilíbrio positivo: melhor indicador de desenvolvimento humano e maior investimento percentual do PIB em P&D. É uma situação de equilíbrio típica das economias avançadas, onde os comportamentos inovadores geram uma demanda por conhecimento sustentado.

- Equilíbrio instável: é verificado em países que têm um IDH avançado, mas investem pouco em P&D, sugerindo certa instabilidade do modelo, enquanto propensão para inovação. Uma alternativa nesse caso seria investir mais recursos na adaptação de tecnologias importadas, realizada por profissionais altamente capacitados, do que no desenvolvimento de atividades de P&D local.

- Equilíbrio desfavorável: as duas variáveis têm valores relativos muito baixos.

- Improvável: uma situação em que países com baixo IDH apresentem alto investimento em P&D.

Os resultados das pesquisas anotadas na Tabela 5 ilustram a importância que o capital humano qualificado pode ter nas tomadas de decisão para inovar e utilizar recursos em inovação. Na Colômbia e na Argentina verifica-se uma relação positiva entre o perfil de aptidões técnicas com a inovação.

Num âmbito mais geral, os investimentos em capital humano na América Latina são ainda muito reduzidos (um pesquisador por 1.000 habitantes), quando comparados com a OECD (sete pesquisadores por 1.000 habitantes; 64% pesquisadores contratados pelas empresas). A Figura 2 ilustra o percentual de pesquisadores e tecnólogos nas empresas.

A produção científica média na América Latina também apresenta números médios aquém das expectativas, estando na ordem de 50 publicações para cada um milhão de habitantes, contra 300 publicações nas

economias avançadas. Cabem aqui duas ressalvas importantes, o fato da Argentina, Brasil e México estarem entre os 50 países com maior número de publicações científicas e, que a produção científica na América Latina triplicou nos últimos 15 anos (IDB, 2010a; 2010c).

Tabela 5 – Relação entre IDH e investimento em P&D como percentual do PIB, em situação de equilíbrios positivo, instável e desfavorável

<b>Equilíbrio Positivo</b>					
<b>Japão</b>		<b>Estados Unidos</b>		<b>Coreia do Sul</b>	
IDH	P&D	IDH	P&D	IDH	P&D
0,95	3,5%	0,90	2,8%	0,87	3,5%
<b>Equilíbrio Instável</b>					
<b>Espanha</b>		<b>Chile</b>		<b>Argentina</b>	
IDH	P&D	IDH	P&D	IDH	P&D
0,90	1,2%	0,85	0,8%	0,84	0,5%
<b>Equilíbrio Desfavorável</b>					
<b>Brasil</b>		<b>Colômbia</b>		<b>China</b>	
IDH	P&D	IDH	P&D	IDH	P&D
0,78	1,2%	0,80	0,2%	0,72	1,5%

Fonte: adaptado de RICYT (2009, p. 17).

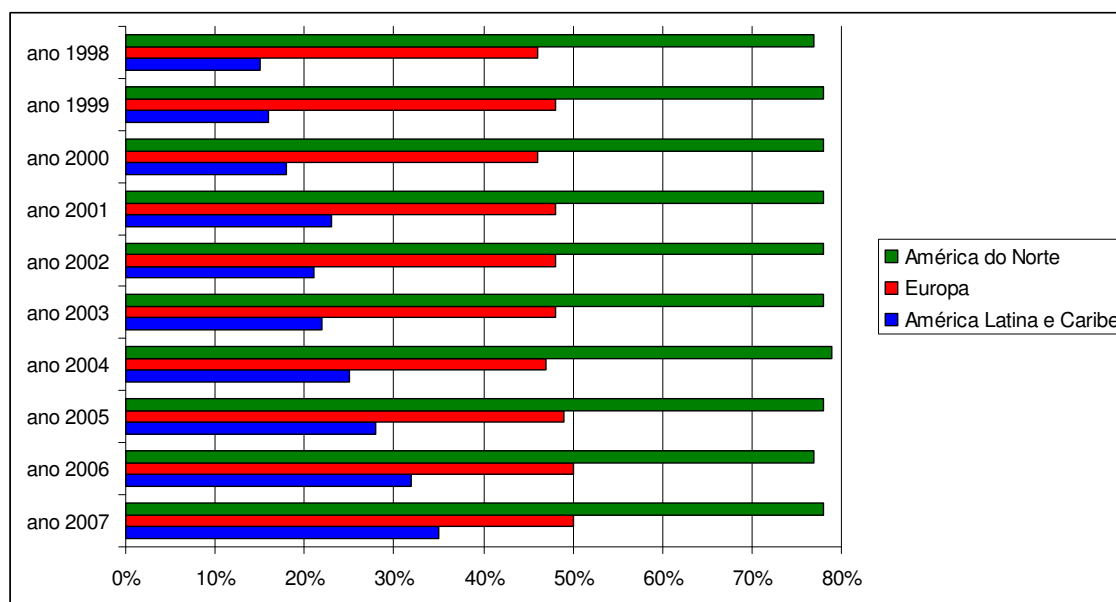
Notas: valores de IDH aproximados, observada a escala do gráfico apresentada na publicação, podendo haver variações para mais ou para menos; índice IDH variando de 0,65 a 1,00; investimento em P&D como % PIB variando de 0,0% a 4,0%; índice IDH (2006); investimento em P&D como % do PIB (2007); valores médios para América Latina e Caribe (IDH – 0,80/0,6% PIB); e valores médios para OECD (IDH – 0,87/2,2% PIB).

Disparidades também são registradas quando se trata de patentes. Em 2005, a Coréia do Sul registrou 150 patentes por um milhão de habitantes (Registro de Patentes e Marcas dos Estados Unidos), contra menos de uma patente por um milhão de habitantes na América Latina (IDB, 2010a; 2010c).

De acordo com o relatório do Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2010), o crescimento do número de publicações científicas não resolve a questão da pequena presença de pesquisadores nas empresas e o

impacto disso recai sobre o progresso científico e tecnológico e a consolidação de sistemas nacionais de inovação eficazes.

Um perfil científico avançado não garante uma conexão efetiva entre conhecimento científico e avanços econômicos; e a baixa intensidade tecnológica fica manifestada no conteúdo tecnológico relativamente menor que é agregado aos produtos de exportação (BID, 2010).



Fonte: RICYT (2009, p. 21).

Nota: Série 1 = América Latina e Caribe; Série 2 = Europa; e Série 3 = América do Norte.

Figura 2 – Pesquisadores e tecnólogos dedicados à P&D, em equivalência de jornada completa, nas empresas.

### 3.4 Relações com o Sistema Nacional de Inovação

Os vínculos das indústrias com os demais atores do sistema nacional de inovação estão atrelados ao acesso à informação e aos conhecimentos técnicos especializados; e a colaboração entre os agentes, com base na tecnologia, está associada aos investimentos mais altos em P&D e em inovação em geral.

Na América Latina predominam os acordos de cooperação com os clientes e fornecedores (destaque para Argentina, Colômbia e Uruguai) e as

universidades têm importância relativa menor, exceto na Argentina, que se destaca pelas relações entre instituições científicas e empresas na busca por inovação, aproximando-se do que ocorre na Europa (BID, 2010).

Sucesso recente desse investimento pode ser observado na economia de países emergentes, como na Ásia, que vem promovendo revoluções tecnológicas sucessivas, sobretudo no campo da tecnologia da informação e da comunicação, ampliando a intensidade de atividades de inovação e tecnológicas, principalmente nos setores mais dinâmicos do sistema (BID, 2010).

A superação do déficit científico e tecnológico e a acumulação de conhecimento, por meio da capacitação tecnológica, serão necessárias para o domínio sobre as transformações tecnológicas baseadas na nanotecnologia, biotecnologia e ciência dos materiais (BID, 2010).

### **3.5 Obstáculos para investimentos em inovação**

Os obstáculos aos investimentos em inovação na América Latina estão relacionados a quatro fatores principais (BID, 2010; IDB, 2010b):

- a) a restrição para acesso a financiamentos e crédito, relacionada, sobretudo, com o alto custo de capital;
- b) os longos períodos para recuperação dos investimentos ou alcance de rendimentos positivos;
- c) a estrutura e o tamanho reduzido do mercado, que dificultam o acesso aos mercados regionais, limitando a atuação de muitas empresas ao mercado interno/local, geralmente pequeno e sem padrões de referência; e
- d) a baixa qualificação profissional necessária para as atividades de inovação, revelando uma carência por programas de capacitação e serviços tecnológicos, bem como falhas na comunicação e coordenação entre os diferentes elos dos sistemas nacionais de inovação, incluindo as universidades e as empresas comerciais.

### 3.6 Os resultados das novidades em inovação

Os retornos dos investimentos para inovação pelas empresas latino-americanas variam de 25 a 51%, valores significativos, mas ainda abaixo do percentual aplicado por empresas do Canadá, Suécia, Suíça e Alemanha, cujas cifras estão acima de 60% (BID, 2010; IDB, 2010b).

A capacidade para gerar novos produtos e serviços está intimamente relacionada com o estabelecimento de um intercâmbio tecnológico e de conhecimento, o que tem sido bem aplicado por empresas da Argentina, Colômbia e Uruguai (BID, 2010; IDB, 2010b).

Ainda assim, verifica-se uma predominância de inovação em processos, maior do que em produtos, o que poderia ser explicado pela aquisição de conhecimento incorporado aos bens de capital, impactando na melhoria dos processos de produção. Os dados na Tabela 6 apontam para concentração de inovações incrementais nas empresas da América Latina, com as novidades focadas para atender o mercado nacional e da própria empresa, com menor perspectiva de alcance do mercado internacional.

Tabela 6 – Novas inovações para produtos na indústria manufatureira, em países da América Latina (%)

<b>Empresas que Introduziram Inovações nos Produtos</b>	<b>Argentina</b>	<b>Brasil</b>	<b>Colômbia<sup>a</sup></b>	<b>Paraguai<sup>b</sup></b>	<b>Uruguai</b>
Novos no mercado mundial	11,50	0,19	6,30	8,13	1,80
Novos no mercado local ou nacional	22,50	3,24	9,40	40,00	7,30
Novos na empresa	11,00	16,22	10,70	48,00	6,00

Fonte: BID (2010, p. 276)

Notas: a. Refere a todos os resultados da inovação (produtos, processos e outros); b. Porcentagem da amostra total (inclui as atividades agropecuárias, minerais, manufatureiras e os serviços).

Todo esse cenário pode ser resultado de mais de 50 anos de uma história econômica fortemente focada numa política industrial voltada para a proteção tarifária e os subsídios para a indústria nacional e, muito pouco, para inovação (BID, 2010).

A evolução da C,T&I ao longo desses anos, pode ser dividida em três gerações de políticas voltadas para a inovação (BID, 2010). Na primeira geração, predominante até meados do século XX (América do Sul e México), as políticas públicas para C,T&I estavam centradas na expansão das universidades e dos centros de pesquisa, com investimentos na formação de capital humano em áreas prioritárias (ciências naturais, matemáticas e engenharias) e poucos recursos para fundos de inovação.

Tratava-se de uma tendência mundial, quando a inovação era entendida como um processo linear, que começa com a pesquisa básica, passando às atividades de P&D aplicadas, encerrando nos processos e produtos das empresas. Na América Latina, até a primeira metade da década de 1980, a inovação era considerada um fator periférico para as estratégias de crescimento econômico.

Na segunda geração de políticas, a partir de meados da década de 1980, a visão sobre inovação deixa de ter um caráter linear, não sendo mais impulsionada apenas pelas descobertas científicas e da pesquisa básica, mas também utilizada como uma ferramenta para buscar soluções de problemas práticos da indústria – enfoque sistêmico. Dessa nova concepção, envolvendo uma interrelação entre diferentes atores (público, privado e acadêmico), surge a noção de Sistema Nacional de Inovação.

Esse novo enfoque permitiu a proposição de um conjunto de ferramentas de políticas orientadas para a inovação empresarial. Foram criados os fundos para inovação, como instrumental que viria a facilitar os investimentos privados em inovação. Argentina, Brasil, Chile, México e Uruguai saíram na frente nesse processo, criando instrumentos de incentivo à inovação nas empresas.

A terceira geração tem início na metade da década de 1990. As políticas de inovação passam a ter uma perspectiva estratégica (estratégia competitiva), tentando superar a falta de coordenação entre os diferentes atores do sistema de inovação. São criados nichos econômicos de nível mundial, resultado do uso intensivo de conhecimento e inovação, como setores-chave da economia que tenham alto potencial para inovar.

As ações políticas deveriam estar organizadas em torno, não somente da inovação empresarial, mas também das relações das empresas com as

universidades, dos serviços tecnológicos, das organizações de regulação, dos regimes de direito de propriedade intelectual e de um conjunto mais amplo de instituições de educação, que transcendam os programas de doutorado, e mais, de modo que esses elementos possam interagir em prol da inovação.

Na Ásia, tem sido adotada a seleção de prioridades e o pensamento estratégico como componentes importantes para a definição de políticas de inovação bem sucedidas. Em vários países da América Latina, os debates estão girando em torno de duas linhas de pensamento ou de ações - centrar o desenvolvimento em setores de alta tecnologia totalmente novos ou, em setores tradicionais, baseados em recursos naturais, mas submetidos a um intenso processo de modernização (BID, 2010).

Independentemente de qual caminho seguir, estabelecer um marco institucional estratégico, como já ocorre nas economias avançadas, torna-se fundamental para traçar as políticas de inovação e garantir maior flexibilidade a todo o sistema. Dessa forma, é possível manter a linha mestra de sustentação dessas políticas, mesmo em situações de instabilidade econômica, seja no mercado interno ou internacional, seja pelas incertezas inerentes ao processo de desenvolvimento tecnológico (BID, 2010).

Nas Tabelas 7 e 8, estão os instrumentos referenciais para organização das políticas de inovação e suas aplicações em países da América Latina e Caribe.

Tabela 7 – Instrumentos, instituições e eficácia das políticas de inovação na América Latina

	<b>Capital Humano e Investimentos em Ciências</b>	<b>Inovação nas Empresas</b>	<b>Seletividade Estratégica</b>
Instrumentos e tipos de programas	Fundos competitivos para projetos de pesquisa em Ciência e Tecnologia com baixa apropriabilidade (+)	Fundos para inovação nas empresas, desenhados para atender a diferentes tipos de companhias e diferentes modos de inovação (+)	Fundos para inovação no setor (+ -) Identificação de áreas ou setores prioritários (+ -)
	Apoio a centros de excelência, selecionados e especializados em tecnologias de aplicação universal (tecnologia da informação e conhecimento, biotecnologia, nanotecnologia) (+ -)	Capital empreendedor e gerador, outros instrumentos financeiros para apoiar a inovação (+ -)	Programas dirigidos para melhorar as cadeias de produção, os polos de tecnologia e as incubadoras de negócios (+ -) Instrumentos para reforçar os sistemas regionais de inovação (+ -) Mecanismos de diálogo entre atores dos sistemas nacionais de inovação
	Programas de bolsas para mestres e doutores no exterior (+)	Isenções tributárias e tarifárias (-) Serviços de extensão tecnológica (+ -)	
	Fortalecimento dos programas nacionais de pós-graduação em ciências e engenharias (+) Programas de promoção e fortalecimento das redes de conhecimento, por meio do repatriamento de pesquisadores e atração de talentos de todo o mundo (+ -) Conselhos Nacionais de C&T especializados em questões de capital humano	Organismos responsáveis pela administração de fundos para inovação nas empresas	Conselhos Nacionais de C&T dedicados à coordenação entre diferentes setores e a definição da estratégia de competitividade do País
Características institucionais	Organismos que coordenam programas de bolsas	Organismos de supervisão dos investimentos estrangeiros	Criação de câmaras de inovação
	Organismos que administram fundos competitivos para pesquisa		Em alguns casos, Ministros de Ciência, Tecnologia e Inovação

Fonte: BID (2010, p. 293)

Nota: (+) as evidências indicam resultados positivos dos instrumentos; (-) as evidências indicam resultados negativos ou limitados; (+ -) existem contradições.

Tabela 8 – Instrumentos de política para fomento da inovação em países da América Latina e Caribe aplicados em 2008

Instrumento/País	Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	México	Panamá	Paraguai	Peru	República Dominicana	Uruguai
<b>1ª Abordagem</b>													
Fundos para pesquisa científica e tecnológica	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Apoio à criação de Centros de Excelência	X	X	X	X				X					X
Bolsas para graduados e profissionais com pós-graduação	X	X	X	X				X	X		X		X
Programas de apoio a profissionais com pós-graduação em C&T	X	X	X	X				X	X	X			X
Incentivos salariais para pesquisa em C&T	X							X	X				X
Fortalecimentos dos vínculos com os pesquisadores nacionais que trabalham no exterior	X		X					X	X				X
<b>2ª Abordagem</b>													
Fundos para promover a inovação e a competitividade nas empresas	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X
Capital empreendedor, capital “gerador” e outros instrumentos financeiros de apoio à inovação	X	X	X	X	X								X
Incentivos fiscais para P&D e inovação	X	X	X	X				X					

Continua...

Tabela 8, Continuação

Instrumento/País	Argentina	Brasil	Chile	Colômbia	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	México	Panamá	Paraguai	Peru	República Dominicana	Uruguai
2ª Abordagem													
Mecanismos para promover a transferência de tecnologia e conhecimento ao setor não agropecuário (extensão tecnológica etc.)	X							X	X	X			
3ª Abordagem													
Fundos para inovação no setor	X	X	X					X					X
Áreas/setores prioritários	X	X	X	X				X		X			X
Promoção de pólos de tecnologia e incubadoras de negócios	X	X	X									X	X
Outros instrumentos para melhorar os sistemas regionais de inovação		X	X					X					
Mecanismos de diálogo entre atores dos sistemas nacionais de inovação (câmaras de tecnologia e inovação etc.)	X	X	X					X					X

Fonte: BID (2010a, p. 30; 2010b, p. 295-297).

## 4 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL E MINAS GERAIS

### 4.1 Contextualização histórica

No Brasil, nos últimos dez anos, o “descontrole inflacionário, a vulnerabilidade externa e o desequilíbrio fiscal-financeiro”, deram lugar à estabilidade econômica, resultante de um conjunto de fatores, como “a elevação do País à categoria de investidor, o cumprimento das metas de inflação, a obtenção de superávits comerciais, a acumulação de divisas, a redução dos indicadores de endividamento público e a melhoria da distribuição de renda” (MIDC, 2010).

Essas condições são essenciais para atingir-se um crescimento sustentável, com o planejamento de ações de longo prazo (MIDC, 2010).

Possivelmente isso seja fruto da cultura de uma política de desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) iniciada no Brasil na década de 1950 e, que vem sendo edificada ao longo desses anos, contribuindo para que o País amplie a sua visão de P,D&I, rumo à consolidação de um **Sistema Nacional de Inovação (SNI)**.

No processo de construção de um ambiente favorável para C,T&I, destaca-se a criação e o fortalecimento de importantes órgãos e instituições federais e estadual, que têm o propósito de coordenar programas, ações e investimentos voltados para a capacitação e qualificação de pesquisadores; o financiamento de projetos de pesquisa científica, tecnológica e de

inovação; a promoção do desenvolvimento social; a articulação entre os agentes que integram os diferentes sistemas produtivos, dentre outros, como parte das políticas públicas voltadas para a consolidação do SNI.

- **1951**<sup>7</sup>: criação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Decreto nº 29.741, 11 de julho de 1951), com o objetivo de "assegurar a existência de pessoal especializado em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades dos empreendimentos públicos e privados que visam ao desenvolvimento do País";

- **1951**<sup>8</sup>: criado o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951), vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) “destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para a pesquisa”;

- **1952**<sup>9</sup>: criação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES (Lei nº 1.628, de 20 de junho de 1952), para ser o principal instrumento de financiamento público de longo prazo, com uma política que inclui as dimensões social, regional e ambiental;

- **1967**<sup>10</sup>: criada a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) (Decreto nº 61.056, de 24 de julho de 1967<sup>11</sup>), com a missão de “promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio do fomento público à Ciência, Tecnologia e Inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas”.

- **1969**: criação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), um fundo “de natureza contábil, que tem por objetivo **financiar a inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico**, com vistas a promover o desenvolvimento econômico e social do País” (grifo nosso) (BRASIL, 1969, 1991, 2007, 2009);

---

<sup>7</sup> Disponível em:<<http://www.capes.gov.br/sobre-a-capes/historia-e-missao>>.

<sup>8</sup> Disponível em:<<http://www.cnpq.br/cnpq/index.htm>>.

<sup>9</sup> Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/O\\_BNDES/A\\_Empresa/](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/O_BNDES/A_Empresa/)>.

<sup>10</sup> Disponível em:<[http://www.finep.gov.br/o\\_que\\_e\\_a\\_finep/a\\_empresa.asp?codSessaoOqueeFINEP=2](http://www.finep.gov.br/o_que_e_a_finep/a_empresa.asp?codSessaoOqueeFINEP=2)>.

<sup>11</sup> Revogado expressamente pelo art. 5º do Decreto nº 71.133, de 21 de setembro de 1972.

- **1975**: regulamentado o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT) (Decreto nº 75.241, de 16 de janeiro de 1975; e Lei nº 9.257, de 9 de janeiro de 1996) (MCT, 2008a);

- **1985**<sup>12</sup>: criado, no âmbito do Poder Público Federal, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (Decreto nº 91.146, de 15 de março de 1985) (BRASIL, 1985a; 1985b), para coordenar a “política nacional de pesquisa científica, tecnológica e de inovação [...]”;

- **1985**: aprovado o Plano Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) (1985-2004), sob a coordenação do CNPq e da CAPES, com recursos do Banco Mundial, que teve por meta constituir-se em um “um instrumento complementar à política de fomento à Ciência & Tecnologia (C&T)” (VILELA *et al.*, 1999; VILELA; BRESSAN, 2002; CNPq, 2010<sup>13</sup>);

- **1995**: criadas as Redes Cooperativas de Pesquisa – RECOPE, sob a coordenação da FINEP e com recursos do FNDCT, vieram estimular o trabalho integrado em redes de pesquisa de empresas – universidades – institutos de pesquisa, focado em temas estratégicos para o desenvolvimento social e, ou, econômico, entre os quais, a educação tecnológica.

- **1999/2000**: criado o Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural – CTPetro e outros fundos setoriais em áreas estratégicas para o País, como o CT-AGRO (Agronegócio) (LONGO; DERENUSSON, 2009).

- **2004**: regulamentada a **Lei de Inovação** – Lei nº 10.973/2004 e Decreto nº 5.563/2005 (BRASIL 2004, 2005).

- **2007**: criado o Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC) - Decreto nº 6.259, de 20 de novembro de 2007, com a finalidade de apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor empresarial nacional (BRASIL, 2007).

O caminho traçado visava a transformar o Brasil em uma “potência emergente”, diminuindo a dependência e vulnerabilidade frente aos “polos de poder” do mundo, mesmo que mitigado, por vezes, pelas conjunturas econômicas e políticas, e se constituindo, assim, em um Marco Legal e

---

<sup>12</sup> Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/105.html?execview=>>>.

<sup>13</sup> Disponível em: <<http://www.cnpq.br/programas/padct/index.htm>>.

Regulatório para C,T&I no País (LONGO, 2000; GORDON, 2008; LONGO; DERENUSSON, 2009).

#### **4.2 Plano Nacional de C,T&I (2007-2010)**

O Governo Federal, em parceria com os Governos Estaduais e Municipais, lançou o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação (PACTI) 2007-2010, formado por um conjunto de programas e projetos que têm por objetivos o aperfeiçoamento do modelo de gestão e governança da política de C,T&I e de investimentos em P&D, principalmente em áreas estratégicas; o crescimento econômico; a valorização do capital humano e do conhecimento; a redução do uso indiscriminado de reservas naturais; a equidade e o desenvolvimento social; e o fortalecimento da integração da relação empresa/universidade/centro de pesquisa/governo (MCT, 2007; PACHECO, 2007).

O PACTI apresenta quatro prioridades, 21 linhas de ação e 87 programas. As prioridades são “expansão e consolidação do Sistema Nacional de C,T&I”, “promoção da inovação tecnológica nas empresas”, “fortalecimento das atividades de pesquisa e inovação em áreas estratégicas para o País” e “promoção da popularização e do aperfeiçoamento do ensino de ciências nas escolas, bem como a difusão de tecnologias para a inclusão e o desenvolvimento social” (MCT, 2007).

A Linha de Ação 13 (Agronegócio), que integra a Prioridade 3, prevê incrementar a base de conhecimentos científicos e tecnológicos necessária à inovação, à manutenção e à evolução da capacidade competitiva do agronegócio; desenvolver metodologias, equipamentos e sistemas para ampliar a automação agropecuária com foco em empreendimentos de pequeno porte; apoiar P,D&I para sistemas inovadores de produção e intensificar a articulação internacional para o avanço da C,T&I do agronegócio; e recuperar as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAS), para o fortalecimento do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (MCT, 2007).

### **4.3 Plano Plurianual do Ministério da Ciência e Tecnologia (2008-2011)**

O Plano Plurianual (PPA) é um instrumento de gestão que contempla uma agenda para priorização e investimentos em programas e projetos estratégicos no Brasil, avaliados e mensurados por meio de indicadores ou metas físicas, tendo papel central no processo de planejamento do Governo Federal (MPOG<sup>14</sup>, 2007; MCT, 2008b).

A elaboração e a gestão do PPA são orientadas pelos seguintes princípios: convergência territorial, integração de políticas e programas, monitoramento e avaliação de projetos e programas do Governo, estabelecimento de parcerias Estado e iniciativa privada, gestão estratégica dos projetos e programas, transparência na aplicação de recursos públicos e, participação social na elaboração e gestão do PPA (MPOG, 2007):

O PPA gerenciado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia é constituído de nove Programas, com investimentos direcionados, avaliados por indicadores próprios e com descritivos das diferentes ações. Na Tabela 9, estão apresentados alguns desses programas (MCT, 2008c; MCT, 2010).

---

<sup>14</sup> MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

Tabela 9 – Ações prioritárias, segundo a Lei de Diretrizes Orçamentária (LDO), 2010, para os Programas e Ações do PPA 2008-2011, coordenados pelo MCT

Ações Prioritárias – LDO 2010	
Programa	Ações do PPA
Formação e Capacitação de Recursos Humanos para C,T&I	Concessão de Bolsas de Formação e Qualificação de Pesquisadores e Profissionais para C,T&I Fomento à Pesquisa Fundamental Fomento a Projetos Institucionais de Ciência e Tecnologia Apoio a Entidades para Promoção de Eventos Científicos e Tecnológicos
Promoção da Pesquisa e do Desenvolvimento Científico e Tecnológico	Ampliação e Modernização da Infra-Estrutura para o Estudo da Biodiversidade, Inovação Tecnológica e Sustentabilidade dos Ecossistemas Amazônicos frente às Mudanças Globais - Na Região Norte Apoio à Implantação e Modernização de Centros Vocacionais Tecnológicos
C,T&I para Inclusão e Desenvolvimento Social	Apoio à Pesquisa, Inovação e Extensão Tecnológica para o Desenvolvimento Social Apoio à Pesquisa e à Inovação em Arranjos Produtivos Locais
PROANTAR – Programa Antártico Brasileiro	Fomento à Pesquisa na Antártida
C,T&I para a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE)	Fomento a Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos

Fonte: MCT (2010). Disponível em: <[http://sigmct.mct.gov.br/upd\\_blob/0000/392.pdf](http://sigmct.mct.gov.br/upd_blob/0000/392.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2010.

#### 4.4 Política de Inovação no Estado de Minas Gerais

O Estado de Minas Gerais, pela história recente da sua política de C,T&I (2003-2010), está se consolidando como referência em inovação no Brasil, por meio de ações, programas e projetos coordenados pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Superior (SECTES) (PORTUGAL *et al.*, 2010).

A concentração de um Capital Intelectual de qualidade (Capital Humano e Capital Organizacional e de Infraestrutura) permite criar um ambiente propício para o desenvolvimento de P,D&I, conferindo ao Estado um importante diferencial competitivo.

Esse potencial permite que Minas Gerais detenha, por exemplo, 17% de patentes das universidades brasileiras registradas no Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), 10% de pesquisadores e de doutores, 10%

das linhas de pesquisa e 9% dos grupos de pesquisa, em relação ao Brasil (SIMI<sup>15</sup>, 2010).

O Estado concentra importantes Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs): 11 Universidades Federais, duas Universidades Estaduais e nove Institutos Tecnológicos (PORTUGAL *ib.*, 2010).

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG<sup>16</sup>) gerencia os recursos do Tesouro Estadual para fomento à pesquisa e programas de base científica e tecnológica (em 2008 - R\$ 208 milhões). Para a inovação, destacam-se dois programas: “Mestres e Doutores na Empresa” e “Programa de Apoio à Pesquisa em Empresa – Pappé” (FAPEMIG, 2010; SIMI, 2010).

Os Parques Tecnológicos, alicerçados no princípio do caráter científico e tecnológico, consolidam-se como espaços físicos organizados, que favorecem a atuação integrada de empresas de base tecnológica (EBTs) e instituições de P&D. São 11 projetos em todo o Estado de Minas Gerais que se encontram em diferentes fases de implantação (PORTUGAL *et al.*, 2010; SIMI, 2010).

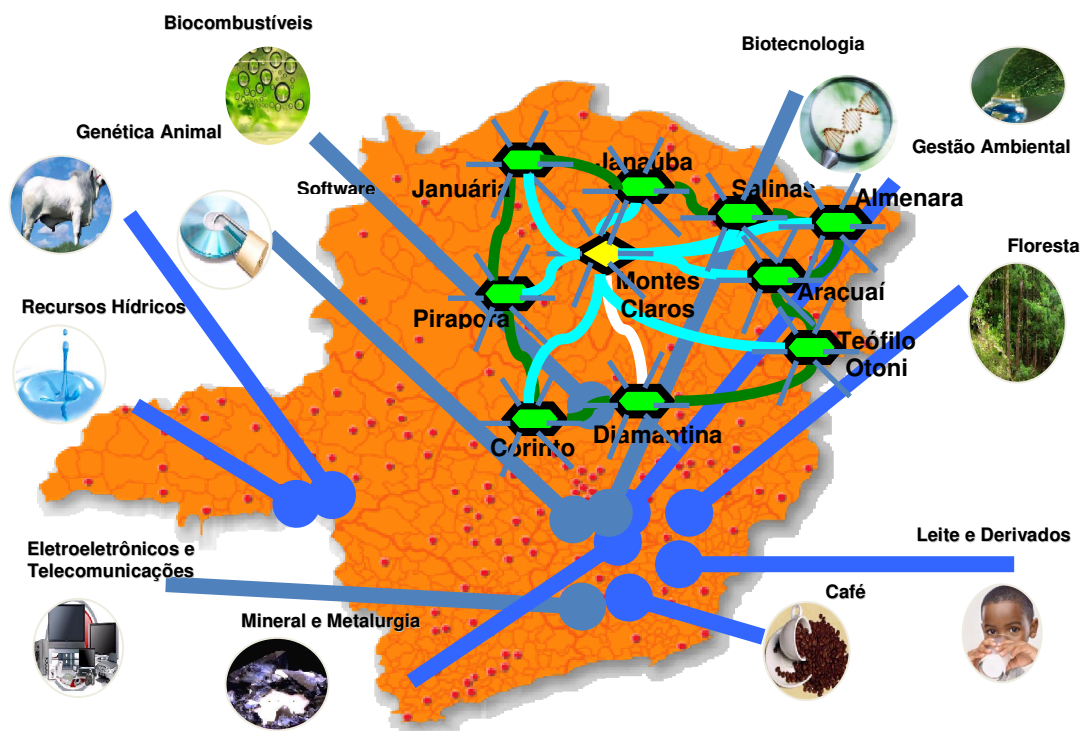
O Sistema Mineiro de Inovação (SIMI<sup>17</sup>) tem a missão de “criar um ambiente propício à inovação no Estado, por meio da promoção de interações entre pesquisadores, empresas e governo, alinhando demandas, ofertas tecnológicas e recursos de fomento à inovação” (SECTES, 2009; SIMI, 2010) (Figura 3).

---

<sup>15</sup> SIMI – Sistema Mineiro de Inovação.

<sup>16</sup> **1985**: criada a **FAPEMIG** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) – Lei Delegada nº 10, de 28 de agosto de 1985, com alterações posteriores – Constituição Federal de 1989, Lei nº 10.523, de 20 de julho, Lei nº 11.552, de 3 de agosto de 1994 (FAPEMIG, 2010).

<sup>17</sup> **2006**: instituído o **Sistema Mineiro de Inovação** (SIMI) (Decreto Estadual nº 44.418, de 12 de dezembro de 2006), com a missão de “**criar um ambiente propício à inovação no Estado**, por meio da promoção de interações entre pesquisadores, empresas e governo, alinhando demandas, ofertas tecnológicas e recursos de fomento à inovação” (SECTES, 2009; FAPEMIG, 2010; SIMI, 2010).



Fonte: SIMI (2010).

Figura 3 – Polos de excelência, de inovação e *clusters*.

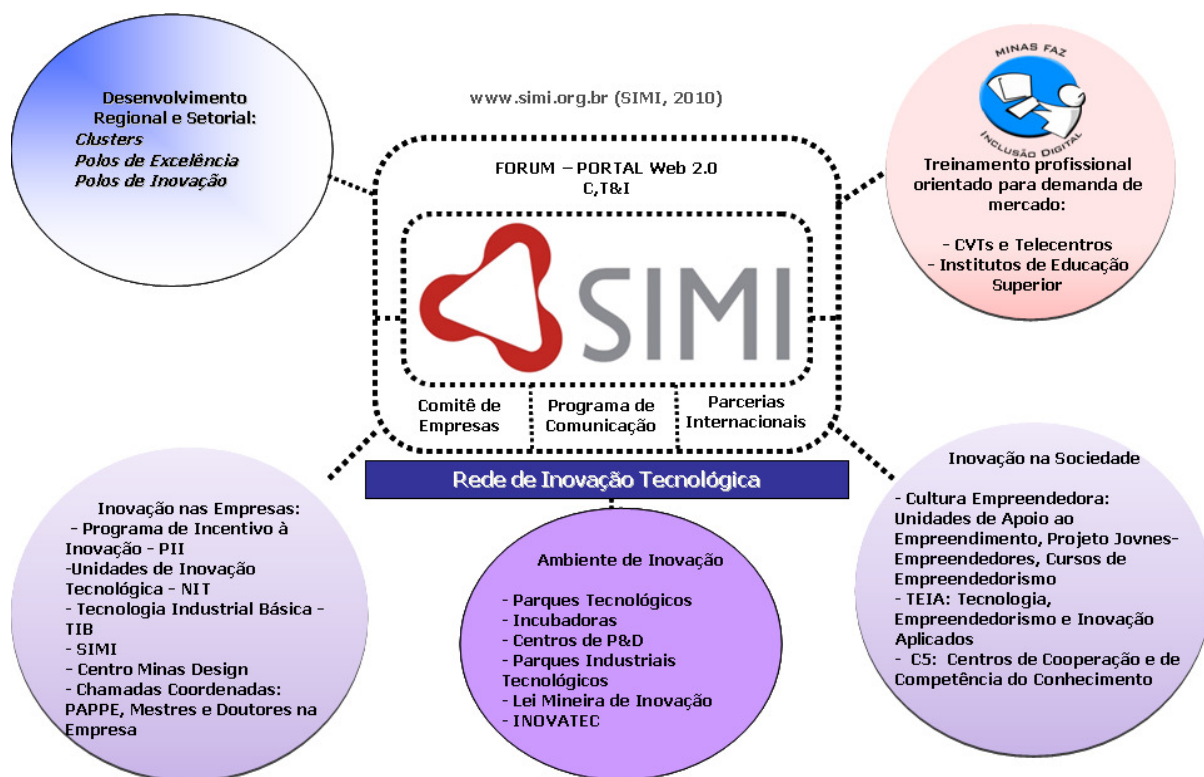
O SIMI atua de forma integrada à SECTES/MG e é constituído por Projetos Estruturadores, com três focos principais – desenvolvimento regional e setorial, formação profissional orientada para o mercado e ampliação da capacidade de inovação das empresas mineiras, estando os projetos organizados em uma plataforma operacional (SIMI, 2010).

A Lei Mineira de Inovação<sup>18</sup> (2008); o Fundo de Incentivo à Inovação Tecnológica – FIIT<sup>19</sup> (Lei nº 17.348, de 17 de janeiro de 2008); e Política de Propriedade Intelectual, com os Núcleos de Inovação Tecnológica e Proteção ao Conhecimento (NITs) e a Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI), completam a base legal e de políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento e à promoção da inovação no Estado, (PORTUGAL *et al.*, 2010; SIMI, 2010).

<sup>18</sup> Lei nº 17.348, de 17 de janeiro de 2008. Disponível em: <[http://www.fapemig.br/propriedade\\_intelectual/lei\\_mineira.php](http://www.fapemig.br/propriedade_intelectual/lei_mineira.php)>. Acesso em: 4 nov. 2010.

<sup>19</sup> Disponível em: <[http://www.fapemig.br/institucional/legislacao\\_vigente/index.php](http://www.fapemig.br/institucional/legislacao_vigente/index.php)>. Acesso em: 4 nov. 2010.

Assim, pode-se propor que esse conjunto de fatores forma um novo Marco Legal e Regulatório para C,T&I em Minas Gerais (Figura 4).



Fonte: SIMI (2010).

Figura 4 – Plataforma Organizacional do Sistema de C,T&I de Minas Gerais.

Desse organograma destaca-se, para fins deste trabalho, a Rede de Inovação Tecnológica, “inserida nas áreas de resultados voltadas para a inovação, tecnologia e qualidade” cujas metas são o

fortalecimento do papel do setor produtivo como *locus* da inovação; articulação e integração das ações das universidades e instituições de pesquisa com as empresas; desenvolvimentos dos Parques Tecnológicos; modernização da rede de incubadoras de empresas de base tecnológica [...] (SECTES, 2009).

Os Polos de Excelência integram a Rede de Inovação, como instrumentos para desenvolver os setores estratégicos em Minas Gerais, tendo por objetivos “organizar e fortalecer as estruturas geradoras de conhecimento, tecnologias, formação de recursos humanos e prestação de

serviços, para a promoção do desenvolvimento sustentável de setores estratégicos” (SECTES, 2009).

## **CAPÍTULO 2**

### **BASES METODOLÓGICAS PARA DEFINIÇÃO DAS DIRETRIZES DO MODELO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO**

A metodologia foi dividida em duas etapas, a Pesquisa Descritiva, versando sobre as Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação aplicáveis ao agronegócio, para a identificação de fatores que podem impactar sobre o processo de consolidação de um sistema de inovação para a cadeia do leite.

Na segunda etapa, os fatores de ordem econômica, organizacional, tecnológica, social e de políticas públicas, previamente selecionados, em função da interface com a inovação, foram organizados, hierarquizados e priorizados como diretrizes que irão compor o modelo de gestão da inovação para o agronegócio do leite para o Estado de Minas Gerais, seguindo os princípios da análise SWOT e o método de Processo de Análise Hierárquica (AHP).

## 1 PESQUISA DESCRITIVA

Na Pesquisa Descritiva foi caracterizado o cenário de Ciência, Tecnologia e Inovação do agronegócio do leite no Brasil e no Estado de Minas Gerais, tendo por referência o Plano de Ação 2002-2012 do Ministério da Ciência e Tecnologia e Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado, por meio dos Programas Estruturadores da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SECTES-MG).

Do Plano de Ação do Governo Federal, foram apresentadas as projeções para a cadeia do leite em uma perspectiva de longo prazo, destacando as principais tendências e os fatores de impacto, as invariantes e as incertezas, e os cenários com as suas projeções, perpassando pelo papel dos Fundos Setoriais e Câmaras Setoriais.

Em relação aos Programas Estruturadores da SECTES-MG, foi dada ênfase ao modelo organizacional Polo de Excelência de Leite e Derivados, destacando a missão, o negócio e a visão.

A partir destes elementos, a pesquisa descritiva segue por uma discussão acerca dos fatores de impacto no processo de consolidação de um sistema de inovação para a cadeia do leite, analisando o papel dos diferentes atores (*stakeholders*) dentro dos contextos - econômico, organizacional, tecnológico, de políticas públicas e sócio-culturais. Esses fatores foram agrupados como pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças, constituindo uma matriz SWOT.

As fontes de informação empregadas na pesquisa descritiva foram publicações e bases estatísticas oficiais de órgãos de governo, artigos e documentos científicos formais disponíveis em mídia eletrônica e impressa: Presidência da República – Legislação; Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MIDC); Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG); Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Banco Interamericano de Desarrollo (BID); Inter-american Development Bank (IDB); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG); Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP); Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE); Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA); Embrapa Gado de Leite; Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SECTES/MG); Sistema Mineiro de Inovação (SIMI); Sistema Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/Minas Gerais (SEBRAE/MG); Sindicato das Indústrias do Estado de Minas Gerais (SILEMG); Polo de Excelência de Leite e Derivados; *Science Direct*; *SciELO*; dentre outros.

## 2 ANÁLISE SWOT

A análise SWOT<sup>20</sup> é uma ferramenta de gestão e planejamento estratégico, utilizada para avaliação das forças internas (dentro da organização) e externas (fora da organização – variáveis não controláveis) e que podem estimular ou inibir as suas potencialidades, limitando o desempenho e o alcance de objetivos previamente traçados. (HOUBEN *et al.*, 1999; CHANG; HUANG, 2006; TONINI *et al.*, 2007).

A análise SWOT está baseada na identificação dos pontos fortes e fracos próprios do ambiente interno da organização e as oportunidades e ameaças, representadas pelas variáveis componentes do ambiente externo, não controláveis pelas mesmas (HOUBEN *et al.*, 1999; CHANG & HUANG, 2006; TONINI *et al.*, 2007).

As variáveis ou fatores componentes do ambiente externo podem ser divididos em dois grupos: ambiente direto (*shareholders*, governo, fornecedores, autoridades/políticas locais, competidores, clientes, credores e organizações de trabalhadores) e ambiente indireto (as forças gerais, de ordem econômica, sócio-cultural, tecnológica, política e judicial, que podem influenciar nas decisões de longo prazo). Os fatores componentes do ambiente interno, por sua vez, incluem a estrutura, a cultura e as fontes de recursos de cada organização (HOUBEN *et al.*, 1999).

---

<sup>20</sup> **Strengths** - Forças/Pontos Fortes; **Weaknesses** - Fraquezas/Pontos Fracos; **Opportunities** – Oportunidades; **Threats** – Ameaças.

Esses elementos, devidamente caracterizados, são analisados por especialistas (análise qualitativa) e o produto/resultados da análise SWOT é uma lista de forças (potencialidades) e fraquezas (fragilidades) tático-operacionais e estratégicas, referência para os planejamentos e as tomadas de decisão futuras das organizações (HOUBEN et al., 1999).

Neste trabalho, o estudo do cenário de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e no Estado de Minas Gerais permitiu selecionar um elenco de fatores críticos que têm impacto na consolidação de um sistema de inovação para a cadeia produtiva do leite e que influenciam nas tomadas de decisão. Foram objeto de avaliação, a qualificação dos profissionais de P,D&I, a infraestrutura das instituições e das empresas, as políticas de incentivo e investimento em inovação, a organização da cadeia, o mercado consumidor, o desenvolvimento sustentável, a legislação e barreiras de entrada, o poder de competitividade e o desenvolvimento sustentável.

Esses fatores foram submetidos à análise de uma comissão técnica, formada por quatro pesquisadores, com experiência na área de inovação e cadeias produtivas, com o objetivo de validá-las como Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças, constituindo a matriz SWOT.

A técnica de SWOT, de caráter qualitativo, tem sido associada a métodos matemáticos, com o propósito de conferir maior precisão nos resultados, permitindo a criação de uma escala de valores (KURTTILA *et al.*, 2000; CHANG; HUANG, 2006), o que é desejado para o ranqueamento e priorização das diretrizes do modelo de gestão da inovação para a cadeia do leite.

O método matemático de Análise de Decisão Multicritério escolhido para esta pesquisa foi Processo de Análise Hierárquica (*Analytic Hierarchy Process – AHP*) (SAATY, 2004a; SAATY, 2004b; WOLFF, 2008).

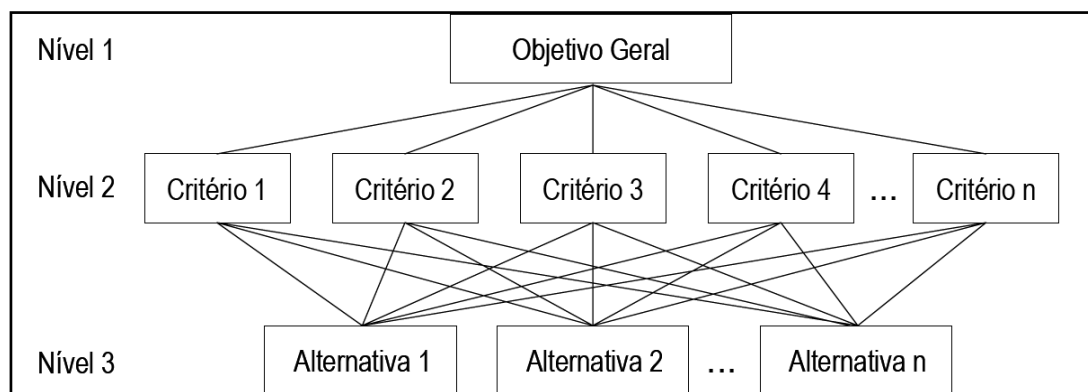
### 3 PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP)

O método AHP foi desenvolvido por Saaty (1980), na *Wharton School of Business*, como um método de decisão multicritério para problemas complexos e que permite atender a diferentes tipos de tomadas de decisão (FORMAN; SELLY, 2001; VAIDYA; KUMAR, 2004; WOLFF, 2008).

A operação do método AHP tem como objetivo estimar prioridades para um conjunto de alternativas, pela geração de critérios de decisão pelo tomador (ou tomadores) de decisão e pela comparação das alternativas, duas a duas (comparações pareadas), transformando uma decisão complexa em algumas decisões mais simples, segundo uma hierarquia (WOLFF, 2008).

Na aplicação da metodologia AHP, definido o problema (Gestão da Inovação para a Cadeia do Leite), procede-se à decomposição do problema, à definição de uma escala de prioridades e à análise de inconsistências. Para isso, foram realizadas comparações entre elementos de um mesmo nível e, entre níveis (quadrantes) da matriz SWOT. As comparações geram as chamadas matrizes de comparação ou matrizes de julgamento (Figura 1) (WOLFF, 2008).

As inconsistências na aplicação do método são aceitáveis a taxa menor ou igual a 10%, sendo recomendável que se proponham ações e



Fonte: Wolff (2008).

Figura 1 – Hierarquia simples de três níveis (Análise AHP).

alternativas para reduzi-las, quando for o caso. É importante ressaltar que um percentual de inconsistência baixo, por si só, não é suficiente para uma tomada de decisão eficiente e satisfatória (FORMAN & SELLY, 2001; SAATY, 2004b).

O método AHP tem sido aplicado em diferentes situações. Chen e Wang (2010), utilizaram a metodologia AHP para analisar os fatores críticos de sucesso para a indústria de serviços de informação no desenvolvimento de mercados internacionais. Lee (2010) discutiu a expansão das Universidades em Taiwan e o papel do Capital Intelectual (capital humano e capital estrutural) nesse processo. Al-Harbi (2001), aplicou o método AHP no processo de gerenciamento de projetos de engenharia. Um problema detectado está na pré-qualificação dos empreiteiros, entendida como requisito de competência ou habilidade para participar da proposta do projeto. Byun (2001) relatou o uso do método AHP no processo de decisão de compra de um carro.

Para o trabalho com a cadeia do leite, os fatores-chave componentes da matriz SWOT submetidos à análise AHP, foram analisados com o apoio de uma ferramenta operacional, o software ExpertChoice®.

O ExpertChoice®, desenvolvido na década de 1980 por Ernest Forman - George Washington University, é um *software* de natureza interativa baseado no método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), que simplifica a construção das hierarquias e o cálculo das prioridades. O

sistema permite realizar comparações pareadas e sintetizar os resultados, alinhando as decisões aos objetivos propostos (SCHMOLDT *et al.*, 1994; RIBEIRO, 2005; TIPEC, 2005 citado por VILAS BOAS, 2008).

Na área de trabalho do sistema, foi definido o objetivo central (*Goal*) – “Priorizar as melhores diretrizes para o modelo de gestão para a cadeia do leite” e os elementos componentes da Matriz SWOT foram adicionados pelo comando *insert child of current node*. Os avaliadores foram agrupados pelo módulo *Combined*. Foram realizados dois pré-testes para validar a consistência dos dados e do sistema e treinar a aplicação do questionário e dinâmica das entrevistas. Os resultados do pré-teste foram desconsiderados na computação dos resultados e análise final.

Para proceder à hierarquização e à priorização dos fatores, foram convidados quatro representantes de cada segmento componente da cadeia do leite (*stakeholders*), a saber: Instituições de P,D&I (Universidades e Centros de Pesquisa), Empresas (Processamento, Insumos e Consultoria), Governo (SECTES/MG, Secretaria Municipal de Agricultura e Pecuária, Órgãos vinculados) e Produção (Produtores e Assessoria Técnica à produção).

Os critérios de escolha dos participantes incluíram o envolvimento, a vivência e a experiência com a cadeia produtiva do leite e inovação, nas suas áreas de atuação. Cabe ressaltar que, diferente das análises estatísticas convencionais, a análise SWOT-AHP pode ser conduzida com uma amostra pequena de indivíduos ou grupos, desde que confirmada a experiência para o tema sob investigação (SHRESTHA *et al.*, 2004).

Os convidados, entrevistados um a um, em datas e horários previamente estabelecidos, responderam a um questionário estruturado, gerado do ExpertChoice<sup>®</sup>. Na preparação inicial para a entrevista, foram apresentados os objetivos do projeto e a metodologia AHP. Cada um dos participantes recebeu uma cópia da matriz SWOT, com a escala de peso para as comparações (1 – igual, 3 – moderado, 5 – forte, 7 – muito forte, 9 extremamente forte).

Os dados foram lançados no módulo *pairwise verbal comparisons* e, posteriormente elencados em ordem de prioridade, pelos comandos *priorities derived from pairwise comparisons* e *sensitivity graphs*. As

discussões foram centradas nos escores das prioridades por grupo de fatores e prioridades combinadas.

Na descrição dos grupos e na apresentação dos resultados foi mantido o sigilo de nomes e instituições representadas. O projeto, por envolver a aplicação de entrevista, foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa instalado no Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, na cidade de Juiz de Fora – MG, atendendo às exigências da Resolução nº 196/96, do Ministério da Saúde. Os convidados foram participados dos objetivos da pesquisa e, autorização do uso das informações foi concedida por meio da assinatura do Termo de Livre Consentimento.

## **CAPÍTULO 3**

### **A INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO DO LEITE**

Na consolidação de um sistema de inovação é preciso considerar os fatores de ordem sócio-cultural, como ponto essencial para o sucesso desse processo. É preciso fortalecer a cultura da inovação e definir um novo perfil para o produtor/empresário, o produtor/empresário inovador, capaz de apreender e aplicar o conhecimento, entendido como ponto básico para o progresso da sociedade, para que se possa aproveitar as oportunidades do novo momento econômico. Assim, é possível criar um diferencial entre as sociedades detentoras de recursos naturais e capital físico, daquelas detentoras de conhecimento e tecnologias. (PONCHIO *et al.*, 2004; STADUTO *et al.*, 2004; CONTINI; SÉCHET, 2005; FREEMAN; SOETE, 2008, p. 557; FIESP, 2010).

Essa mudança de perspectiva implicará em repensar a organização e governança dos sistemas agroindustriais, garantindo que as políticas de inovação tecnológica conciliem as variáveis econômicas (competitividade, demanda e investimento) com as variáveis sócio-culturais (visão empreendedora), garantindo benefícios concretos decorrentes da inovação e

da aplicação de novas tecnologias (ANDRADE, 2004) e, dentro dessa linha de ação, estão os Fundos Setoriais e as Câmaras Setoriais.

Os Fundos Setoriais e as Câmaras Setoriais têm se consolidado como fóruns de planejamento e discussão de ações pontuais e estratégicas para diferentes setores e cadeias produtivas.

Os Fundos Setoriais, coordenados pelo MCT/FINEP, têm por metas ampliar a base instalada em C&T, aumentar a capacidade inovadora em âmbito nacional e priorizar ações em áreas críticas, potencialmente estratégicas para o Brasil. São instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil, com perspectiva de longo prazo e com fontes de recursos estáveis e diversificadas (VALLE *et al.*, 2002; MCT, 2009a).

Dentre 16 Fundos Setoriais, está o CT-AGRONEGÓCIO<sup>21</sup> (CT-AGRO), criado com objetivos próprios, que incluem “estimular a capacitação científica e tecnológica nas áreas de agronomia, veterinária, biotecnologia, economia e sociologia agrícola; promover a atualização tecnológica da indústria agropecuária, com introdução de novas variedades, a fim de reduzir doenças do rebanho, aumentando o potencial de competitividade do setor; e estimular a ampliação de investimentos na área de biotecnologia agrícola tropical e de novas tecnologias” (MCT, 2009b).

As Câmaras Setoriais representam uma inovação em relação à forma de implementação de políticas públicas no Brasil, tendo uma estrutura organizacional composta por representantes de Governo, empresários, trabalhadores, produtores e consumidores, reunidos para elaborar diagnósticos de competitividade setorial, procurando identificar os fatores de interferência e estratégias para solução, como base para a política industrial (GUIMARÃES, 1994; MANTEGA, 1994; ANDERSON, 1999).

A Câmara Setorial de Leite e Derivados, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), tem por desafios propor mecanismos para a condução das negociações internacionais, defesa comercial e promoção das exportações; propor a revisão das políticas fiscais, tributárias e de crédito, bem como do Regulamento de Inspeção de

---

<sup>21</sup> Lei nº 10.332, de 19/12/2001 e Decreto nº 4.157, de 12/03/2002 (BRASIL 2001, 2002).

Produtos de Origem Animal (RIISPOA); incentivar a adesão voluntária ao SISBOV; atuar em ações para a melhoria da qualidade do leite; e estabelecer mecanismos para ampliação e fortalecimento das relações comerciais intracadeia, incluindo a inovação tecnológica (VILELA & ARAÚJO, 2006; MAPA, 2009).

## **1 PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: PLANO DE AÇÃO 2002-2012**

O crescimento do agronegócio pela inovação exige a construção de um planejamento estratégico de longo prazo que contemple a projeção de cenários, metas e ações para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I), devidamente priorizados, observando tendências e potencialidades, garantindo uma eficiência na captação e aplicação de recursos, com impacto positivo dos resultados (EMBRAPA, 2002).

Essa visão de futuro poderá assegurar ao Brasil uma posição de destaque e de vanguarda no cenário internacional, como liderança mundial em tecnologia para clima tropical, ampliando o poder de competitividade do agronegócio brasileiro, com sustentabilidade ambiental, segurança alimentar e inclusão social.

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) aplicaram a metodologia de cenários para a identificação de oportunidades e ameaças, orientando ações presentes e projetando futuros possíveis. Para tal, foram descritos fatores e agentes de impacto na trajetória do agronegócio, agrupados da seguinte forma (EMBRAPA, 2002):

- Elementos do macroambiente: contexto geopolítico e socioeconômico interno e externo;

- Elementos de agronegócio: produtores, processadores, transformadores, distribuidores, fornecedores de bens e serviços; operadores da

logística da cadeia (governo, entidades financeiras, comerciais e de serviços).

- Elementos de P,D&I para o agronegócio: pesquisadores, sistemas de inteligência competitiva, redes de financiamento, infraestrutura tecnológica, suporte institucional e entidades educacionais formadoras de competências.

Estabeleceram-se Tendências e Invariantes<sup>22</sup>, sendo que as primeiras apresentam-se como “processos mundiais e nacionais, destacando os aspectos relativos ao sistema de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação”. Os Cenários foram traçados com base nas Incertezas<sup>23</sup> levantadas para esse setor (Quadros 1, 2 e 3) (EMBRAPA, 2002).

---

<sup>22</sup> Invariantes são “processos com alta probabilidade de permanecerem constantes no horizonte considerado (2002 – 2012) ou, fatores ou processos com forte inércia e consolidação que não sofrerão alteração no período estabelecido, qualquer que seja o futuro”

<sup>23</sup> Incertezas “se constituem em processos de mudanças que apresentam os maiores graus de impacto e de previsibilidade em relação ao futuro do objeto de cenarização”.

Quadro 1 – Tendências para o sistema de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação para o agronegócio

<b>Tendências</b>	<b>Natureza</b>	<b>Fatores de Impacto</b>
Mundiais	Macroeconômicas	Manutenção dos subsídios e condicionamento dos subsídios internacionais às exigências ambientais Maior competitividade nos mercados Crescimento da demanda por produtos do agronegócio Novos produtos Avanço do processo de reestruturação produtiva do agronegócio Aumento do número e da importância de países nas relações de troca do agronegócio no comércio internacional
	Socioculturais	Exigência de qualidade envolvendo toda a cadeia produtiva Alteração nos padrões de consumo de alimentos Tendência de diversificação alimentar Aumento da pressão de organizações sociais Aumento das exigências éticas e da qualidade no processo de produção
	Meio Ambiente	Preocupação com os efeitos negativos dos impactos ambientais Maior conservação e melhor gerenciamento no uso da água A floresta e outras vegetações nativas assumirão novas funções complementares à função produtiva
	Tecnológicas	Progressiva ampliação do uso de produtos derivados da biotecnologia Crescimento do mercado de produtos certificados – “estruturação de redes de certificação”

Continua...

Quadro 1, Continuação

Tendências	Natureza	Fatores de Impacto
BRASIL		<p>Continuada importância do agronegócio para o País</p> <p>Nova dinâmica de desenvolvimento rural – “aumento da participação das organizações de P,D&amp;I em iniciativas para a promoção do desenvolvimento rural sustentável”</p> <p>Redução do custo Brasil</p> <p>Crescimento do mercado interno</p> <p>Fortalecimento da agricultura familiar</p> <p>Reconfiguração profissional do agronegócio nacional</p> <p>Aumento da competitividade internacional da agricultura brasileira</p> <p>Participação do Brasil como ator importante na transferência de tecnologias para países tropicais</p> <p>Fortalecimento da política de exportação, ocupação de novos mercados e ampliação da pauta de produtos exportados.</p>
P,D&I		<p>Aumento da complexidade no mercado de Ciência, Tecnologia e Inovação – C,T&amp;I: são fatores cruciais neste processo “acompanhar a fronteira do conhecimento científico, fortalecer os sistemas regionais ou setoriais de C,T&amp;I e aproveitar as oportunidades geradas pelo avanço do conhecimento para o desenvolvimento socioeconômico”</p> <p>Aumento da demanda de P,D&amp;I na área de agricultura familiar</p> <p>Crescente importância da P,D&amp;I no esforço para aumentar a competitividade dos produtos do agronegócio – aumento da competitividade em função do desenvolvimento tecnológico, em função das demandas do mercado internacional</p> <p>Geração de tecnologias de maior sustentabilidade ambiental, econômica e social</p> <p>Ampliação da pesquisa para apoio técnico-científico à qualidade e segurança – certificação e rastreabilidade</p> <p>Gestão flexível de P,D&amp;I.</p>

Fonte: adaptado de Embrapa (2002).

Quadro 2 – Invariantes e incertezas para o sistema de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação para o agronegócio

Invariantes	Fatores de Impacto	Incertezas
Do Macroambiente e do Agronegócio	Desaceleração das taxas de crescimento populacional e de urbanização	Perpassam por questionamentos que vão desde as expectativas para inserção do Brasil no cenário internacional até os processos de evolução do mercado de especialidades em relação ao mercado de <i>commodities</i> .  Nesta trajetória encontram-se dúvidas quanto à extensão do protecionismo internacional; às expectativas do crescimento da economia nacional e do agronegócio; à definição de políticas públicas direcionadas a área social (distribuição de renda), desenvolvimento rural, agronegócio como um todo e gestão ambiental.
	Elevação do nível educacional da população, inclusive nas áreas rurais	
Da P,D&I para o agronegócio	Acirramento da competição entre mercados (globalização)	Permeiam as perspectivas e trajetórias das políticas públicas aplicáveis ao desenvolvimento tecnológico em diferentes instâncias e a diferentes segmentos.  Este contexto congrega questões alusivas aos investimentos, à gestão dos investimentos e à capacitação aplicados a P,D&I; à biossegurança; ao uso sustentável da biodiversidade; à aplicação do conhecimento gerado na agricultura familiar; e ao papel do setor público ligado à P,D&I na “configuração de trajetórias tecnológicas do agronegócio”.
	Mercado consumidor mais exigente (produtos certificados)	
	Incorporação da agricultura familiar e do pequeno produtor na economia de mercado	
	Incorporações e fusões (oligopolização no mercado)	
	Multifuncionalidade do espaço rural	
	Aumento da pesquisa em apoio à melhoria da qualidade dos produtos e processos de gestão	
Demanda por tecnologias apropriadas à agricultura familiar		
Incremento da capacidade de conversão do conhecimento científico em tecnologia		
Crescente incorporação de informação, conhecimento e tecnologia ao agronegócio		
Multidisciplinaridade nas ações de P,D&I		
Ampliação do setor privado em ações de P,D&I para o agronegócio.		

Fonte: adaptado de Embrapa (2002).

Quadro 3 – Quatro cenários para o agronegócio estabelecidos a partir das incertezas

Cenários	Fatores de Impacto	Expectativas/Projeções
<p>A – forte contribuição da P,D&amp;I para a inserção social, a sustentabilidade ambiental e para o agronegócio</p>	<p>Redução moderada do nível de protecionismo, com aumento relativo das barreiras não-tarifárias                      Elevado crescimento do agronegócio, acima do PIB nacional                      Melhoria na distribuição de renda, implicando no estímulo à produção de alimentos                      Política eficiente de desenvolvimento rural sustentável                      Intervenção ativa do Estado na regulação de instrumentos de promoção do desenvolvimento do agronegócio                      Investimentos moderados em C,T&amp;I e manutenção de fluxo contínuo de recursos e gestão eficiente de investimentos em P,D&amp;I                      Ampla geração e adoção de tecnologias, direcionadas, inclusive, para a agricultura familiar                      Ampliação de recursos para desenvolvimento de competências                      Crescimento moderado da economia internacional e nacional</p>	<p>Atuação dos setores público e privado, no segmento empresarial, focado no desenvolvimento de transgênicos, <i>commodities</i>, novos produtos, produtos processados e semiprocessados, produtos diferenciados e desenvolvimento de novos insumos                      Aumento significativo no número de pesquisadores, com alta qualificação, bem como aumento dos tecnólogos fortalecimento do sistema de inteligência competitiva melhoria na articulação da pesquisa com a inovação ampliação da infraestrutura para P,D&amp;I, beneficiando-se de tecnologias de apoio à agricultura familiar e em área de apoio à fronteira do conhecimento; fortalecimento das redes de financiamento de P,D&amp;I, destacando-se os fundos setoriais</p>
<p>B – moderada contribuição da P,D&amp;I para a inserção social, a sustentabilidade ambiental e para o agronegócio</p>	<p>Investimento em C,T&amp;I moderado, com fluxo descontínuo de recursos e gestão moderadamente eficaz                      Ampla geração, mas baixa aplicação, de tecnologias direcionadas para o uso sustentável da biodiversidade                      Aumento moderado das políticas de P,D&amp;I para agricultura familiar                      Incremento moderado de recursos para o desenvolvimento de competências                      Melhoria na distribuição de renda, estimulando a produção de alimentos                      Política de desenvolvimento rural sustentável moderadamente eficiente                      Presença moderada do Estado nas políticas para o desenvolvimento do agronegócio</p>	<p>Desenvolvimento tecnológico das cadeias dos <i>commodities</i>, com o setor público se concentrando na geração de tecnologias para a agricultura familiar                      Crescimento moderado na quantidade e qualificação de pesquisadores e tecnólogos                      Fortalecimento do sistema de inteligência competitiva                      Avanços na distribuição e articulação da pesquisa com a inovação                      Manutenção, com tendência à melhoria da qualidade, na infraestrutura de P,D&amp;I                      Ampliação das redes de financiamento para P,D&amp;I                      Fortalecimento do suporte institucional para a P,D&amp;I.</p>

Continua...

Quadro 3, Continuação...

Cenários	Fatores de Impacto	Expectativas/Projeções
<p>C - forte contribuição da P,D&amp;I para o agronegócio empresarial</p>	<p>Crescimento moderado da economia internacional e nacional Redução do protecionismo e aumento relativo das barreiras não-tarifárias Elevado crescimento do agronegócio, ficando acima do PIB Melhoria na distribuição de renda, incentivando a produção de alimentos Política de desenvolvimento rural sustentável e de gestão ambiental ineficientes; e presença moderada do Estado Investimentos moderados em C,T&amp;I; fluxo contínuo de recursos e excelente gestão de investimentos em P,D&amp;I Baixa geração e adoção de tecnologias Investimentos em P,D&amp;I aplicáveis à agricultura familiar pequenos e fragmentados Aumento dos recursos privados aplicados no desenvolvimento de competências</p>	<p>Crescente demanda por P,D&amp;I pelo setor privado, que por sua vez, atua na P,D&amp;I para o agronegócio focando nas cadeias de <i>commodities</i> e tecnologias apropriáveis em parceria com o setor público. Setor público atende à pesquisa básica, as tecnologias para a agricultura familiar e para a preservação dos recursos naturais Aumento moderado de pesquisadores e aumento significativo de tecnólogos Fortalecimento do sistema de inteligência competitiva Melhoria moderada na articulação da pesquisa com a inovação e para a infraestrutura de P,D&amp;I Aumento moderado do financiamento de P,D&amp;I, consolidando-se os fundos setoriais Ampliação do suporte institucional de P,D&amp;I, sobretudo com o aporte empresarial</p>
<p>D - fraca contribuição da P,D&amp;I para o agronegócio</p>	<p>Lento crescimento econômico e das relações comerciais Manutenção do protecionismo e ligeiro aumento das barreiras não-tarifárias Crescimento moderado do agronegócio, valendo-se de oportunidades pontuais Manutenção dos níveis de renda Política de desenvolvimento rural sustentável ineficiente Recursos e gestão de investimentos para P,D&amp;I insuficientes Baixa geração e adoção de tecnologias Investimentos em P,D&amp;I para a agricultura familiar pequenos e fragmentados</p>	<p>Concentração de demandas por P,D&amp;I em segmentos pontuais, dada às dificuldades internas e externas Foco do segmento empresarial nas <i>commodities</i> e do setor público na segurança alimentar e na otimização dos recursos naturais locais Pequeno aumento de pesquisadores e tecnólogos, com qualificação moderada Limitação dos sistemas de informação e inteligência competitiva à organização de base de dados Redução da articulação da pesquisa com a inovação Obsolescência da infraestrutura de P,D&amp;I e envelhecimento do capital humano Redução da disponibilidade de recursos e do suporte institucional para P,D&amp;I, restringindo-se à áreas emergenciais específicas</p>

Fonte: adaptado de Embrapa (2002).

O apoio legal às ações propostas está definido pela Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001 que “institui o mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio [...] e para o Programa de Inovação para Competitividade” (BRASIL, 2001).

A avaliação estratégica dos cenários apresentados permite levantar pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças ao desenvolvimento do agronegócio num ambiente de P,D&I (Quadro 4).

Quadro 4 – Avaliação estratégica dos cenários para o agronegócio definidos no Plano de Ação 2002-2012

<b>Pontos Fortes</b>	<b>Pontos Fracos</b>
Qualificação dos pesquisadores Qualidade da pesquisa nacional Credibilidade das instituições Infraestrutura disponível	Desarticulação e falta de coordenação entre as organizações públicas de P,D&I para o agronegócio Fragilidade dos processos de transferência de tecnologia frente aos novos modelos de gestão tecnológica exigidos pelo setor do agronegócio
<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
Intensificação da demanda pelo desenvolvimento sustentável Crescente demanda pelo desenvolvimento de produtos competitivos e de maior valor agregado Demanda por tecnologia de baixo custo e maior impacto social	Fluxo de recursos insuficiente e descontínuo Entraves burocráticos e baixa flexibilidade e autonomia para as instituições de pesquisa Aumento da competição oportunística com a entrada de novos atores

Fonte: adaptado de Embrapa (2002).

## 2 PROGRAMAS DE INOVAÇÃO EM MINAS GERAIS

Os Projetos Estruturadores, lançados pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SECTES-MG), integram o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2007-2013 como instrumentos de “desenvolvimento regional e setorial, formação profissional orientada para o mercado e ampliação da capacidade de inovação das empresas mineiras”, (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b; SIMI, 2010).

A promoção e valorização das aptidões local e regional, visando ao aumento da capacidade competitiva de setores econômicos com destacado potencial tecnológico, vêm sendo executadas por meio de três modelos organizacionais, com objetivos específicos: os Arranjos Produtivos Locais (APLs), os Polos de Excelência e os Polos de Inovação (PORTUGAL *et al.*, 2010; SIMI, 2010).

O desenvolvimento sustentável de setores estratégicos, a partir da reunião de competências institucionais, é o objetivo principal dos Polos de Excelência, entre os quais está o Polo de Excelência de Leite e Derivados<sup>24</sup> (ou Polo do Leite) (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b; SIMI, 2010).

---

<sup>24</sup> Projeto financiado pela Fapemig (SHA 1571/07). O polo do Leite foi inaugurado em julho de 2007, na cidade de Juiz de Fora-MG e, hoje, tem a sua base física instalada nas dependências da Embrapa Gado de Leite.

No caso do Sistema Agroindustrial do Leite (SAL), as principais competências institucionais para P&D e formação de capital humano, no Estado de Minas Gerais, estão concentradas nas mesoregiões Zona da Mata e Campo das Vertentes – Embrapa Gado de Leite, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/Instituto de Laticínios Cândido Tostes (EPAMIG/ILCT), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade Federal de São João Del Rey (UFSJ), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste (IFET-Sudeste). Em função disso, o Polo do Leite foi estrategicamente instalado na cidade de Juiz de Fora (microrregião da Zona da Mata) (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010a).

Congregar essas competências e ser referência no desenvolvimento sustentável do sistema agroindustrial do leite exigirá uma capacidade de tomada de decisão eficiente e ágil, para a priorização de ações e investimentos. Aplicar um modelo de gestão da inovação neste processo, estabelecido a partir de diretrizes que identificam e caracterizam o setor em Minas Gerais, poderá ser uma importante ferramenta para a consolidação dos objetivos do Polo do Leite.

### **3 DIRETRIZES PARA O MODELO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO DO LEITE**

O ambiente para inovação no Brasil e em Minas Gerais segue uma tendência mundial e pode ser aplicado pelos diferentes setores da economia, como na cadeia produtiva do leite.

A participação do agronegócio do leite na economia brasileira registrou uma produção de 27,5 bilhões de litros em 2008 (variação 5,5% - 2008/2007). A receita com exportações de produtos lácteos foi de US\$ 99,7 milhões (período de janeiro a setembro), sendo 14% menor que o mesmo período de 2009 e 74%, em relação a 2008 (CEPEA<sup>25</sup>, 2010; EMBRAPA GADO DE LEITE, 2010).

A consolidação de um sistema de inovação para o leite poderá contribuir com a ampliação deste cenário e, um dos fatores-chave para esse processo está na capacidade de integração dos atores da cadeia de produtiva (produtores, empresas, universidades, centro de pesquisa, instituições de representação de classe, fornecedores, governo, dentre outros, e congregar esses agentes é objetivo do Polo do Leite.

---

<sup>25</sup> CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada.

### **3.1 O papel da inovação no ambiente interno da Cadeia do Leite: pontos fortes e pontos fracos**

Nas universidades e centros de pesquisa está o capital humano (intangível) qualificado para atuar em projetos direcionados para a cadeia do leite, sendo um fator determinante da probabilidade de investir em inovação. No estudo realizado pelo Instituto de Inovação foram levantadas 44 linhas de competência para leite (44 pesquisadores) e 29 tecnologias diferentes, para as quais estão sendo previstos benefícios diretos ou indiretos para a produção primária, indústrias (com destaque para as de pequeno porte) e, ou, consumidores (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2009; BID, 2010).

Essas tecnologias, à época, apresentavam os seguintes *status*: propostas de desenvolvimento de 13 novos produtos e 16 novos processos ou metodologias; 24 produtos ou processos/metodologias em teste e cinco iniciando ou já concluídos, mas não aplicados em escala comercial; uma patente depositada, uma proposta para patente e 27 sem patente depositada; 25 têm por objetivo a transferência de tecnologia, associada ou não a obtenção de financiamento e cooperação tecnológica e quatro direcionadas para obtenção de investimentos ou proposição de cooperação tecnológica.

Apesar de a cooperação tecnológica ter sido citada como um objetivo a ser alcançado, o que se observou foi um trabalho em parceria interinstitucional; uma ação de cooperação entre pesquisadores de um mesmo departamento, da mesma instituição; e um exemplo de trabalho interdepartamental, na mesma instituição. Nos outros 26 casos, é citado apenas um pesquisador por pesquisa/instituição.

De acordo com Penido (2010), falar em cooperação tecnológica ou pesquisa colaborativa significa que os pesquisadores envolvidos com o trabalho de pesquisa atuam de fato em conjunto, buscando resultados mais confiáveis, de maneira rápida e econômica. Entretanto, de acordo com a autora, o nível de envolvimento dos pesquisadores da rede colaborativa de pesquisa do setor de leite e derivados de Minas Gerais é muito baixo.

Penido (2010) aponta três fatores que comprometem a organização da rede e da pesquisa colaborativa, em função das relações institucionais: primeiro as entidades e os pesquisadores se sentem autossuficientes e independentes, não necessitando de parcerias na condução de pesquisas, evidenciando-se uma forte relação entre orientador-aluno; a segunda percepção aponta para o fato que a falta de recursos das entidades subjugam a qualificação das pessoas e a qualidade dos projetos e, por isso, as parcerias seriam motivadas apenas pela possibilidade de se obterem recursos financeiros; na terceira análise, o excesso de atividades institucionais atribuídas aos pesquisadores pode ser um fator limitante para que os mesmos saiam das suas origens para realizar pesquisas e projetos integrados.

Para dirimir essa fragilidade, é preciso redefinir as políticas e ações para melhorar o arranjo institucional, estimular o trabalho colaborativo, ampliar os recursos e financiamento para pesquisa (relação com o PIB) e garantir que esse conhecimento acumulado em P&D seja transferido para as práticas de inovação e para a melhoria do desenvolvimento social (aumento do IDH), conforme proposto em Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnologia (RICYT, 2009).

Investir em inovação, por parte do Governo e pelas empresas, também faz parte do elenco de ações necessárias para a consolidação do sistema de inovação. Compreender a importância desse processo poderá exigir uma quebra de paradigma cultural e organizacional, como sugerido no estudo do Inter-American Development Bank (IDB, 2010a).

Os estudos da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP, 2010) com indústrias do Estado de São Paulo, revelam que “Riscos Econômicos (40%)” e “Elevados Custos (31,1%)”, além de “Problemas relacionados ao financiamento (31,5%)”, “Dificuldades na obtenção de informações (21%)” e “Fatores internos à empresa (6%)” estão entre os principais obstáculos à realização de inovação pelas empresas.

Encontrar mecanismos para incrementar a inovação nas empresas é o desafio a ser vencido e, pelo menos duas alternativas podem ser propostas. Uma, seria a ampliação do percentual do PIB revertido em investimentos para P,D&I e, outra, a criação de mecanismos que estimulem

os investimentos em inovação pela própria empresa, principalmente se forem considerados os custos fixos elevados e os riscos dessas atividades (BID, 2010; IDB, 2010b).

Na América Latina, apenas 0,7% do PIB foi empregado em P&D, tendo no setor público (Governo), educação superior, setor privado sem fins lucrativos e investimento estrangeiro as principais fontes de recursos para a composição dos financiamentos em pesquisa (65%), mesma tendência verificada para o Brasil (55%), mas destacando que 44,1% do orçamento das empresas foram revertidos para P&D. No país, o investimento como porcentagem do PIB chegou a 1,1% (RICYT, 2009; IDB, 2010a,b).

Em Minas Gerais, 1% da receita orçamentária corrente do Estado deve compor o orçamento anual da FAPEMIG, tendo sido da ordem de R\$ 204.639 milhões em 2010. Esse recurso é destinado para projetos e programas de pesquisa e inovação, entre os quais estão os Programas Induzidos (R\$ 24.317 milhões), Projetos Universais (R\$ 32 milhões) e os Projetos de Inovação (Estruturador) (R\$ 22.579 milhões) (ALMG<sup>26</sup>, 2010; FAPEMIG, 2010a,b).

Das propostas analisadas em 2009 direcionadas para inovação, o programa “Criação e, ou, Manutenção de Núcleo de Inovação” teve aprovados 27 projetos, totalizando R\$ 2.208 milhões. No entanto, não se tem registro específico de recursos direcionados para a agroindústria, como também não se tem para a cadeia do leite (FAPEMIG, 2010a,b).

Considerando a participação do agronegócio do leite na economia de Minas Gerais<sup>27</sup> e os benefícios que os investimentos em inovação geram para o crescimento econômico e social, o Estado deveria estabelecer um mecanismo que permita reverter um percentual específico do PIB estadual

---

<sup>26</sup> ALMG – Assembleia Legislativa de Minas Gerais.

<sup>27</sup> 11,97% é a contribuição do agronegócio mineiro para o PIB nacional – acumulado 2001 – março de 2010. São 7,6 bilhões de litros leite/ano – 28% da produção de leite nacional; 7% do PIB gerado na agropecuária, sendo 8% pela Zona da Mata e 10%, Campo das Vertentes; 28,42% de participação do leite cru ou resfriado na composição do PIB Estadual, representando o segmento básico “Pecuária”; 52,61%, de participação no PIB, como produtos lácteos industrializados, representando o “Segmento Industrial”. As mesorregiões da Zona da Mata e Campo das Vertentes concentram mais de 241 milhões de litros e 16,7% dos estabelecimentos produtores de leite (GOMES, 2005; POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b; EMBRAPA GADO DE LEITE, 2010; SILEMG, 2010).

do leite para pesquisa e inovação, direcionadas para as prioridades e demandas estratégicas necessárias para o alavancamento do setor, a modelo do que ocorre na Europa, com as Plataformas Tecnológicas e, no Brasil, com o Fundo Setorial CT-AGRO/FINEP, constituindo-se em um diferencial estratégico da política de C,T&I (CIAA, 2005; OECD, 2005a,b; MCT, 2009b; BARROS *et al.*, 2010; IDB, 2010a,b; BID, 2010; POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b).

Isso poderia contribuir para a valorização dos trabalhos de P&D já conduzidos pela rede colaborativa de pesquisa do setor de leite e estimular as parcerias entre as instituições, possibilitando ampliar a transferência de tecnologia e de pessoal qualificado para toda a cadeia, conforme preconizado por Pólo de Excelência de Leite e Derivados (2010b) e Penido (2010).

Os programas “Mestres e Doutores na Empresa” e de “Apoio à Pesquisa em Empresa (Pappe)”, mantidos pela FAPEMIG, podem ser um caminho, desde que haja um mecanismo de orientação e estímulo para que as agroindústrias do leite alcancem esses programas e, em curto espaço de tempo, possam reconhecer a importância de um fator estratégico de competitividade, como já se observa nas economias avançadas (Dinamarca, França e Alemanha destinaram 12% dos recursos públicos dos investimentos em inovação para empresas; no Brasil, o percentual foi de 7%) (BID, 2010;FAPEMIG, 2010c; IDB, 2010b; SIMI, 2010).

A título de exemplo, os projetos submetidos para o edital “Mestres e Doutores na Empresa” de 2009 vieram de empresas do setor automotivo e de eletrodomésticos, não havendo registros oficiais de solicitações por parte das agroindústrias, naquele ano, para o referido edital (FAPEMIG, 2010b).

No Brasil, a maior concentração de pesquisadores ainda está no setor público (65%), percentual próximo do observado para a América Latina (62%), enquanto que nos países desenvolvidos, verifica-se uma inversão desta perspectiva, havendo uma forte presença de pesquisadores vinculados à iniciativa privada (65% - OECD; 80% - EUA) (RICYT, 2009; IDB, 2010a,b).

A presença de pesquisadores e de investimento em pesquisa e inovação diretamente nas empresas pode se reverter em uma vantagem

competitiva, melhorando, por exemplo, a participação das exportações de alta tecnologia como porcentagem das exportações de produtos manufaturados. No Brasil, em 2007, o percentual foi de 13%, abaixo dos 22% da OECD e 27% dos Estados Unidos, no mesmo período.

Um segundo benefício está relacionado com o aumento da intensidade de investimento em inovação como porcentagem das vendas pelas empresas. Em 2007, esse percentual variou de 3,6% a 5,2% em países da Europa (2007) e, no Brasil, a média foi de 2,8%. No Brasil, no ano de 2008, as empresas inovadoras (n = 4268) investiram mais de R\$ 10,7 milhões em atividades inovativas, como atividades internas de pesquisa e desenvolvimento; nas empresas ligadas à indústria de transformação (n = 4168), o investimento foi superior a R\$ 10,6 milhões; em empresas do setor de produtos alimentícios (n = 405), o retorno em investimentos foi de R\$ 666 mil. Em Minas Gerais, para um total de 376 empresas, os recursos despendidos em inovação foram de R\$ 1,1 milhão (IDB, 2010b; IBGE, 2010).

Uma terceira situação seria garantir um crescimento da implementação de inovações pelas empresas. De acordo com os dados do PINTEC 2008 (IBGE, 2010), no Brasil, de um total de 100.496 empresas registradas no sistema, 38.299 (38,1%) implementaram inovação de produto e, ou, processo e 35.136 (34,9%), apenas inovação em estrutura organizacional e, ou, *marketing*; os números (percentuais) em Minas Gerais foram de 5.208 (41,4%) aplicando inovação em produtos e, ou, processos e 250 (1,98%), apenas em estrutura organizacional e, ou, *marketing*, de um total de 12.578 empresas.

Em Minas Gerais, os dados do Censo da Indústria de 2006 indicam que 24% das indústrias e 46% das cooperativas de laticínios utilizaram dos serviços de consultoria, como estratégia para “acelerar o aprendizado ou implantação de novos sistemas de gestão ou produção”. Serviços terceirizados, que “representam baixo grau de inovação”, foram contratados para atender áreas essenciais das empresas; e mais, 88,6% dos laticínios consideram esses serviços como um ponto positivo para a instituição

(SEBRAE/MG<sup>28</sup>, 2006). Tudo isso pode contribuir para a tese de que a inovação ainda é pouco explorada pela agroindústria nacional e mineira.

No período de 2006 a 2008, das 11.723 empresas de fabricação de produtos alimentícios analisadas no relatório PINTEC 2008, 38,2% implementaram inovação de produto e, ou, processo, mas do total geral, apenas 3,4% investiram em atividades internas de pesquisa e desenvolvimento (IBGE, 2010). Na Alemanha, Dinamarca e França, por exemplo, os percentuais de empresas que investem em inovação de produtos e, ou, processos variam de 55 a 95% (IDB, 2010b).

Além da atenção que deve ser dada à valorização e aplicação do conhecimento acumulado, também merecem destaque as ações que visam à proteção do conhecimento, por meio de registro de patentes. De acordo com dados do BID (2010b,c), a Coreia do Sul registrou 150 patentes por 1 milhão de habitantes (Registro de Patentes e Marcas dos Estados Unidos), enquanto na América Latina, foram depositadas menos de 1 patente por 1 milhão de habitantes.

No Brasil, 10% das empresas investem no registro de patentes, enquanto que na Alemanha, esse percentual chega a 30%. No Estado de Minas Gerais, os números de 2010 mostram um registro de marca, oito depósitos de patentes nacionais de origem institucional, nenhum depósito de patente internacional, nenhuma transferência de tecnologia (FAPEMIG, 2010c).

A divulgação do conhecimento, como produção científica, da mesma forma, tem que receber mais atenção e incentivos. A publicação científica na América Latina cresceu sobremaneira nos últimos 15 anos e, ainda, assim, são apenas 50 publicações para cada um milhão de habitantes na América Latina, contra 300 publicações observadas nos países desenvolvidos e emergentes (IDB, 2010b).

O Brasil ocupa a 15<sup>a</sup> posição entre os países com o maior número de *papers* publicados, mesma posição considerando-se apenas as publicações da área de Ciências Agrárias (2009). Entretanto, é preciso melhorar o valor de impacto dos trabalhos (Ciências Agrárias: 4,05% do total *papers*, com

---

<sup>28</sup> SEBRAE/MG – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/Minas Gerais.

impacto relativo “-45”, comparado para o mundo, entre 2003-2007) (SCIENCEWATCH®, 2008; 2009).

Isso mostra que um perfil científico avançado não garante, por si só, uma conexão efetiva entre conhecimento científico e avanço econômico e social. Portanto, as instituições de pesquisa precisam encontrar meios para se vincularem mais fortemente e de maneira natural ao setor produtivo, como já se observa nos países desenvolvidos (WILLCOX, 2004; IDB, 2010b).

Um dos caminhos seria romper a linearidade tradicional aplicado na geração do conhecimento (pesquisa básica – pesquisa aplicada – tecnologia – produto), sustentado por um modelo de organização disciplinar e de pesquisa homogênea, onde o pesquisador tem um compromisso estrito com o conhecimento, sem se preocupar com as implicações práticas do seu trabalho, para dar lugar a um *modus operandi* não-linear, no qual o conhecimento é estabelecido a partir das aplicações, dentro de um contexto transdisciplinar, heterogêneo e de diversidade organizacional, com um senso de “responsabilização” e “reflexibilidade”, no qual o pesquisador esteja atento às implicações não-científicas do seu trabalho, sempre associado ao conceito de inovação (SCHWARTZMAN, 2002; WILLCOX, 2004).

Assim, tecnologia – inovação – difusão estando indissociadas, poderão garantir o planejamento do desenvolvimento tecnológico numa perspectiva de longo prazo, mas, para isso, a transferência de tecnologia precisa ser efetiva e eficiente (WILLCOX, 2004; SOUZA, 2010).

No Brasil, a transferência de tecnologia é amparada por um marco regulatório forte, estabelecido pelo Código Civil brasileiro (Lei nº 10.406/02; Art. nº 481, 538-585), Lei de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279/96) e Lei de Inovação (Lei nº 10.973/04), onde está preconizado que medidas devem ser adotadas para “ampliar e agilizar a transferência do conhecimento gerado no ambiente acadêmico para a sua apropriação pelo setor produtivo, estimulando a cultura de inovação e contribuindo para o desenvolvimento industrial do país” (BRASIL, 1996b, 2002b, 2004, 2005; CGEE, 2010; SOUZA, 2010).

No entanto, para as indústrias do Estado de São Paulo, as “dificuldades na obtenção de informações para desenvolver ideias

inovadoras” pelas indústrias, de uma maneira geral, são decorrentes da “falta de informação sobre os serviços disponibilizados pela universidades – 35%”, “falta de informação técnico-científica – 22%” e “falta de informação sobre o mercado internacional – 21%” são obstáculos para fazer inovação (FIESP, 2010).

Para a cadeia do leite o cenário não é diferente e o acesso à tecnologia e inovação é uma meta que ainda precisa ser alcançada, considerando-se os baixos índices de transferência de tecnologia verificados, em que pese todo o capital tangível e intangível para P,D&I já constituído. (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010a).

Na produção primária do Estado de Minas Gerais, por exemplo, de 9.571 estabelecimentos analisados em 2005, que têm na criação animal a principal atividade, 10,6% receberam assistência rural regular em 2006; 12,2% receberam o apoio da extensão de forma esporádica; os demais 77,1%, não receberam nenhum tipo de assistência. A realidade para as regiões do Campo das Vertentes e Zona da Mata não foi diferente naquele ano.

- Campo das Vertentes: 12,4% de assistência técnica pública (federal, estadual ou municipal), 7,4% particular ou do próprio produtor, 2,8% de cooperativa e 1,3% de empresas integradoras; a regularidade do serviço também variou intensamente, considerando os estabelecimentos que têm a produção animal como fonte central da atividade – 22,8%, com atendimento regular, 28,3%, ocasional e 48,8%, não receberam nenhum tipo de apoio da extensão.

- Zona da Mata: 14% de assistência pública, 7,1%, particular ou própria, 1,7% de cooperativas e 0,7 de empresas integradoras; 10,4%, tiveram assistência regular, 16,8%, ocasional e para 72,7%, não houve atendimento pela assistência rural. (GOMES, 2005; IBGE, 2006; POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010c).

Por outro lado, a transferência de tecnologia por si só não será suficiente para a inovação, se a capacidade das empresas em receber e aplicar a tecnologia não for adequada, comprometendo, inclusive, uma revisão da forma de gestão do negócio e da compreensão das atividades de inovação como alternativas para melhoria da renda e da qualidade de vida.

Na produção primária, 84,4% dos produtores do Campo das Vertentes não completaram o primeiro segmento do ensino fundamental e, na Zona da Mata, esse índice foi de 81,8%; o reflexo disso está no baixo percentual de profissionais que atuam na produção e que detêm algum tipo de qualificação profissional (3,5 a 4,7%); no setor industrial, os empresários têm um grau de instrução maior, sendo 34% com nível superior e 42% com o ensino médio completo (GOMES, 2005; SEBRAE/MG, 2006; POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b)

Apesar disso, a realidade não é a mesma para o corpo de funcionários, pois 27,5% das indústrias de laticínios atribuem as dificuldades para implantar ferramentas de gestão da qualidade à baixa escolaridade dos funcionários e à falta de conscientização para a importância desse processo; um dos impactos de ordem econômica pode ser percebido na capacidade de lançamento de novos produtos, onde 15,4% das indústrias atribuem essa deficiência à falta de qualificação da mão-de-obra (GOMES, 2005; SEBRAE/MG, 2006; POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b).

Portanto, melhorar os índices de qualificação de pessoal e de atendimento à produção e à indústria poderá fortalecer o agronegócio mineiro, otimizando e maximizando o uso do conhecimento acumulado como P,D&I, garantindo que o setor possa buscar novas oportunidades para crescimento pela inovação, sendo mais competitivo.

### **3.2 O papel da inovação na relação da cadeia do leite com o ambiente externo: oportunidades e ameaças**

A busca por novos mercados, procurando atender um mercado consumidor demandante por produtos mais saudáveis e a possibilidade de ampliação do poder de inserção do produto lácteo nacional no mercado internacional, são importantes oportunidades a ser alcançadas.

Entretanto, o quadro econômico mostra uma retração das exportações no acumulado de janeiro a setembro de 2010, refutada à falta de competitividade do produto nacional e à valorização do Real, que tem

estimulado as importações (janeiro a setembro – 78 mil toneladas; US\$ 210 milhões) (CEPEA, 2010).

A falta de uma política de investimentos em inovação pelas empresas, visando ao desenvolvimento de novos produtos, à qualificação da mão-de-obra e à qualidade do leite, pode estar contribuindo com o retrato atual da participação do Brasil no mercado de lácteos.

No Estado de Minas, por exemplo, apesar de ser encontrado um leque diversificado de produtos lácteos, os percentuais de produção de derivados com um apelo para consumo diferenciado são ainda pequenos. Verifica-se, sim, uma preferência ou opção por concentrar os investimentos em torno de dez produtos, como leite pasteurizado, manteiga, mussarela, queijo Minas Frescal e queijo Minas padrão, possivelmente por exigirem menos tecnologia e, também, para atender a um grande mercado demandante de produtos dessa natureza, como São Paulo e Rio de Janeiro (SEBRAE/MG, 2006).

No trabalho do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/Minas Gerais (SEBRAE/MG, 2006), de 805 empresas pesquisadas, a mussarela era produzida por 51,9% das indústrias e 39,4% das cooperativas. O percentual de queijo Minas Frescal foi de 35% nas indústrias e 25% nas cooperativas. Num percentual muito menor, 3,3% das indústrias e 1% das cooperativas investiram na produção de queijo fino sem mofo e 0,4%, das empresas, o fizeram em queijo Suíço.

As indústrias afirmaram que as dificuldades para o desenvolvimento de novos produtos estão concentradas na disponibilização de capital para investimento (34,2%), na qualificação da mão-de-obra (15,4%) e no acesso à tecnologia (14,8%) (SEBRAE/MG, 2006).

Com certeza a incorporação da cultura de inovação poderá mudar essa realidade, buscando tanto o desenvolvimento de novos produtos associado à melhoria dos processos de transferência de tecnologia, quanto a melhoria da qualidade de vida.

A agroindústria do leite é um importante setor gerador de emprego e renda, mas ainda detém uma baixa remuneração para os setores administrativo e técnico, com uma variação de um a quatro salários mínimos

(POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b). Portanto, não se pode pensar em qualificação, sem que haja mais incentivos.

Investir na melhoria da qualidade de vida na empresa e na sociedade, é um importante benefício advindo da gestão da inovação. Em termos socioeconômicos, o crescimento do setor e um melhor desempenho das agroindústrias poderão configurar um ciclo de ações positivas - melhoria da renda, aumento do consumo de lácteos, crescimento de demanda, estímulo à produção (GOMES, 2005; SEBRAE/MG, 2006; POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b).

Alcançar uma condição de desenvolvimento sustentável dependerá da capacidade de integração dos agentes da cadeia do leite para vencer algumas ameaças que permeiam o setor, entre as quais estão as barreiras tarifárias e não tarifárias.

Ao nível Brasil, as taxas de juros e as variações do câmbio estão entre os fatores que limitam os investimentos em atividades inovadoras, justamente porque os recursos que poderiam ser destinados à inovação em uma escala maior têm sido empregados no pagamento de juros. Em 2008, R\$ 70,9 bilhões foram gastos pelas indústrias em despesas com juros, contra R\$ 10,3 bilhões aplicados em P&D (FIESP, 2010).

Em Minas Gerais, 12,9% do PIB tiveram origem do pagamento de impostos. Comparando-se diferentes setores de atividade, da Zona da Mata e Campo das Vertentes, a agropecuária contribuiu com 10,6 e 8,0% do PIB, respectivamente; a indústria, 23,2 e 20,2%; o setor de serviços, 56,5 e 61,2%; e os impostos foram da ordem de 9,7 e 10,6% (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b).

Em âmbito internacional, as barreiras tarifárias estão sendo substituídas pelas barreiras não-tarifárias (BNT), cujos objetivos são a proteção da segurança nacional, meio ambiente, em todos os níveis, e o bem estar social (VIEGAS, 2006).

No estudo de VIEGAS (2006), à exportação de lácteos pelo Brasil foram impostas barreiras não-tarifárias por 31,54% dos países importadores e, as maiores imposições foram estabelecidas por países da América do Sul (Argentina, Colômbia, Venezuela, Chile e Peru), além do México, variando de 168 (Peru) a 361 (Argentina) BNTs. Os números também indicaram que

12,05% das linhas tarifárias e 29,64% do valor exportado receberam algum tipo de BNT.

As barreiras não-tarifárias impostas pelo Japão, por exemplo, incluem licença de importação, quotas de importação e medidas antidumping e compensatórias. Entre as barreiras tarifárias, destacam-se os picos tarifários impostos aos produtos agrícolas, sob a prerrogativa do conceito de multifuncionalidade da agricultura. Nos Estados Unidos, as principais barreiras impostas ao setor de laticínios são tarifárias, com a tarifa intraquota chegando a 3,2 centavos de dólar por litro de leite e, a extraquota, 77 centavos de dólar por litro. Outra restrição imposta pela economia americana, que não está ligada diretamente às barreiras de fronteira, é o subsídio à agricultura, que restringe a competitividade dos produtos brasileiros, com reflexos também no mercado mundial (FUNCEX<sup>29</sup>, 2007; MDIC<sup>30</sup>, 2008).

Aumentar o poder de competitividade da agroindústria de leite, que permita suplantar as imposições das barreiras tarifárias e não-tarifárias, passa a ser mais um desafio para a gestão da inovação.

As ações iniciais passam, necessariamente, pela melhoria da qualidade do leite, com o atendimento aos padrões de qualidade definidos pela Instrução Normativa 51/2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2002); e pela consolidação da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite, responsável pela avaliação da conformidade do produto *in natura*. Sem isso, estarão comprometidos os demais processos industriais e comerciais da cadeia do leite.

A título de exemplificação, a Europa irá apresentar os novos padrões mundiais para a indústria leiteira (qualidade do leite e bem estar animal), que deverá ser atendido pelos países membros da UE, além de interesse já manifestado pelos Estados Unidos, China e Índia. Uma padronização internacional poderá garantir um mercado mundial de leite mais homogêneo

---

<sup>29</sup> FUNCEX – Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior.

<sup>30</sup> MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

e menos restrito, mas que poderá se constituir em mais uma barreira não-tarifária (SCHUKKENS, citado por CBQL<sup>31</sup>, 2010).

A adequação da agroindústria às legislações tributária, trabalhista e ambiental, por meio de um novo modelo de gestão, poderá se reverter em uma vantagem competitiva para o agronegócio do leite.

Na Constituição Federal, os tributos são divididos em cinco grupos e incluem impostos, taxas, contribuição de melhoria, empréstimo compulsório e contribuições sociais e são classificados em tributos federais (IRPJ, COFINS, IPI e outros), estaduais (ICMS), municipais (ISSQN) e os incidentes sobre a propriedade (ITR e IPTU), cujas alíquotas e tributação variam de com a natureza de cada um deles. Diante dessa diversidade, as empresas precisam inovar na forma de gestão, integrando o planejamento tributário no contexto do planejamento estratégico institucional, a exemplo do que fizeram as empresas Avipal/Elegê Alimentos e COSUEL (SILVA *et al.*, 2005).

A legislação trabalhista agrícola, por sua vez, impõe uma reorganização da relação entre empregador (custo da mão-de-obra alto) e trabalhador (salário líquido recebido baixo) e o cumprimento dos encargos trabalhistas provoca o abaixamento do “salário básico”, gerando um efeito de ilusão sobre os “direitos trabalhistas”. Essas situações não contribuem para o enquadramento de mão-de-obra mais qualificada na agroindústria, além de estimularem o trabalho informal e do produtor agrícola autônomo (REZENDE; KRETER, 2008).

Os autores tratam dos impactos das relações de trabalho com os custos de transação no negócio agrícola, que envolvem os encargos trabalhistas, os custos administrativos para atender à Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), o entrave para o funcionamento do mercado, a ilegalidade imposta ao ato de contratação de mão-de-obra pelo empregador e os efeitos das acusações de “trabalho escravo” (dano moral, multas, penas judiciais e inclusão na “lista suja” do Ministério do Trabalho). Todos esses fatores têm aumentado os custos de transação, ficando acima dos “encargos trabalhistas”, em função do alto custo da mão-de-obra para o empregador, dificultando os avanços do setor.

---

<sup>31</sup> CBQL – Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite.

Finalmente, a legislação ambiental, que já prevê ações para a preservação do meio ambiente, no que tange ao tratamento de resíduos, efluentes e outros, se fortalece, em nível de exigência, com o Código Florestal, prevendo a criação das áreas de preservação permanente e da Reserva Legal, que têm gerado grande insegurança jurídica no meio rural, e a falta de um plano nacional de ordenamento territorial e de informações básicas sobre o tema, comprometem o estabelecimento de um planejamento estratégico e de um modelo de gestão que possibilitem estabelecer competências, bem como prever e respeitar as especificidades regionais (CURCIO *et al.*, 2010; PIAU, 2010).

Faz-se necessário criar um novo marco regulatório que possa “harmonizar os sistemas de produção com os sistemas de preservação”, promovendo, por exemplo, uma integração dos princípios da política de preservação ambiental com a política de recursos hídricos, assim como a criação de um “programa de regularização ambiental das propriedades rurais, com ênfase na educação ambiental, desburocratização na adoção das medidas de regularização e cadastro georreferenciado dos imóveis rurais” (PIAU, 2010).

Contextualizada a cadeia do leite (ambientes interno e externo), foram relacionadas diretrizes de ordem econômica, de políticas públicas, tecnológica, organizacional e socioculturais que podem contribuir com os avanços, em termos de inovação, do agronegócio do leite (Quadro 5).

Quadro 5 – Diretrizes relacionadas com a consolidação do sistema de inovação na cadeia do leite.

<b>Diretrizes</b>	
Econômicas	<p>ampliar os investimentos do PIB em inovação;                      fortalecer os programas de apoio à inovação para as empresas;                      redefinir estratégias para posicionar a cadeia do leite frente às barreiras de entrada;                      promover o aumento da eficácia e eficiência do produto lácteo nacional, no mercado global, como vantagem competitiva.</p>
Políticas Públicas	<p>consolidar os Fundos Setoriais, as Câmaras Setoriais e os Programas Estruturadores como componentes básicos de um sistema de inovação;                      integrar os sistemas público e privado em torno da inovação;                      ampliar os mecanismos de proteção do conhecimento e das tecnologias geradas (propriedade intelectual e patentes);                      ajustar a legislação tributária, trabalhista e ambiental à realidade do complexo agroindustrial;                      criar programas e ações para valorização e promoção do produto lácteo nacional, incentivando o aumento de consumo.</p>
Tecnológicas	<p>aumentar a força de impacto das tecnologias geradas                      identificar demandas e tendências do mercado consumidor, como fomento para a inovação em produtos e processos pela agroindústria;                      promover a inovação radical;                      estabelecer e manter disponível um banco de dados com indicadores de desempenho da cadeia do leite, necessários para atualização do modelo de gestão da inovação.</p>
Organizacionais	<p>incentivar a cooperação tecnológica entre as instituições de P,D&amp;I, procurando otimizar o uso de recursos (materiais e financeiros);                      definir mecanismos de integração e organização da cadeia do leite;                      incrementar os processos de transferência de tecnologia, buscando a maximização do uso das tecnologias incorporadas.</p>
Sócio culturais	<p>promover programas de capacitação tecnológica para todos os segmentos da cadeia do leite;                      incentivar e valorizar a cultura da inovação nas empresas.</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

## 4 RESULTADOS DA ANÁLISE SWOT-AHP

### 4.1 Análise SWOT

Os fatores críticos selecionados, considerando o impacto que podem imprimir na consolidação de um sistema de inovação para a cadeia do leite, foram organizados em uma matriz SWOT (Quadro 6).

Quadro 6 – Matriz SWOT, contendo os fatores críticos dos ambientes interno e externo da cadeia do leite.

<b>Pontos Fortes (<i>Strengths</i> - S)</b>	<b>Oportunidades (<i>Opportunities</i> - O)</b>
S1. Qualificação técnica e científica dos pesquisadores (alta)	O1. Alcance de novos mercados (tendência; alta)
S2. Infraestrutura física para P,D&I (alta)	O2. Melhoria da qualidade de vida e do bem estar social (tendência; alta)
S3. Políticas de Governo para C,T&I (bem definida)	O3. Agregação de empresas, como vantagem competitiva (tendência; alta)
S4. Políticas de investimento em P,D&I (bem definida)	O4. Desenvolvimento sustentável: econômico, social e ambiental (tendência; alta)
S5. Mercado consumidor (amplo)	
<b>Pontos Fracos (<i>Weaknesses</i> - W)</b>	<b>Ameaças (<i>Threats</i> - T)</b>
W1. Articulação dos agentes de P,D&I (baixa)	T1. Barreiras de entrada: tarifárias e não-tarifárias (forte)
W2. Coordenação da cadeia do leite (baixa)	T2. Poder de competitividade das empresas das economias avançadas (concorrentes; forte)
W3. Capacidade das empresas para inovar e, ou, absorver tecnologia transferida (baixa)	T3. Legislação tributária, trabalhista e ambiental (entreve; forte)
W4. Infraestrutura física das empresas para inovação (reduzida)	
W5. Políticas de investimento em inovação pelas empresas (reduzida)	

Fonte: elaborado pelo autor.

Comparando-se os fatores críticos da matriz SWOT para a cadeia do leite com a matriz SWOT elaborada pela Embrapa (2002) na avaliação estratégica dos cenários para o agronegócio, definidos no Plano de Ação 2002-2012, podem ser destacados alguns pontos em comum:

- **Pontos Fortes:** a qualificação dos pesquisadores e a infraestrutura para pesquisa.

O trabalho pela Embrapa (2002) chama a atenção, também, para a qualidade da pesquisa nacional, que, de fato, tem aumentado, se for considerado o crescimento de publicações dos últimos anos; e a credibilidade das instituições, que pode ser intrínseco à qualidade dos pesquisadores e da infraestrutura.

- **Pontos Fracos:** apesar da existência de um “sistema de pesquisa robusto”, observa-se uma desarticulação entre os agentes de P,D&I, principalmente aqueles vinculados às organizações públicas, possivelmente decorrente da falta de coordenação e comunicação entre as instituições.

Essa “fraqueza” compromete os processos de transferência de tecnologia e pode pôr “em cheque” a credibilidade das instituições e a qualidade da pesquisa nacional, a partir do momento que não haja resultados positivos nos avanços e crescimentos dos complexos agroindustriais.

A deficiência nos serviços de extensão rural é recorrente, tendo sido comentada nos trabalhos de Gomes (2005); SEBRAE/MG (2006) e Polo de Excelência de Leite e Derivados (2010c), para a cadeia do leite.

- **Oportunidades:** desenvolvimento sustentável, desenvolvimento de produtos competitivos e tecnologias de baixo custo com maior impacto social estão, direta ou indiretamente, relacionados com as tendências “alcance de novos mercados”, que exigirão produtos diferenciados e de maior valor agregado, “melhoria da qualidade de vida e do bem estar social” e “desenvolvimento sustentável: econômico, social e ambiental”.

- **Ameaças:** entraves burocráticos, listados pela Embrapa (2002), estão atrelados às exigências da legislação (tributária, trabalhista e ambiental). A competição oportunística é própria das imposições impostas pelas “barreiras de entrada” e do “poder de competitividade das empresas das economias avançadas”.

No estudo da Embrapa (2002), a ameaça “fluxo de recursos insuficiente e descontínuo” foi minimizada a partir da consolidação do FNDCT e da implantação dos Fundos Setoriais.

Da interpretação dessa comparação, considerando o período 2002-2010, para o cenário do agronegócio do leite, constata-se que as potencialidades e as fragilidades do setor permaneceram praticamente inalteradas, apesar dos investimentos públicos em programas e ações para a promoção do desenvolvimento dessa cadeia produtiva, a exemplo do Polo do Leite, em Minas Gerais.

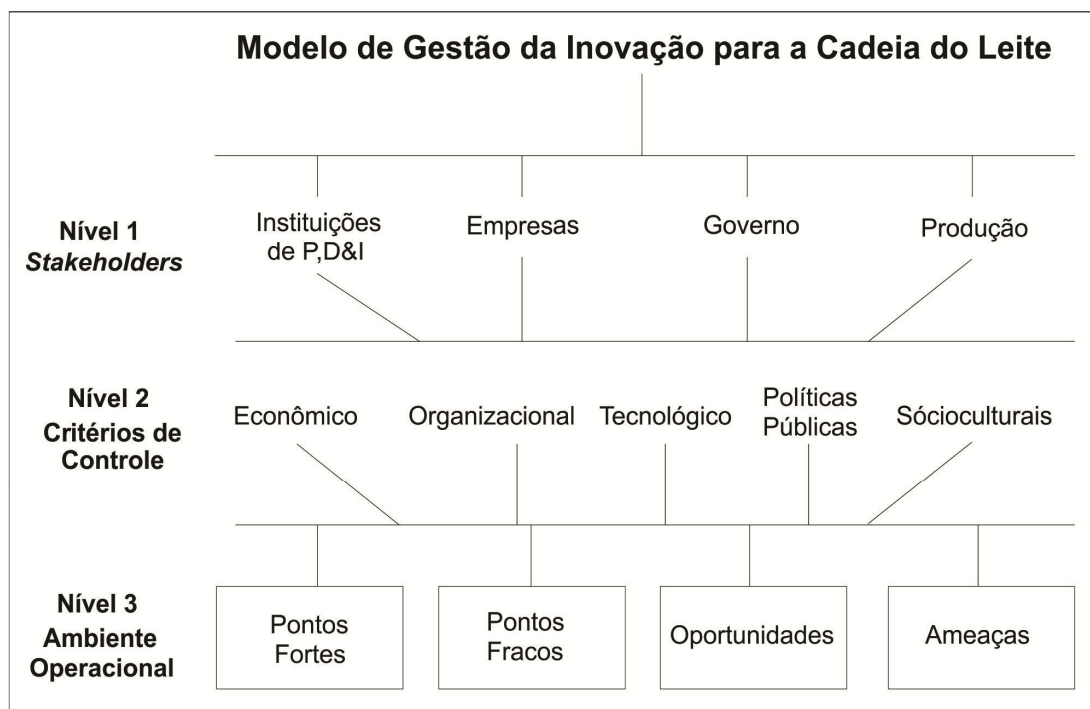
Essa afirmativa está respaldada pelos dados contidos nas publicações recentes do Polo do Leite, que descrevem o Perfil da Indústria de Laticínios e o Perfil do Produtor de Leite nas mesorregiões Zona da Mata e Campo das Vertentes (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b,c). Nesses documentos, não estão contempladas informações relativas à inovação na cadeia do leite (aplicações, investimentos, benefícios, riscos, dentre outros).

Em Polo de Excelência de Leite e Derivados (2010b) está anotado que, conhecidos os cenários e os rumos do complexo agroindustrial do leite e as informações sobre o perfil e as tendências de consumo, será possível “definir investimentos para a produção e a inovação em lácteos e para o marketing das empresas”.

A ausência de dados consistentes sobre inovação na cadeia do leite é um contrasenso e sugere (sugerem) que a falta de uma cultura de inovação está incutida no próprio ambiente organizacional do Polo do Leite, que tem como “missão articular as competências com o **objetivo de promover inovações tecnológicas** (grifo nosso) [...]” (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2010b).

## 4.2 Análise AHP

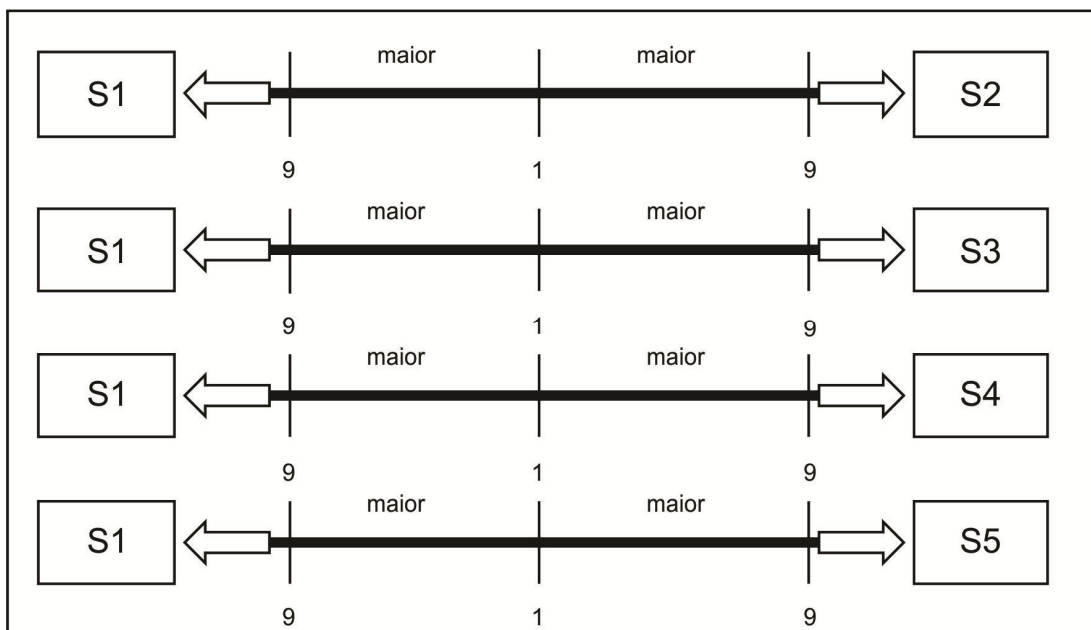
Estabelecida a matriz SWOT para a cadeia do leite, foi estruturada uma matriz de Julgamento (Figura 1), em três níveis, importante para o direcionamento da aplicação da metodologia AHP



Fonte: elaborada pelo autor, adaptada de Wolff (2008).

Figura 1 – Matriz de Julgamento, estrutura simples de três níveis.

Seguindo a metodologia AHP, os julgamentos foram realizados par a par, sendo comparados os fatores dentro de um mesmo quadrante (ambiente operacional) e, ao final, entre quadrantes. A hierarquização foi estabelecida a partir dos pesos atribuídos aos fatores, numa escala variando de 1 (equivalente) a 9 (extremamente forte) em favor de um dos fatores, como ilustrado na Figura 2.



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 2 – Exemplo do sistema de comparação pareada, como modelo do questionário gerado pelo Expert Choice®.

A Figura 3 representa a estrutura do modelo de decisão para “seleção das melhores diretrizes para o modelo de gestão da inovação”, constituída a partir de ferramentas operacionais do Expert Choice®.

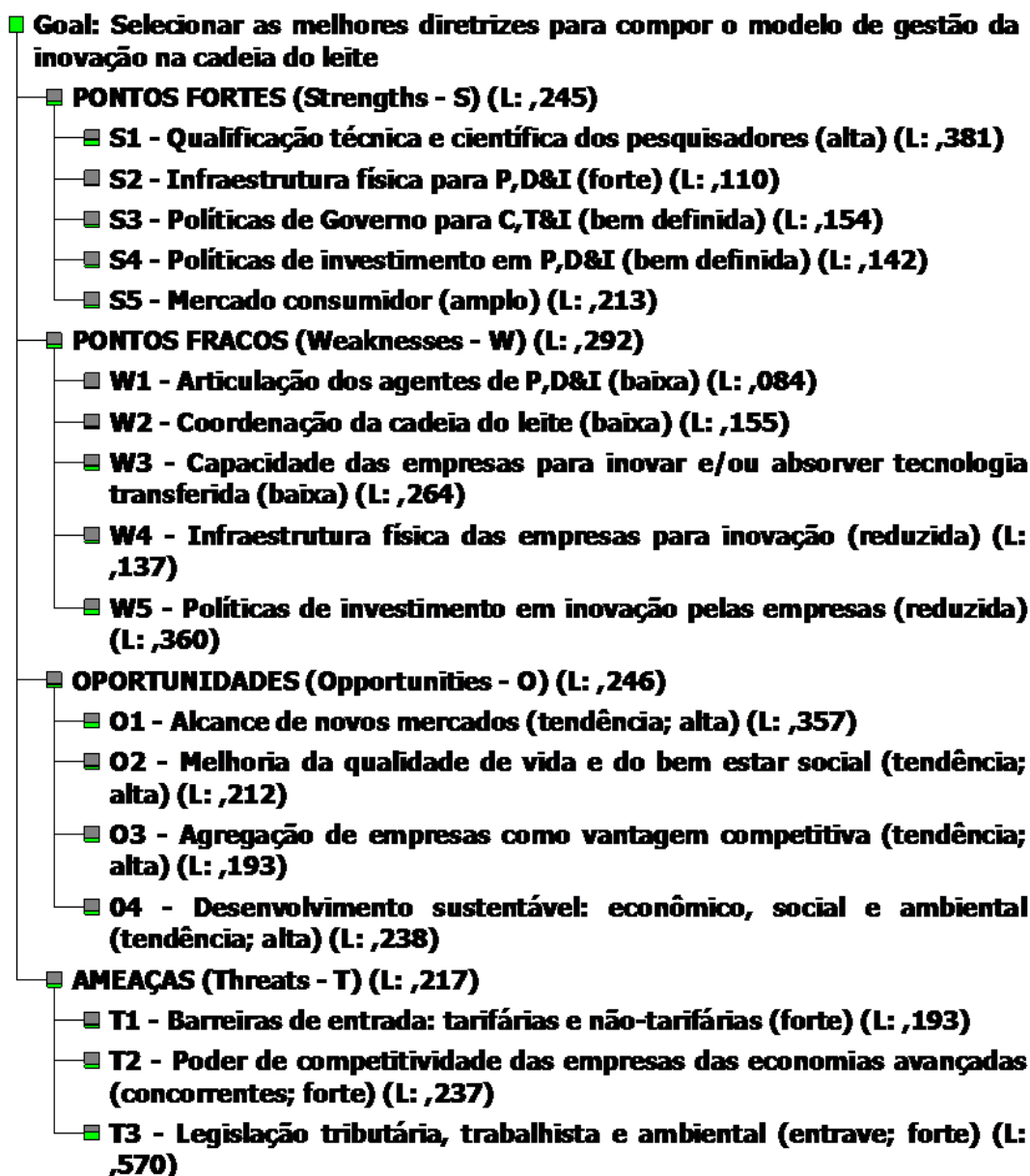


Figura 3 – Estrutura do modelo de decisão para “seleção das melhores diretrizes para o modelo de gestão da inovação”.

Na Tabela 1 estão dispostas as comparações dos fatores por ambiente operacional e pela combinação total. As medidas de inconsistência das relações por *Stakeholder* foram 0,04 e 0,06; e para a combinação total dos fatores, a inconsistência global foi de 0,01, atendendo ao preconizado pelo método AHP (Inconsistência  $\leq$  10%) (SAATY, 2004).

Os escores das prioridades estão destacados na Tabela 1 de três formas: em negrito, os escores por quadrante da matriz SWOT; em

vermelho, o escore do fator preponderante, por *Stakeholder*; em azul, o maior escore da combinação de fatores.

Na Figura 4 está representada a hierarquização dos fatores combinados, priorizados em função do objetivo “selecionar as melhores diretrizes para compor o modelo de gestão da inovação na cadeia do leite”, gerada no programa Expert Choice®.

Tabela 1 – Escores de prioridade dos fatores e da prioridade total da análise SWOT-AHP.

SWOT/ Grupos	Prioridade dos Fatores (Por <i>Stakeholder</i> )				Prioridade dos Fatores (Combinado)
	Instituições de P,D&I	Empresas	Governo	Produção	
<b>Strengths – S</b>	<b>0,275</b>	<b>0,163</b>	<b>0,337</b>	<b>0,238</b>	<b>0,245</b>
S1 – Qualificação técnica e científica dos pesquisadores	0,374	0,277	0,447	0,325	0,381
S2 - Infraestrutura física para P,D&I	0,135	0,110	0,096	0,070	0,110
S3 - Políticas de Governo para C,T&I	0,252	0,098	0,226	0,129	0,154
S4 - Políticas de investimento em P,D&I	0,143	0,126	0,110	0,159	0,142
S5 - Mercado consumidor	0,096	0,388	0,121	0,317	0,213
<b>Weaknesses – W</b>	<b>0,220</b>	<b>0,347</b>	<b>0,299</b>	<b>0,296</b>	<b>0,292</b>
W1 - Articulação dos agentes de P,D&I	0,177	0,048	0,062	0,072	0,084
W2 - Coordenação da cadeia do leite	0,353	0,100	0,152	0,097	0,155
W3 - Capacidade das empresas para inovar e/ou absorver tecnologia transferida	0,158	0,269	0,285	0,348	0,264
W4 - Infraestrutura física das empresas para inovação	0,106	0,200	0,098	0,126	0,137
W5 - Políticas de investimento em inovação pelas empresas	0,206	0,383	0,403	0,357	0,360
<b>Opportunities – O</b>	<b>0,192</b>	<b>0,257</b>	<b>0,218</b>	<b>0,257</b>	<b>0,246</b>
O1 - Alcance de novos mercados	0,404	0,353	0,593	0,088	0,357
O2 - Melhoria da qualidade de vida e do bem estar social	0,194	0,237	0,098	0,312	0,212
O3 - Agregação de empresas, como vantagem competitiva	0,298	0,157	0,166	0,086	0,193
O4 - Desenvolvimento sustentável: econômico, social e ambiental	0,103	0,254	0,143	0,515	0,238
<b>Threats – T</b>	<b>0,313</b>	<b>0,234</b>	<b>0,106</b>	<b>0,209</b>	<b>0,217</b>
T1 - Barreiras de entrada: tarifárias e não-tarifárias	0,230	0,119	0,194	0,176	0,193
T2 - Poder de competitividade das empresas das economias avançadas	0,434	0,337	0,065	0,217	0,237
T3 - Legislação tributária, trabalhista e ambiental	0,337	0,544	0,741	0,606	0,570



Figura 4 – Priorização dos fatores combinados em função do objetivo “selecionar as melhores diretrizes para compor o modelo de gestão da inovação na cadeia do leite” (Inconsistência global igual a 0,01).

As Figuras de 5 a 8 ilustram a hierarquização dos fatores por *Stakeholder*, em função do objetivo “selecionar as melhores diretrizes para compor o modelo de gestão da inovação na cadeia do leite”, geradas no programa Expert Choice®.

Na análise dos dados, a “qualificação técnica e científica dos pesquisadores” (Prioridade combinada, L: 0,381) é um fator essencial na promoção da inovação, apesar do segmento “Empresas” entender que o ponto forte para inovação está no “Mercado consumidor” (L: 0,388).

Nas mesorregiões Zona da Mata e Campo das Vertentes, em Minas Gerais, estão concentradas importantes competências técnicas, de pesquisa e de formação humana direcionadas para a cadeia do leite (UFV, UFJF, UFLA, UFSJ, IFET Sudeste/MG, Embrapa Gado de Leite e ILCT/EPAMIG)<sup>32</sup> (POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS, 2009).



Figura 5 – Priorização dos fatores - “Instituições de P,D&I”, em função do objetivo “selecionar as melhores diretrizes para compor o modelo de gestão da inovação na cadeia do leite” (Inconsistência global igual a 0,04).

<sup>32</sup> UFV – Universidade Federal de Viçosa; UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora; UFLA – Universidade Federal de Lavras; UFSJ – Universidade Federal de São João Del’Rey; IFET – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais; ILCT/EPAMIG – Instituto de Laticínios Cândido Tostes/Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.



Figura 6 – Priorização dos fatores - “Empresas”, em função do objetivo “selecionar as melhores diretrizes para compor o modelo de gestão da inovação na cadeia do leite” (Inconsistência global igual a 0,06).



Figura 7 – Priorização dos fatores - “Governo”, em função do objetivo “selecionar as melhores diretrizes para compor o modelo de gestão da inovação na cadeia do leite” (Inconsistência global igual a 0,06).



Figura 8 – Priorização dos fatores - “Produção”, em função do objetivo “selecionar as melhores diretrizes para compor o modelo de gestão da inovação na cadeia do leite” (Inconsistência global igual a 0,06).

Entretanto, a concentração de competências técnicas não significa trabalhos ou ações integradas. O que se observa é uma baixa cooperação tecnológica entre os agentes de P,D&I (PENIDO, 2010).

A desarticulação da rede colaborativa de pesquisa pode comprometer a otimização do uso de recursos (físicos e materiais) para pesquisa e o atendimento às demandas da cadeia, dentro de uma perspectiva interinstitucional e de médio/longo prazo.

Ainda assim, esse não é o principal ponto fraco para a inovação na cadeia do leite. Os resultados mostram que a falta de “Políticas de investimentos de inovação pelas empresas” (Prioridade combinada, L: 360) é o fator preponderante que se destaca nesse processo.

O desafio está em encontrar mecanismos para incrementar a inovação nas empresas, aproveitando o potencial de capital intangível e tangível disponível. Essa afirmativa está de acordo com as considerações dos relatórios do *Inter-american Development Bank* (IDB, 2010 a,b).

As indústrias, estando capacitadas para investir em inovação, poderão transferir os benefícios desse processo para toda a cadeia. Como

políticas para o setor, o investimento em inovação poderá refletir uma tendência mundial de integração dos sistemas público-privado, para compartilhar as responsabilidades e os custos com as atividades de inovação

Além da necessidade das empresas inovarem, atenção também precisa ser direcionada para a baixa “Coordenação da cadeia do leite”, também um fator limitante à inovação (Instituições de P,D&I - L: 353). Isso pode estar correlacionado com a própria falta de articulação dos agentes de pesquisa.

Portanto, melhorar o arranjo institucional, como preconizado em Red Iberoamericana de Indicadores de Ciência y Tecnología (RICYT, 2009), é crucial para avanços em direção à consolidação de um modelo de gestão da inovação.

Uma iniciativa nesse sentido está no Projeto INOVALEITE, coordenado pelo Departamento de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Viçosa. O objetivo é constituir um Centro de Referência em Pesquisa dedicado a todos os campos de investigação para leite e derivados, criando um ambiente de integração entre a pesquisa básica e aplicada, por meio de trabalhos integrados, reunindo a iniciativa pública e privada. O conhecimento e inovações gerados serão transferidos para a agroindústria de leite do Brasil (informação pessoal).

Estabelecendo-se uma política de inovação no âmbito das empresas, será possível valorizar a qualificação técnica como elemento-chave para ampliar a “capacidade das empresas para inovar e/ou absorver tecnologia transferida”, considerado, na análise global, o segundo ponto fraco (L: 0,254).

A análise do ambiente externo aponta também diferentes tendências, expectativas e ameaças, quando se trata de constituição de um sistema de inovação.

Dentre as oportunidades, a que mais se destaca é o “Alcance de novos mercados” (Prioridades combinada, L: 357). Essa tendência é comum na percepção das Instituições de P,D&I (L: 0,404), das Empresas (L: 0,353) e do Governo (L: 0,593).

O segmento da Produção (L: 0,515) avaliou o “Desenvolvimento sustentável: econômico, social e ambiental” como principal oportunidade. Esta foi uma tendência apontada para o agronegócio brasileiro, considerando os cenários projetados pela Embrapa (2002), no Plano de Ação 2002-2012 - “intensificação da demanda pelo desenvolvimento sustentável”.

Essa expectativa também é corroborada no trabalho do *Inter-American Development Bank* (IDB, 2010a), quando a inovação é tida como fator de promoção do crescimento e desenvolvimento econômico

Com a incorporação da cultura da inovação, a “Melhoria da qualidade de vida e do bem estar social” e também o “Desenvolvimento sustentável: econômico, social e ambiental” poderão ser amplamente incutidos e difundidos nos diferentes setores do agronegócio do leite, próprios de um ambiente voltado para a inovação. De fato, o bem-estar da sociedade é preconizado pelos estudos do *Interamerican Development Bank* (IDB, 2010a) como um importante benefício das atividades de inovação.

Paralelamente às oportunidades, são percebidas ameaças que podem comprometer o avanço do processo de inovação na cadeia do leite. A principal ameaça em termos de Brasil é a “Legislação tributária, trabalhista e ambiental” (Prioridade combinada, L: 0,570). Essa percepção é compartilhada pelos setores que interagem mais diretamente com esta questão - Empresas (L: 0,544), Governo (L: 0,741) e Produção (L: 0,606).

Os custos para atendimento à lei podem ter impacto na disponibilidade de investimento em inovação pelas empresas. Na produção primária, os impactos estão relacionados com os custos trabalhistas. Ajustar a legislação poderá ser uma medida estratégica para dirimir a dicotomia - desenvolvimento econômico e social x legislação restritiva. Medidas nesse sentido já estão sendo propostas para o Código Florestal, que integra a legislação ambiental.

PIAU (2010) propõe, por exemplo, “harmonizar os sistemas de produção com os sistemas de preservação. REZENDE & KRETER (2008) discutem os impactos das relações de trabalho com os custos de transação e SILVA et al. (2005) apontam a integração do planejamento tributário ao

planejamento estratégico das empresas, para atender às exigências da legislação tributária. A adequação da agroindústria às exigências da legislação vigente poderá resultar em uma vantagem competitiva para o agronegócio do leite.

Na análise das Instituições de P,D&I, o “Poder de competitividade das empresas das economias avançadas” (0,434) é a maior ameaça à cadeia, possivelmente por entenderem e reconhecerem, sob o ponto de vista técnico, a força que esses países detêm, não só pelos avanços tecnológicos, mas pelos protecionismos econômicos.

Percebe-se, de fato, uma nítida relação de interdependência dos fatores, onde valorizar um ponto forte pode significar reverter um ponto fraco em uma potencialidade ou eliminar uma ameaça, ampliando, assim, o leque de oportunidades que se vislumbra com a consolidação de um sistema de inovação, onde a melhoria da qualidade de vida e do bem estar social e o desenvolvimento sustentável passam a ser meta fim.

## CONCLUSÕES

Podemos concluir, ao final deste trabalho, que a análise SWOT e o método AHP, aplicados na ordenação e hierarquização dos fatores críticos, foram fundamentais no processo de organização dos pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças, ranqueando-os conforme a expectativa de impacto sobre o desenvolvimento e a competitividade do setor, tendo a inovação como ponto de referência.

Conhecidos os fatores críticos, priorizadas as diretrizes e dirimidos os pontos fracos e ameaças é possível conquistar novas oportunidades e valorizar e ampliar os pontos fortes.

Essa ação foi decisiva para a consolidação das diretrizes que irão compor o Modelo de Gestão da Inovação. As Diretrizes são:

- incentivar a cooperação tecnológica entre as instituições de P,D&I;
- definir mecanismos de integração e organização da cadeia do leite;
- promover programas de capacitação tecnológica para todos os segmentos da cadeia do leite;
- fortalecer os programas de apoio à inovação para as empresas;
- redefinir estratégias para posicionar a cadeia do leite frente às barreiras de entrada;
- incrementar os processos de transferência de tecnologia, buscando a maximização do uso das tecnologias incorporadas;

- ajustar a legislação tributária, trabalhista e ambiental à realidade do complexo agroindustrial.

Pelas diretrizes apresentadas, podemos perceber a importância da interação e comprometimento de todos os atores e agentes do processo de inovação, como profissionais, empresários, Instituições de P,D&I, agências de apoio, fomento e de financiamento, associações de classe e organizações empresariais, no intuito de sensibilizar os tomadores de decisões para a importância da implementação e equacionamento das mesmas.

Dessa forma, um Modelo de Gestão da Inovação passa a ser uma ferramenta-chave para a constituição do Sistema de Inovação da Cadeia do Leite e a inovação, aplicada nas suas diferentes formas (de produtos, de processos, organizacional, marketing), é o ponto-chave para um planejamento estratégico de longo prazo.

Isso é constatado em países de economia desenvolvida (Plataformas Tecnológicas da Europa) e em países subdesenvolvidos (Sistemas de Inovação para a Agricultura na África). Nesses dois casos, o que se buscou foi planejar a partir de uma realidade conhecida, identificando as potencialidades e procurando mecanismos para eliminar as fragilidades, incorporando a cultura da inovação como fator-chave para a promoção do crescimento econômico e social e aumento da produtividade.

O Brasil já está caminhando nesse sentido. O País dispõe de políticas e programas de Governo direcionados para a inovação, além de um aparato científico e de infraestrutura para P,D&I bem definidos, mas ainda falta fortalecer a cultura da inovação.

As empresas nacionais precisam repensar os seus modelos de gestão, procurando conciliar a experiência incorporada na empresa com esse potencial disponível no Brasil, transformando o conhecimento científico e tecnológico gerado nas instituições de P,D&I, em inovação nos produtos, processos e sistemas de gestão, revertendo esses benefícios em uma vantagem competitiva.

Assim, o Modelo de Gestão da Inovação aplicado à Cadeia do Leite será uma referência na promoção do desenvolvimento econômico e social do agronegócio brasileiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, E. M. Idéias fundadoras: apresentação. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3, n. 1, p. 9-34, jan./jun. 2004.

AL-HARBI, K. M.; AL-SUBHI. Application of the AHP in project management. **International Journal of Project Management**, v. 19, 2001. p. 19-27. Elsevier Science B.V. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/ijproman>>. Acesso em: 20 jul. 2010.

ANDERSON, Patrícia. Câmaras **Setoriais**: histórico e acordos firmados – 1991/95. IPEA: Rio de Janeiro, set. 1999. 40 p. (Texto para discussão).

ANDRADE, T. Inovação tecnológica e meio ambiente: a construção de novos enfoques. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 89-106, jan./jun. 2004.

ANLLÓ, G.; SUÁREZ, D.; ANGELIS, J. Indicadores de innovaci3n em Am3rica Latina: diez a3os del Manual de Bogot3. In: **El Estado de la Ciencia: principales indicadores de Ciencia y Tecnolog3a Iberoamericanos/Interamericanos 2009**. Buenos Aires: Centro de Est3dios

sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES), cap. 2.3, p. 91-141, 2009. Disponível em: <<http://www.ricyt.org>>. Acesso em: 18 jul. 2010.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS (ALMG). Constituição do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Assembléia Legislativa de Minas Gerais, 13 ed., art. 212, p. 90, 2010. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/downloads/ConstituicaoEstadual.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2010.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID). La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos. Editora Carmen Pagés. Washington, DC: BID, 2010. 448 p.

BARROS, G. S. C.; FACHINELLO, A. L.; SILVA, A. F. PIB do agronegócio de Minas Gerais (março 2010). Agroindústria mantém dianteira no agronegócio mineiro, mas ritmo diminui em março. In: **Indicadores do agronegócio**. Belo Horizonte: FAEMG. 2010. 15 p. Disponível em: <<http://www.faemg.org.br>>. Acesso em: 2 dez. 2010.

BRASIL. Decreto-Lei nº 719, de 31 de julho de 1969. **Cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/Del0719.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del0719.htm)>. Acesso em: 30 mar. 2010.

BRASIL. Decreto nº 91.146, de 15 de março de 1985. **Cria o Ministério da Ciência e Tecnologia e dispõe sobre sua estrutura, e dá outras providências**. 1985a. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=219002>>. Acesso em: 16 out. 2010.

BRASIL. Decreto nº 91.582, de 29 de agosto de 1985. **Altera o Decreto nº 91.146, de 15 de março de 1985, que criou o Ministério da Ciência e Tecnologia e dispõe sobre sua estrutura, e dá outras providências**. 1985b. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=219002>>. Acesso em: 16 out. 2010.

BRASIL. Lei nº 8.172, de 18 de janeiro de 1991. **Restabelece o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8172.htm)>. Acesso em: 12 dez. 2009.

BRASIL. Lei nº 8.178, de 1º de março de 1991. **Estabelece regras sobre preços e salários, e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8178.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8178.htm)>. Acesso em: 16 dez. 2009.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.257, de 9 de janeiro de 1996. **Dispõe sobre o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia**. 1996a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9257.htm)>. Acesso em: 1º abr. 2010.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. **Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.** 1996b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm)>. Acesso em: 4 dez. 2010.

BRASIL. Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001. **Institui mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio, para o Programa de Fomento à Pesquisa em Saúde, para o Programa Biotecnologia e Recursos Genéticos – Genoma, para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico e para o Programa de Inovação para Competitividade, e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LEIS\\_2001/L10332.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10332.htm)>. Acesso em: 4 out. 2010.

BRASIL. Decreto nº 4.157, de 12 de março de 2002. **Regulamenta a Lei nº 10.332, de 19 de dezembro de 2001, na parte que institui mecanismo de financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio e dá outras providências.** 2002a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4157.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4157.htm)>. Acesso em: 13 dez. 2009.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Institui o Código Civil.** 2002b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2002/L10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10406.htm)>. Acesso em: 4 dez. 2010.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.** 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm)>. Acesso em: 31 mar. 2010.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005. **Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm)>. Acesso em: 31 mar. 2010.

BRASIL. Presidência da República. Lei Ordinária nº 11.540, de 12 de novembro de 2007. **Dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT; altera o Decreto-Lei nº 719, de 31 de julho de 1969, e a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11540.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11540.htm)>. Acesso em: 31 mar. 2010.

BRASIL. Decreto nº 6.259, de 20 de novembro de 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6259.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6259.htm)>. Acesso em: 12 dez. 2009.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.938, de 13 de agosto de 2009. **Regulamenta a Lei nº 11.540, de 12 de novembro de 2007, que dispõe sobre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, e dá outras providências.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6938.htm)>. Acesso em: 31 mar. 2010.

BYUN, Dae-Ho. The AHP approach for selecting an automobile purchase model. **Information & Management**, v. 38, p. 289-297, 2001. Elsevier Science B.V. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/dsw>>. Acesso em: 25 nov. 2010.

CARVALHO, L. A.; NOVAES, L. P.; GOMES, A. T.; MIRANDA, J. E.; RIBEIRO, A. C. C. L. **Sistema de produção de leite (Zona da Mata Atlântica).** Brasília: EMBRAPA. 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/index.htm>>. Acesso em: 2 dez 2010.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **Boletim do Leite.** São Paulo: CEPEA/ESLAQ/USP, ano 16, n. 191, out./Nov. 2010. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Estatuto. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, com as alterações introduzidas pela Lei nº 11.127, de 28 de junho de 2005. Dez. 2006. Disponível em: <[http://www.cgee.org.br/arquivos/cgee\\_estatuto.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/cgee_estatuto.pdf)>. Acesso em: 12 dez. 2009.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). Portal da Inovação. 2010. Disponível em: <<http://www.portalinovacao.mct.gov.br/pi/>>. Acesso em: 4 dez. 2010.

CHANG, H.-H.; HUANG, W.-C. Application of a quantification SWOT analytical method. **Mathematical and Computer Modelling**, n. 43, p. 158-169, 2006. Elsevier Science B.V. Disponível em: <<http://www.science-direct.com>>. Acesso em: 26 jul. 2010.

CHEN, M. K.; WANG, S. -C. The critical factors of success for information service industry in developing international market: using analytic hierarchy process (AHP) approach. **Expert Systems with Applications**, v. 37, p. 694-704, 2010. Elsevier Science B.V. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/eswa>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

CONFEDERATION OF THE FOOD AND DRINK INDUSTRIES OF THE EUROPEAN UNION (CIAA). **European technology platform on food for life: the vision for 2020 and beyond.** Brussels: CIAA, July 2005. 40 p.

CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE (CBQL). **Europa lidera a definição de padrões de qualidade do leite e bem-estar animal.** Disponível em: <<http://www.cbql.com.br/europa-lidera-definicao-de-padrao-de-qualidade.php>>. Acesso em: 5 dez. 2010.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). **PADCT.** Disponível em: <<http://www.cnpq.br/programas/padct/index.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

CONTINI, E.; SÉCHET, P. Ainda um longo caminho para a ciência e tecnologia no Brasil. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 30-39, mar. 2005.

CURCIO, G. R.; DEDECEK, R. A.; SILVA, H. D. O código florestal brasileiro: considerações acerca de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL). In: VILELA, Duarte *et al.* (Ed.). **Estratégias e conhecimentos para o fortalecimento do agronegócio do leite.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 280 p.

DIAO, X.; SHENGGEN, F.; HEADEY, D.; JOHNSON, M.; PRATT, A. N.; BINGXIN, Y. Accelerating Africa's food production in response to rising food prices: impacts and requisite actions. Washington, DC: Regional Strategic Analysis and Knowledge Support System (ReSAKSS). **ReSAKSS Working Paper**, n. 3, July 2008. 73 p. Disponível em: <[http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADS606.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADS606.pdf)>. Acesso em: 4 nov. 2010.

EDQUIST, C. The systems of innovation approach and innovation policy: an account of the state of the art. 2001. 24 p. Disponível em: <http://www.tema.liu.se/tema-t/sirp/chaed.htm>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Cenários do ambiente de atuação das organizações públicas de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro – 2002-2012.** Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília: Embrapa, 2002. 58 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Gado de Leite. **Principais indicadores leite e derivados.** Centro de Inteligência do Leite. Boletim eletrônico mensal. Coordenadores, Glauco Rodrigues Carvalho e Alziro Vasconcelos Carneiro. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, v 3, n. 28, 8 out. 2010. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/content/indicadores-de-conjuntura>>. Acesso em: 4 nov. 2010.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). **Obstáculo à inovação.** São Paulo: FIESP/Departamento de Competitividade e Tecnologia, jan. 2010. 40 p. Disponível em: <[http://www.fiesp.com.br/competitividade/downloads/obst%C3%A1culos%20%C3%A0%20inova%C3%A7%C3%A3o\\_100127.pdf](http://www.fiesp.com.br/competitividade/downloads/obst%C3%A1culos%20%C3%A0%20inova%C3%A7%C3%A3o_100127.pdf)>. Acesso em: 7 out. 2010.

FERRÃO, J. Inovar para desenvolver: o conceito de gestão de trajetórias territoriais de inovação. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 3, n. 4, p. 17-26, mar. 2002.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). **O que são os fundos de C&T**. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/fundos\\_setoriais/fundos\\_setoriais\\_ini.asp](http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/fundos_setoriais_ini.asp)>. Acesso em: 12 dez. 2009.

FORMAN, E.; SELLY, M. A. **Decision by objectives**: how to convince others that you are right. Singapore: World Scientific Publishing Company, 2001. 402 p.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, p. 5-24, 1995.

FREEMAN, C.; SOETE, L. A macroeconomia da inovação: ciência, tecnologia, crescimento e globalização. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora Unicamp, 2008.

FUNDAÇÃO CENTRO DE ESTUDOS DO COMÉRCIO EXTERIOR (FUNCEX). **Barreiras a produtos brasileiros no mercado dos Estados Unidos**. Rio de Janeiro: FUNCEX, 2007. 26 p. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=751&refr=733>>. Acesso em: 22 nov. 2008.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FAPEMIG). Legislação vigente: detalhamento. FAPEMIG, 2010a. Disponível em: <[http://www.fapemig.br/institucional/legislacao\\_vigente/detalhamento.php?varacao=145&titulo=Deliberação do Conselho Curador](http://www.fapemig.br/institucional/legislacao_vigente/detalhamento.php?varacao=145&titulo=Deliberação do Conselho Curador)>. Acesso em: 3 dez. 2010.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FAPEMIG). **Resultado dos editais encerrados**. Belo Horizonte: FAPEMIG, 2010b. Disponível em: <<http://www.fapemig.br/admin/editais/upload/Resumo%20dos%20editais%20encerrados.xls>>. Acesso em: 3 dez. 2010.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FAPEMIG). **Indicadores de propriedade intelectual do Escritório de Gestão Tecnológica da FAPEMIG**, 2010c. Disponível em: <[http://www.fapemig.br/propriedade\\_intelectual/numeros\\_da\\_fapemig.php](http://www.fapemig.br/propriedade_intelectual/numeros_da_fapemig.php)>. Acessado em: 4 nov. 2010

GOMES, S. T. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005**: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156 p.

GUIMARÃES, I. G. R. Câmaras Setoriais: histórico, constituição e perspectivas. **São Paulo em Perspectiva**, v. 8, n. 3, p. 15-22, 1994.

HOUBEN, G.; LENIE, K.; VANHOOF, K. A knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized enterprises. **Decision Support Systems**, v. 26, p. 125-135, 1999. Elsevier Science B.V. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 10 jan. 2010.

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (IDB). **The imperative of innovation**: creating prosperity in Latin America and the Caribbean. Washington, DC: IDB, 2010a. 69 p. Disponível em: <<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35167785>>. Acesso em: 2 dez. 2010.

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK (IDB). **Science, technology and innovation in Latin America and the Caribbean**: a statistical compendium of indicators. Washington, DC: IDB, 2010b. 118 p.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION (ICSTI). **ICSTI statement**: Strategic technology platforms. Dublin: Forfás/ICSTI Secretariat. Feb. 2005. 48 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2006**: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 146 p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de inovação tecnológica 2008**. Brasília: IBGE/PINTEC, 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 30 nov. 2010.

KRUGMAN, P. La era de la productividad. In: **La Era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos**. Banco Interamericano de Desenvolvimento. Editora Carmen Pagés. Washington, DC: Banco Interamericano de Desenvolvimento, April 2010.

KURTTILA, M.; PESONEN, M.; KANGAS, J. B; KAJANUS, M. Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis: a hybrid method and its application to a forest-certification case. **Forest Policy and Economics**, v. 1, p. 41-52, 2000. Elsevier Science B.V. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 11 nov. 2009.

LARSEN, K.; KIM, R.; THEUS, F. (Ed.). **Agribusiness and innovation systems in Africa**. Washington, DC: World Bank Institute and Agriculture and Rural Development, 2009. 242 p. (Publicação eletrônica).

LEE, S. -H. Using fuzzy AHP to develop intellectual capital evaluation model for assessing their performance contribution in a university. **Expert Systems with Applications**, v. 37, p. 4941-4947, 2010. Elsevier Science B.V. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/eswa>>. Acesso em: 5 out. 2010.

LONGO, W. P. O desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil e suas perspectivas frente aos desafios do mundo moderno. **Coleção Brasil: 500 anos**, vol. II, Belém: Editora da Universidade da Amazônia, 2000. Disponível em: <<http://www.waldimir.longo.nom.br/publicacoes.html>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

LONGO, W. P.; DERENUSSON, M. S. FNDCT 40 anos. Memória. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro. v. 8, n. 2, p. 515-533, jul./dez. 2009.

MANTEGA, G. Programas de estabilização, mistificação tecnocrática e câmaras setoriais. **Revista de Economia Política**, v. 14, n. 2, p. 54, abr./jun. 1994. p. 24-39.

MATO, S. (Org.). **Development and technological innovation plan 2006-2010**. Xunta de Galicia: Galician Ministry for Innovation and Industry/Directorate General for Research Development and Innovation, 2007. 166 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8932>>. Acesso em: 16 maio 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **As câmaras do MAPA**: um instrumento democrático e transparente de interlocução com a sociedade. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 20 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 22 jan. 2010.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). Decreto nº 75.241, de 16 de janeiro de 1975. **Cria o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, como um órgão Consultivo do Conselho Nacional de Pesquisa, hoje Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/10127.html>>. Acesso em: 16 nov. 2008a.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Plano plurianual (PPA)**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/307779.html>>. Acessado em: 12 abr. 2008b.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Programas do PPA**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/307804.html#lista>>. Acesso em: 12 abr. 2008c.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **O que são os fundos de C&T**. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/fundos\\_setoriais/fundos\\_setoriais\\_ini.asp](http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/fundos_setoriais_ini.asp)>. Acesso em: 3 dez. 2009a.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Fundo setorial do agronegócio**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/1405.html#lista>>. Acesso em dez. 2009b.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Ciência, tecnologia e inovação**. Plano de ação 2007-2010. Documento Síntese. Brasília: MCT, nov./2007. 72 p. Disponível em: <[www.mct.gov.br](http://www.mct.gov.br)>. Acesso em: 19 dez. 2009.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Sistema de informações gerenciais (SigMCT)**. Plano Plurianual 2008-2011. Lei Orçamentária 2010. Disponível em: <<http://sigmct.mct.gov.br/index.php/content/view/544.html>>. Acesso em: 12 abr.2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MIDC). **Política de desenvolvimento produtivo (PDP)**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial#>>. Acesso em: 16 abr. 2010.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MIDC). **Barreiras externas às exportações brasileiras: Japão**. MIDC: SECEX, 2008. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=751&refr=733>>. Acesso em: 22 nov. 2008.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO (MPOG). **Manual de elaboração**: Plano plurianual 2008-2011. Brasília: MPOG/Secretaria Planejamento e Investimentos Estratégicos, 2007. Disponível em: <[http://sigmct.mct.gov.br/upd\\_blob/0000/186.pdf](http://sigmct.mct.gov.br/upd_blob/0000/186.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2010.

OMTA, S.W.F. (Onno). **Innovation in chains and networks**. Chain and network science. The Netherlands: Wageningen University, 2002. p. 73-80.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **The knowledge-based economy**. Paris: OECD, 1996. 46 p.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **National innovation systems**. Paris: OECD, 1997. 49 p.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD**: Science, Technology and Industry Scoreboard. Paris: OECD, 2005. 214 p. 2005a.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. (Trad.) Paris/Rio de Janeiro: OCDE/EUROSAT/FINEP, 2005b. 184 p.

PACHECO, C. A. Estratégia para fundos setoriais. Apresentação. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro: FINEP, v. 6, n. 1, p. 191-223, jan./ju. 2007.

PENIDO, A. M. S. **Rede colaborativa de pesquisa do setor de leite e derivados em Minas Gerais**. 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

PIAU, P. Um novo código florestal para o Brasil: a proposta da comissão especial da Câmara dos Deputados. In: VILELA, Duarte *et al.* (Ed.). **Estratégias e conhecimentos para o fortalecimento do agronegócio do leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 280 p.

POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS. **Leite e derivados**: Inovação tecnológica. Juiz de Fora: Polo do Leite, 2009. 108 p. Disponível em: <<http://www.polodoleite.com.br>>. Acesso em: 14 set. 2009.

POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS. **Quem somos?** 2010a. Disponível em: <<http://www.polodoleite.com.br>>. Acesso em: 9 nov. 2010.

POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS (Ed.). **O perfil da indústria de laticínios na Zona da Mata e Campo das Vertentes de Minas Gerais**. Juiz de Fora: Templo, 2010b. 78 p.

POLO DE EXCELÊNCIA DE LEITE E DERIVADOS (Ed.). **Perfil do produtor de leite nas mesorregiões da Zona da Mata e Campo das Vertentes de Minas Gerais**. 2010c. Juiz de Fora: Artwork Comunicação Visual, 2010. 112 p.

PONCHIO, L. A.; ALMEIDA, A. N.; GIMENES, R. M. Fatores sócio-econômicos que interferem na produção de leite nos cinco maiores estados produtores do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2004, Cuiabá e XLII CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2004. **Anais...** Cuiabá, 2004, p. 01-15.

PORTUGAL, A. D.; VILELA, E. F.; TEIXEIRA, A. G. D. T.; ASSIS, A. G. *et al.* **Minas avança na economia do conhecimento**: inovação – uma face do Estado para resultados. Belo Horizonte: SECTES, 2010. 320 p.

RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (RICYT). El estado de la Ciencia. In: \_\_\_\_\_. **El estado de la Ciencia: principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos 2009**. Buenos Aires: Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES), 2009. p. 11-26. Disponível em: <<http://www.ricyt.org>>. Acesso em: 17 out. 2009.

REZENDE, G. C.; KRETER, A. C. A Legislação trabalhista brasileira e seus efeitos adversos sobre os custos de transação na agricultura. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco-AC. **Anais...** Amazônia, mudanças globais e agronegócio: O desenvolvimento em questão, 2008

RIBEIRO, R. C. S. **Proposta para matriz de atributos que configuram a qualidade de condomínios horizontais na cidade de São Paulo**. 2005. 85 f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Empresas e Empreendimentos na Construção Civil com ênfase em *Real Estate*) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2005.

SAATY, T. L. Fundamentals of the Analytic Network Process: dependence and feedback in decision-making with a single network. **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, v. 13, n. 2, p. 129-157, 2004a.

SAATY, T. L. Decision making: the analytic hierarchy and network processes (AHP/ANP). **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, v. 13, n. 1, p. 1-35, 2004b.

SCHMOLDT, D. I. L.; PETERSON, D. L.; SMITH, R. L. The Analytic Hierarchy Process and participatory decision-making. In: POWER, J. M.; STROME, M.; DANIEL, T. C. (Ed.). **Decision support – 2001**. Toronto, Ontario, 1994. v. 1. p. 129-143.

SCHWARTZMAN, S. A pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, p. 361-390, 2002

SCIENCEWATCH®. **Country profiles 2008**. Top countries in all fields: 1998 a 2008. Thomson Reuters: Sciencewatch.com®. Dec. 2008. Disponível em: <<http://sciencewatch.com>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

SCIENCEWATCH®. **Country Profiles 2008**. Sci-Bytes: what's new in research 2009. Science in Brazil 2003-2007. Thomson Reuters: Sciencewatch.com®. March 2008. Disponível em: <<http://sciencewatch.com>>. Acesso em: 18 jan. 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR DE MINAS GERAIS (SECTES/MG). **Projetos estruturadores**. Disponível em: <<http://www.tecnologia.mg.gov.br>>. Acesso em: 7 jul. 2009.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS/ MINAS GERAIS (SEBRAE-MG). **Censo de indústria de laticínios de Minas Gerais**. Belo Horizonte: SEBRAE MG, 2006. 140 p.

SHRESTHA, R. K.; ALAVALAPATI, J. R. R.; KALMBACHER, R. S. Exploring the potencial for silvopasture adoption in south-central Florida: an application of SWOT-AHP method. **Agricultural Systems**, v. 81, p. 185-199, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 14 abr. 2009.

SILVA, H.; MONTE-MÓR, R. L. M. **Modernização agrícola e padrões de desenvolvimento urbano em Minas Gerais**: uma tipologia a partir de técnicas de análise multivariada. Disponível em: <[http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario\\_diamantina/2006/D06A073.pdf](http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2006/D06A073.pdf)>. Acesso em: 2 jun. 2009.

SILVA, R. M.; BELDERRAIN, M. C. N. **Considerações sobre métodos de decisão multicritério**. São José dos Campos: ITA, 2005. Disponível em: <<http://www.bibl.ita.br/xiencita/Artigos/Mec03.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2010.

SILVA, T. N.; BRUCH, K. L.; FERNANDES, L. A.; HOFF, D. N. O impacto do planejamento tributário na gestão de agroindústrias leiteiras: Avipal/Elegê e COSUEL. In: CONGRESSO DA SOBER - SOC. BRAS. ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 27., 2005. Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2005.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (SILEMG). **Exportação e importação mineira de lácteos em US\$ kg**. Biblioteca de Arquivos, 2008. Disponível em: <<http://www.fiemg.org.br/Default.aspx?tabid=3734>>. Acesso em: 4 nov. 2010.

SISTEMA MINEIRO DE INOVAÇÃO (SIMI). **Inove em Minas**. Belo Horizonte: SECTES/SIMI, 2010. 58 p.

SOUZA, A. F. Marco regulatório do processo de transferência de tecnologia. WebArtigos, 2010. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/53157/1/MARCO-REGULATORIO-DO-PROCESSO-DE-TRANSFERENCIA-DE-TECNOLOGIA/pagina1.html>>. Acesso em: 9 fev. 2010.

STADUTO, J. A. R.; SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Alteração na composição da mão-de-obra assalariada na agropecuária brasileira. **Agricultura São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 57-70, jul./dez. 2004.

TONINI, A. C.; SPÍNOLA, M. M.; LAURINDO, F. J. B. A análise de SWOT: uma nova perspectiva para a aplicação do Seis Sigma no desenvolvimento de software. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 2007. Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABEP, 2007. P. 1-10.

VALLE, M. G.; BONACELLI, M. B. M.; SALLES FILHO, S. L. M. Os fundos setoriais e a política nacional de ciência, tecnologia e inovação. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22., Salvador. **Anais...** Salvador, Nov. 2002.

VIEGAS, I. F. P. Barreiras não-tarifárias sobre as exportações de leite e laticínios brasileiros. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006. Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza: SBES, 2006.

VILAS BOAS, C. L. **Método multicritérios de análise de decisão (MMAD) para as decisões relacionadas ao uso múltiplo de reservatórios: Analytic hierarchy process (AHP)**. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/rehi/simposio/go/METODO%20MULTICRITERIOS%20DE%20ANALISE%20DE%20DECISAO%20\(MMAD\)%20PARA%20AS%20DECISOES%20RELACIONADAS%20AO%20USO%20MULTIPLO%20.pdf](http://www.cprm.gov.br/rehi/simposio/go/METODO%20MULTICRITERIOS%20DE%20ANALISE%20DE%20DECISAO%20(MMAD)%20PARA%20AS%20DECISOES%20RELACIONADAS%20AO%20USO%20MULTIPLO%20.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2008.

VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A. S. (Ed.). **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil**. Brasília: MCT/CNPq/PADCT, Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1999. 211 p.

VILELA, D.; BRESSAN, M. (Ed.). Workshop Projeto Plataforma Tecnológica do Leite, 2002. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite: MCT/CNPq, 2002. 130 p.

VILELA, D.; ARAUJO, P. M. M. (Org). **Contribuições das câmaras setoriais e temáticas à formulação de políticas públicas e privadas para o agronegócio**. Brasília: MAPA/SE/CGAC, 2006. 496 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 22 jan. 2010.

WILLCOX, L. C. B. Avaliação do desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia: o caso Instituto Oswaldo Cruz – Fundação Oswaldo Cruz. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 2, p. 389-398, 2004.

WOLFF, C. S. **O método AHP – revisão conceitual e proposta de simplificação**. 2008. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

WORLD BANK. **World development report 2008: Agriculture for development**. Washington, DC: World Bank, 2007. 386 p.