



**cgEE**

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
*Ciência, Tecnologia e Inovação*

---

# **Mapeamento de Sistemas Regionais de CT&I**

## **Relatório Final**

Curitiba  
Outubro, 2003



# Mapeamento de sistemas regionais de CT&I Relatório Final

Contrato de Gestão MCT-CGEE

3º termo aditivo

Meta

**5**

Ação

**a**

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
*Ciência, Tecnologia e Inovação*

## **Mapeamento de sistemas regionais de CT&I**

### **Relatório Final**

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE e o Instituto Brasileiro da Qualidade e Produtividade – IBQP estabeleceram contrato para a realização da pesquisa “Mapeamento de Sistemas Regionais de Ciência, Tecnologia e Inovação”. O presente documento constitui o seu Relatório Final, o qual incorpora alguns ensaios de aplicação dessa metodologia em sistemas locais de inovação situados no Estado do Paraná. Inclui observações efetuadas em workshop no CGEE bem como as considerações da equipe de pesquisadores. Esta pesquisa foi realizada com a participação de profissionais do IBQP-PR e do Instituto PROINTER. Curitiba, novembro 2003.

### **Apresentação**

Este Relatório Final da pesquisa “Mapeamento de Sistemas Regionais de Ciência, Tecnologia e Inovação” é resultante de um contrato assinado entre o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE e o Instituto Brasileiro da Qualidade e Produtividade – IBQP. Esta pesquisa de caráter metodológico foi realizada com a participação de profissionais do IBQP-PR, o Dr. Mariano de Matos Macedo, como supervisor, e o Dr. Carlos Artur Krüger Passos, bem como, pelo Instituto PROINTER, os pesquisadores Héctor Hernán González Osorio e Gonçalo Signorelli de Farias.

Este documento, que constitui o Relatório Final da pesquisa, está disposto em duas partes. Conforme previsto no acima citado contrato, numa primeira etapa efetuou-se o desenvolvimento da metodologia de mapeamento, apresentada em maio de 2003 sob a designação de “Relatório I”, e que constitui agora a Parte I do presente documento. A metodologia desenvolvida, objetiva fornecer um instrumento analítico com o qual, através de procedimentos simples e relativamente rápidos, seja possível extrair um mapeamento da situação de Sistemas Locais de Inovação (SLI).

Conforme era previsível, ao longo da aplicação dos ensaios, foram surgindo algumas alterações à metodologia apresentada no Relatório I. Para os leitores que tiveram acesso à metodologia inicialmente proposta, e desejarem conhecer as modificações sugeridas, estas estão apresentadas no Apêndice 3. Assim, na Parte I deste Relatório Final, está apresentado o Relatório I em sua integralidade, porém já contendo as modificações efetuadas pela equipe de pesquisa.

Na Parte II deste Relatório Final estão contidos os resultados da utilização da metodologia de mapeamento desenvolvida, feita através de alguns ensaios de aplicação em algumas localidades do Estado do Paraná com diferentes perfis econômicos, bem como algumas observações sobre os resultados obtidos. O objetivo da Parte II é descortinar em que medida esta metodologia poderá cumprir, com maior ou menor eficácia, as promessas analíticas de que se supôs portadora e que mereceu, por isso, a hipótese desta pesquisa. Por último, o Capítulo 4 da Parte II deste Relatório Final, inclui os resultados do Workshop organizado pelo CGEE para discussão da metodologia proposta, bem as considerações da equipe de pesquisadores.

## Sumário

<b>PARTE I.....</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1 O PROBLEMA EM ANÁLISE.....	8
1.2 OBJETIVOS.....	10
1.3 JUSTIFICATIVAS.....	11
<b>2 PREMISSAS CONCEITUAIS ADOTADAS.....</b>	<b>19</b>
2.1 SOBRE O CONCEITO DE INOVAÇÃO.....	19
2.2 SOBRE O CONCEITO DE SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO.....	30
<b>3 METODOLOGIA DE MAPEAMENTO.....</b>	<b>38</b>
3.1 ANTECEDENTES.....	38
3.2 O MÉTODO PROPOSTO.....	40
3.2.1 Identificação e Avaliação dos Fatores Indutores.....	41
3.2.2 Análise das Inter-relações Existentes.....	49
3.2.2 Perfis Institucionais.....	52
3.2.4 Indicadores Tradicionais de Desempenho.....	54
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>56</b>
<b>PARTE II.....</b>	<b>58</b>
<b>1 SOBRE A METODOLOGIA DESENVOLVIDA.....</b>	<b>60</b>
1.1 BREVE RESUMO DA METODOLOGIA DESENVOLVIDA.....	60
1.2 O ENSAIO E AS FUTURAS APLICAÇÕES COMPLETAS.....	63
<b>2 ENSAIOS DE APLICAÇÃO.....</b>	<b>64</b>
2.1 SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO (SLI) – LONDRINA.....	64
2.1.1 Atores.....	65
2.1.2 Fatores Indutores.....	65
2.1.3 Matriz de Impactos Cruzados.....	71
2.1.4 Perfil Visual Institucional.....	76
2.1.5 Notas Sobre os Resultados Obtidos.....	78
2.2 SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO (SLI) – CURITIBA.....	78
2.2.1 Atores do SLI – Curitiba.....	79

2.2.2	Fatores Indutores.....	82
2.2.3	Matriz de Impactos Cruzados.....	84
2.2.4	Perfil Visual Institucional.....	87
2.2.5	Notas Sobre os Resultados Obtidos.....	89
2.3	SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO (SLI) - PATO BRANCO.....	90
2.3.1	Atores do SLI - Pato Branco.....	90
2.3.2	Fatores Indutores.....	92
2.3.4	Matriz de Impactos Cruzados.....	95
2.3.5	Perfil visual Institucional.....	98
2.3.6	Notas Sobre os Resultados Obtidos.....	99
2.4	ANÁLISE COMPARATIVA DOS ENSAIOS DE APLICAÇÃO.....	100
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DA METODOLOGIA APLICADA.....</b>	<b>103</b>
3.1	A METODOLOGIA ENQUANTO FORMA DE CONHECIMENTO DA REALIDADE.....	103
3.2	A METODOLOGIA ENQUANTO FORMA DE CONHECIMENTO DAS PRÓPRIAS QUESTÕES SISTÊMICAS DE C,T&I.....	106
3.2.1	Fatores e Atores do SLI.....	107
3.2.2	Empresas como Atores do SLI.....	107
3.2.3	Sistemas, Arranjos, "Clusters".....	108
3.2.4	As Inter Relações entre os Agentes do SLI.....	108
3.2.5	O Financiamento das Atividades de CT&I nos SLI.....	109
3.3	A METODOLOGIA ENQUANTO INSTRUMENTO DE MOBILIZAÇÃO DAS COMUNIDADES LOCAIS.....	110
<b>3.4</b>	<b>A METODOLOGIA ENQUANTO APLICAÇÃO CONCRETA AOS DIVERSOS SLI BRASILEIROS.....</b>	<b>112</b>
3.4.1	As Diferentes Escalas das Localidades.....	112
3.4.2	Recursos Necessários para o Mapeamento dos SLI.....	113
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO DA METODOLOGIA.....</b>	<b>115</b>
4.1	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES DO WORKSHOP DO CGEE.....	115
4.2	CONSIDERAÇÕES DA EQUIPE DE PESQUISADORES.....	126

<b>APÊNDICES.....</b>	<b>147</b>
APENDICE I -OBSERVAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA APLICAÇÃO.....	148
1.1 Descritivo Sumário.....	148
1.2 Equipes de Profissionais para o Mapeamento do SLI.....	149
1.3 Mobilização das Lideranças Locais.....	150
1.4 Etapas de Mapeamento.....	150
APÊNDICE II - CONEXÕES EXISTENTES ENTRE OS SUB - FATORES INDUTORES E OS INDICADORES TRADICIONAIS DE C,T&I.....	159
APENDICE III - MODIFICAÇÕES EFETUADAS NA METODOLOGIA DEPOIS DE APRESENTADO O RELATÓRIO I (MAIO DE 2003).....	163
APÊNDICE IV - PERFIL INSTITUCIONAIS E O FINANCIAMENTO DA CT&I.....	166
<b>LISTA DE QUADROS, FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS.....</b>	<b>170</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>172</b>

# **MAPEAMENTO DE SISTEMAS REGIONAIS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

## **RELATÓRIO FINAL PARTE I**

Parte referente à metodologia, elaborada até maio 2003.



# **Mapeamento de sistemas regionais de ciência, tecnologia e inovação**

## **Relatório I**

Contrato estabelecido entre o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE, do Ministério da Ciência e Tecnologia, e o Instituto Brasileiro da Qualidade e Produtividade – IBQP para realização da pesquisa “Mapeamento de Sistemas Regionais de Ciência, Tecnologia e Inovação”. O presente documento constitui o seu primeiro Relatório, referente à Metodologia de análise. Na etapa subsequente elaborar-se-á um segundo relatório, referente a um ensaio de aplicação dessa metodologia ao caso do Estado do Paraná. Certamente a partir deste ensaio de aplicação, novos elementos conceituais e práticos deverão se incorporar e enriquecer esta metodologia de análise, pelo que, consideramos que este documento tem caráter exploratório. Esta pesquisa foi realizada com a participação de profissionais do IBQP-PR e do Instituto PROINTER.

**Curitiba**

**Mai, 2003**

# Mapeamento de sistemas regionais de Ciência, Tecnologia e Inovação

## Relatório I

### 1 Introdução

Os itens desta Introdução incorporam em linhas gerais, as considerações contidas no Termo de Referência apresentado em *workshop* ao CGEE pelo Dr. Mariano de Matos Macedo, em sua versão para discussão, datado de 20/11/2002, do qual originou-se a presente pesquisa.

#### 1.1 O problema em análise

São notórios os avanços recentes na sistematização de indicadores de CT&I na sociedade brasileira. Merecem destaque especial os esforços do Ministério da Ciência e Tecnologia na organização criteriosa de diversos indicadores, a exemplo dos recursos aplicados, recursos humanos, bolsas de formação e pesquisa, produção científica, patentes e balanço tecnológico. Também é muito relevante o conjunto de indicadores analisados no âmbito do relatório "Política de CT&I para o Desenvolvimento Regional: um novo marco referencial", objeto de discussão no *workshop* realizado pelo CGEE, no dia 10/10/2002.

No entanto, os indicadores de CT&I, como quaisquer outros indicadores, são relativos a variáveis de um "sistema". Dado o sistema, os indicadores tendem a refletir o seu comportamento. No entanto, se o "sistema" apresenta mudanças expressivas ou estruturais, nem sempre os seus indicadores vão ser suficientes para captar todos os aspectos mais relevantes de seu desempenho.

No Brasil e em várias de suas regiões, os sistemas de CT&I - plenamente estruturados ou não - estão passando por uma intensa transformação, de forma que os seus indicadores tradicionais de desempenho tendem a não refletir totalmente o que de fato vem acontecendo na área.

Um dos aspectos mais marcantes dessa transformação se refere ao intenso processo de diversificação e diferenciação institucional que vem ocorrendo recentemente na área de CT&I, particularmente a partir do início da década de 90. Várias instituições estão sendo criadas e, mesmo as já existentes, vêm se diversificando através da criação de núcleos internos dedicados a temáticas específicas, vários com dinâmicas técnicas, financeiras e operacionais relativamente independentes da instituição “mater”.

Esta sendo acompanhado mais de perto o que vem acontecendo no processo em curso de re-estruturação e desenvolvimento de um “sistema nacional de CT&I”: o fortalecimento do MCT e da FINEP, a criação do CGEE e de alguns institutos, a estruturação dos fundos setoriais, os editais de chamada de propostas, etc.

No entanto, não se tem o mesmo conhecimento do que vem acontecendo nas regiões brasileiras. Em várias dessas regiões, é possível identificar avanços expressivos na tentativa de consolidar ou estruturar minimamente o que pode ser denominado de “sistemas regionais de CT&I”.

O caso do Estado do Paraná é um exemplo. Na década de 90, somente na Região Metropolitana de Curitiba, foram criadas ou fortalecidas, as seguintes instituições/núcleos vinculados a CT&I: Fundação Araucária; Paraná Tecnologia<sup>1</sup>; o Parque de Software<sup>2</sup>, Centro Internacional de Tecnologia de Software-CITS; Incubadora Internacional de Software (IIES); Centro de Novas Tecnologias de Software (CNTS/CITS); Projeto Paraná Classe Mundial em Software em Tecnologia da Informação e Comunicação; Incubadora Tecnológica de Curitiba-INTEC; Sistema Meteorológico do Paraná-SIMEPAR; Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade - IBQP-PR; Universidade Eletrônica; Centro de Design do Paraná (TECPAR); Instituto de Biologia Molecular (IBMP/TECPAR); Rede de Inovação em Materiais (RIMAT/TECPAR); Programa Sensores Cerâmicos para Monitoramento do

---

<sup>1</sup> Essa instituição é responsável pela administração do Fundo Estadual de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, cuja fonte corresponde a 2% da receita tributária estadual.

<sup>2</sup> Em 1998, a Lei Complementar nº 22 (municipal) estabeleceu “incentivos fiscais para as empresas que desenvolvem programa de software instaladas no setor Especial do Parque de Software da Cidade de Curitiba” (redução temporal e progressiva do ISS; isenção do ITBI e de ITBU, em condições específicas).

Lençol Freático (TECPAR); Parque Tecnológico (TecnoParque)<sup>3</sup>; TecnoCentro<sup>4</sup>; Programa Paraná AutoTech (TECPAR, UFPR, UNICENP, CEFET e Universidade Tuiuti); Universidade Livre do Meio Ambiente; Centro Integrado dos Empresários e dos Trabalhadores da Indústria do Estado do Paraná (CIETEP), além de diferentes centros para qualificação de técnicos (Centro de Treinamento da Indústria Automotiva, SENAI) e executivos (ISAD/FGV, IBMEC, etc.). Complementam a área de C&T&I na RMC, instituições de importância histórica, que, no geral, também foram fortalecidas e passaram por um intenso processo de diferenciação interna nos anos 90, como a UFPR, o Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento-LACTEC (UFPR), o Centro de Hidráulica e Hidrologia Prof. Parigot de Souza-CEHPAR (UFPR), o Centro de Estudos do Mar (UFPR), o Serviço de Transplante de Medula Óssea-SETMO/Hospital das Clínicas, o Centro Nacional de Pesquisa Florestal (CNPQ/EMBRAPA), a PUC-PR, o Centro Federal de Educação Tecnológica-CEFET, o Instituto de Tecnologia do Paraná-TECPAR; Paraná Imunobiológicos e o Centro de Tecnologia da Madeira e Mobiliário-CETMAM (São José dos Pinhais). Além do que vem acontecendo na Região Metropolitana de Curitiba, merecem também destaques na área de CT&I, as regiões de Londrina (ADETEC, Programa Londrina Tecnópolis, etc) e, em menor grau, Maringá e Pato Branco.

Pode-se afirmar que em vários outros estados está ocorrendo, com maior ou menor intensidade, um movimento de diversificação e diferenciação institucional na área de CT&I semelhante ao do Paraná. Esses exemplos indicam a importância da elaboração de um “mapeamento” das redes ou sistemas regionais de CT&I (plenamente estruturados ou não). O uso de uma metodologia comum para esse tipo de mapeamento é de extrema importância dado que permite análises comparativas dos pontos fortes e fracos de cada um desses sistemas, o que constitui um painel de referência de fundamental importância para orientar e monitorar a regionalização das políticas de CT&I.

---

<sup>3</sup>Incentivos estão sendo criados para incentivar empresas de base tecnológica a se instalarem nesse Parque.

<sup>4</sup>Tanto o CITS quanto essa instituição contam com importante apoio financeiro e parceria tecnológica com a SIEMENS.

## 1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é desenhar uma metodologia de mapeamento dos sistemas regionais de inovação (SRI), como instrumento que possibilite a geração de subsídios para a definição de políticas de C,T&I nos âmbitos nacional e estadual.

Os seus objetivos específicos são gerar ferramentas de análise que permitam explicar o movimento de diversificação e diferenciação dos SRI, objeto deste Relatório I, e realizar estudo de caso no estado do Paraná, a modo de ilustração da metodologia e ferramentas propostas, a ser apresentado através do Relatório Final.

## 1.3 Justificativas

Estudos sobre o perfil ou a trajetória de instituições que atuam na área de CT&I vêm sendo cada vez mais realizados no Brasil. Exemplos recentes desse tipo de estudos são os seguintes: “Institutos Tecnológicos Industriais no Brasil: desafios e oportunidades contemporâneas (um estudo em oito institutos de pesquisas tecnológicas industriais governamentais)” (Souza e Sbragia, 2002) e “Ciência, Tecnologia e Inovação: a reorganização da pesquisa pública no Brasil” (Salles-Filho, 2000).

O primeiro estudo está voltado para análise das transformações em curso nos seguintes institutos: Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CEPED/BA); Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC/MG); Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC/RS); Instituto Nacional de Tecnologia (INT/RJ); Instituto de Pesquisa Tecnologia do Estado de São Paulo (IPT/SP); Instituto de Tecnologia e Pesquisas de Sergipe (ITPS/SE); Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC/CE); e Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR). O segundo estudo analisa a EMBRAPA, a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ/RJ), o IPT/SP e o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS/SP-Campinas).

Cada um desses estudos desenvolve uma metodologia que define um padrão comum de análise das instituições. Os principais tópicos metodológicos do estudo realizado por Souza e Sbragia são os seguintes: relação com a demanda,

dependência de recursos governamentais; matriz de clientes e serviços; padrões de governança; políticas e diretrizes de ação; relações com a indústria; recursos humanos e estrutura organizacional. Já o estudo organizado por Salles-Filho parte de um breve histórico das instituições e centra a análise nos seguintes temas: situação financeira e orçamentária; organização interna; composição e política de recursos humanos; cooperação institucional e relação com os usuários; e organização das atividades fins.

Ambos estudos têm qualidades inegáveis e constituem referências de fundamental importância para orientar a política de CT&I no Brasil.

No entanto, esses estudos se limitam à análise de instituições específicas, a partir de cortes tipológicos como “institutos de pesquisas tecnológicas industriais governamentais” ou “instituições públicas de pesquisa em áreas temáticas selecionadas (agropecuária, saúde, tecnologias industriais e pesquisa básica)”.

Na medida que assim o fazem, esses estudos não privilegiam duas outras dimensões que vêm assumindo cada vez mais importância para a compreensão dos processos de transformação em cursos na área de CT&I: a dimensão sistêmica e a espacial.

Os processos na área de CT&I, particularmente os de inovação, têm “características sistêmicas e é condicionado por políticas, por um conjunto de instituições, públicas e privadas e pela qualidade e intensidade de suas inter-relações. Dentre elas, sobressaem as políticas nacional [e regionais] de CT&I, empresas com suas competências internas e articulações externas, organizações de pesquisa e desenvolvimento, infra-estrutura de C&T, sistema educacional e de treinamento”<sup>5</sup> e a qualidade do ambiente macro-institucional.

Além disso, os processos de transformações na área de CT&I não são de natureza estritamente técnica, mas são também processos sociais, “profundamente associados à história, à cultura, à educação, às organizações institucionais e políticas e à base econômica da sociedade”<sup>6</sup> ou região. Segundo CAMPOLINA (2000), “na atualidade, identificada como era do conhecimento e da crescente integração em redes [sistemas], a região ressurgiu como locus da organização

---

<sup>5</sup> Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação, p. 27.

produtiva e da inovação, onde o esforço e o sucesso da pesquisa, da ação institucional, do aprendizado se dão de forma coletiva”. A aglomeração regional de instituições da área de CT&I, “ao reduzir distâncias, facilitar a acessibilidade, permitindo o contato direto, face a face, e a presença de externalidades em termos de instituições de pesquisa, relações inter-firmas e trabalho qualificado facilita o fluxo de conhecimentos, o aprendizado e a inovação”.

LANDABASO & MOUTON (2002) apresentam a seguinte conclusão: “It (the success of Silicon Valley) needs to be understood not at the level of the individual participants, but at the level of their joint interaction. In effect the Valley is not a collection of isolated organisms, but an interdependent ecology built around a particularly responsive kind of knowledge. As in all robust ecologies, there is a base that provides widespread nourishment for established organisms and niches for new ones...visitors should realize that this is not a an entirely self-organized ecology of microorganisms running wild. Some parts are. Others parts are more purposely farmed. In particular the valley has benefit from the visible hands of government and economic organization as well as from invisible hand of the market. (...) Most other successful regions have found the helping hand of government important for getting under way’. Going on to conclude that ‘like all ecologies’ the Valley has a history (‘the path is some 90 years long’) and that ‘innovation still has a geography even for the heartland of the digital era”<sup>7</sup>.

Ainda uma outra ordem de considerações que apontam para a necessidade de aprofundar os estudos sobre os sistemas de C,T&I repousa sobre a questão dos seus indicadores de performance.

Como os processos inovativos constituem o modo real e concreto da apropriação econômica dos conhecimentos, e, portanto da passagem progressiva para o que vem sendo denominada de sociedade do conhecimento, organismos internacionais como a UNESCO e a OECD, entre tantas outras instituições além das próprias universidades, vem estruturando e sistematizando formas de medir aquelas

---

<sup>6</sup> Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação, p. 27.

<sup>7</sup> LANDABASO, Mikel; MOUTON, Bénédicte. Towards a different regional policy: eight years of European experience through the European Regional Development Fund innovative actions. Texto ainda em versão preliminar apresentado em workshop organizado pelo CGEE em novembro de 2002.

atividades, de modo a capturar suas dinâmicas através de indicadores qualitativos e quantitativos.

Estes, ao passarem a ser aceitos e aplicados segundo as normas dos chamados manuais, - por exemplo, o de Frascati para medir as atividades científicas e tecnológicas, e o de Oslo para guiar a coleta de dados em inovações tecnológicas, ambos da OECD – progressivamente permitiram a comparabilidade, e portanto análises cientificamente aceitas, de fenômenos inter-institucionais intra-países e as internacionais, contribuindo com isto para a adoção de táticas e estratégias empresariais, bem como de programas públicos de fomento destas atividades inovativas, como integrantes das estratégias nacionais de desenvolvimento e de melhoria do padrão de vida de suas populações.

Na medida em que as inovações vão sendo consideradas como elemento estratégico para as empresas e para o desempenho macro das economias, foram sendo agregados mais indicadores, cada vez mais precisos e pontuais, buscando-se desvelar a intrincada malha de causa e efeito de variáveis que afetam as inovações.

Vários são os autores que discutem esta problemática para o caso de países menos industrializados, como o Brasil. VELHO (2001), VIOTTI (2001) e SANCHES & PAULA (2001) entre outros autores no Brasil, tem se dedicado à tarefa de reflexão exigida para a estruturação de indicadores e de sistemas de indicadores adequados a dar conta das especificidades e das condições de operação característicos da economia brasileira, a qual obviamente inova, quando o faz e quando deixa de fazê-lo, pelos mesmos assemelhados motivos e razões vigentes em outros países.

Entretanto, além da reconhecida insuficiência de sistemáticos esforços de levantamento, registro e manipulação competente de dados e informações sobre os fenômenos de C,T&I e além da baixa prioridade que os indicadores das atividades de C,T&I possuem para uma sociedade de enormes outras carências sociais e econômicas, a própria estrutura e sistematização destes indicadores não tem sido capaz de dar respostas suficientes ou adequadas aos formuladores de políticas públicas nesta área.

VELHO (op.cit.), por exemplo, ao discorrer sobre as estratégias para um sistema de indicadores de C&T no Brasil, depois de historiar alguns dos antecedentes dos atuais esforços, aponta para três caminhos que concretamente vem sendo buscados por diversos países, e o Brasil como um deles, visando



estabelecer a relação entre os indicadores e os indicandos, i.é., o objeto que se pretende medir. São eles:

- a) o caminho em que se “ ... tenta definir as dimensões do empreendimento científico e desenvolver as medidas apropriadas para tais dimensões;”
- b) o segundo caminho “ ... procura medidas já disponíveis, como subprodutos do processo administrativo, que prometem uma conexão com o empreendimento científico. Inferências de senso comum sobre a relação entre indicador e objeto são facilmente desenvolvidas, mas a necessidade de validação permanece, só podendo ser preenchida pela realização de estudos e investigações mais detalhadas.”
- c) “o terceiro caminho . resulta exatamente do questionamento das premissas teórico-conceituais, subjacentes aos indicadores tradicionais, que tem tomado lugar em praticamente todas as disciplinas que compõem os chamados estudos sociais da ciência e da tecnologia.

A autora afirma ainda que “... a tarefa de planejar, acompanhar e avaliar as atividades de C&T no país não pode parar até que o sistema “ideal” de indicadores seja produzido com base em estudos” e por esta razão e por ainda outras que descreve, é que “ ... propõe uma estratégia composta pelos três caminhos, como complementares ... ” , reconhecendo “ ... que se sabe muito pouco sobre a natureza, o caráter, o funcionamento e a organização do sistema nacional de inovação em países cientificamente periféricos”.

Destacam-se, da mesma autora ainda, duas outras observações importantes para este trabalho, segundo a qual, “No contexto atual, a ciência deixou de ser valorizada simplesmente por avançar o conhecimento e passou a ter sentido por seus resultados em termos de impacto na sociedade e na produção. Isto implica uma teoria sobre a maneira como os resultados da pesquisa são incorporados ao processo de inovação, o que é ainda largamente desconhecido desde que a teoria linear de inovação foi abandonada. Estimular estudos nesta direção, à semelhança do que têm feito os países desenvolvidos, é fundamental se quisermos decidir com maior chance de acerto como alocar os recursos nacionais para P&D” e seqüencialmente acrescenta, “A importância de nos juntarmos aos esforços de estudos sobre o funcionamento dos sistemas de inovação torna-se ainda mais evidente quando se aceita, conforme argumentam vários autores atuais, que a

inovação tem uma dimensão local e contingente. Portanto, enquanto não entendermos como se dá o processo de inovação no nosso contexto e que papel a ciência desempenha nesse processo, vamos ficar patinando e usando indicadores baseados em premissas altamente questionáveis e que sabemos não serem verdadeiras”.

Um dos indicadores de extrema relevância para que se possa aquilatar os sistemas nacionais de inovação diz respeito à mensuração da capacidade inovativa das unidades produtivas.

No documento que trata da Gestão dos Sistemas Nacionais de Inovação –SNI (OECD, 1999) encontra-se uma sugestão de caracterização da capacidade de inovação das empresas em quatro níveis, a saber:

- Nível 0 – *a firma estática*, que raramente inova ou nunca o faz, mas pode dispor de uma posição estável no mercado sob as condições existentes;
- Nível 1 – *a firma inovativa*, a qual tem capacidade de gerenciar processos contínuos de inovação em um ambiente tecnológico e competitivo estável;
- Nível 2 – *a firma aprendente* que possui, adicionalmente, a capacidade de se adaptar a um ambiente (tecnológico e competitivo) cambiante;
- Nível 3 – *a firma auto-regeneradora*, a qual é capaz de usar suas capacidades tecnológicas centrais para reposicionar-se em diferentes mercados e/ou criar (seus) novos mercados.

VIOTTI (2003), utilizando critérios que julga mais adequados aos países em desenvolvimento, estabelece uma outra tipologia de empresas quanto à suas capacidades de efetuarem inovações, tipologia esta que pode ser visualizada através do quadro produzido pelo autor, transcrito a seguir

## QUADRO 1: CAPACIDADES TECNOLÓGICAS BÁSICAS E FUNÇÕES TÉCNICAS TÍPICAS

CAPACITAÇÕES TECNOLÓGICAS BÁSICAS	FUNÇÕES TÉCNICAS TÍPICAS
<p><b>PRODUÇÃO</b> (Conhecimento, habilidades e outras condições requeridas pelo processo de produção.)</p>	<p>ASSIMILAÇÃO DE TECNOLOGIA DE PROCESSO/PRODUTO INOVAÇÕES INCREMENTAIS PASSIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequenas adaptações às condições locais (de infraestrutura, oferta de bens e serviços, recursos humanos e demanda pelo produto).</li> <li>• Ajuste do processo/linha de produção.</li> <li>• Solução de pequenos problemas no processo e manutenção de rotina.</li> <li>• Controles de estoque.</li> <li>• Administração de compras de insumos e vendas da produção.</li> <li>• Controle de qualidade do produto final.</li> <li>• Treinamento esporádico.</li> </ul>
<p><b>APERFEIÇOAMENTO</b> (Conhecimentos, habilidades e outras condições requeridas para o aperfeiçoamento contínuo e incremental do desenho e das características de produtos e/ou do processo de produção.)</p>	<p>DOMÍNIO DA TECNOLOGIA DE PROCESSO/PRODUTO INOVAÇÕES INCREMENTAIS ATIVAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptações significativas às condições locais (de infraestrutura, oferta de bens e serviços, recursos humanos e demanda pelo produto).</li> <li>• Experimentação na linha/processo de produção.</li> <li>• Manutenção preventiva.</li> <li>• Vínculos com fornecedores e compradores.</li> <li>• Sistemas de controle de qualidade do tipo “Qualidade Total”.</li> <li>• Sistema permanente de treinamento.</li> <li>• Aperfeiçoamento do produto/processo.</li> <li>• Adaptação e ampliação da capacidade de produção da planta/equipamentos além de seus limites nominais.</li> <li>• Busca regular por fontes externas de conhecimento e habilidades, inclusive <i>benchmarking</i>, cópia, imitação e engenharia reversa.</li> <li>• Vínculos com instituições de C&amp;T.</li> <li>• P&amp;D interna ou externa.</li> </ul>
<p><b>INOVAÇÃO</b> (Conhecimentos, habilidades e outras condições requeridas para a criação de novas tecnologias)</p>	<p>INOVAÇÕES NA TECNOLOGIA DE PRODUTO/PROCESSO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inovação de produto/processo.</li> <li>• P&amp;D interna.</li> </ul>

ou para a realização de mudanças significativas na concepção ou características básicas de produtos/processos.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa básica.</li> <li>• P&amp;D cooperativa.</li> <li>• Licenciamento de tecnologia própria para terceiros.</li> </ul>
--	---

**Fonte:** Viotti (2002, p. 661).

**Nota:** Exceto nos casos de empresas criadas para comercializar determinada inovação, as funções técnicas típicas da Capacidade de Inovação normalmente abrangem as de Aperfeiçoamento, assim, como essa última, as de Produção.

Pela descrição de ambas as classificações, julga-se razoavelmente aceitável efetuar uma correspondência entre ambas classificações, onde os níveis 3 e 2 da OECD equivaleriam ao nível 3 Inovação na classificação de VIOTTI, o nível 1 da OECD ao nível 2 Aperfeiçoamento em VIOTTI, e finalmente o nível das capacitações tecnológicas básicas para produção em VIOTTI, como correspondendo ao nível 0 na classificação da OECD.

Evidentemente que para o caso de análise aplicada à realidade brasileira o maior problema reside na escassa disponibilidade de indicadores estatísticos adequadas a estas classificações. Eventualmente os *surveys* anuais efetuados pela ANPEI podem fornecer informações suficientes para ensaiar este esforço classificatório, não fosse o diminuto universo das empresas que são sócias desta entidade, e menor ainda as que respondem a estes *surveys* com a regularidade requerida estatisticamente. Certamente o recente estudo do IBGE sobre o comportamento inovativo das empresas brasileiras, denominado PINTEC, deverá fornecer bases analíticas mais sólidas para conhecer-se o SNI brasileiro, bem como suas expressões regionais e locais.

Assim, é importante avançar no mapeamento e análise das “sistemas ou redes regionais de CT&I” de forma a captar as dimensões sistêmicas e espaciais que estão condicionando os novos rumos da área de CT&I no Brasil. No Brasil, conforme já observado, em geral e por diversas razões esses “sistemas” não estão plenamente estruturados. No entanto, o intenso processo de diversificação e diferenciação institucional que vem ocorrendo na área de CT&I em vários estados podem estar indicando um movimento nesse sentido.

## 2 Premissas conceituais adotadas

Como se trata de pesquisa sobre metodologia, torna-se inevitável explicitar e precisar algumas das fontes conceituais adotadas, bem como as razões de sua maior ou menor adaptabilidade à realidade brasileira do ponto de vista do tema tratado.

Sem pretender tornar-se um estudo acadêmico, a discussão destes elementos conceituais e de algumas premissas de abordagem e de formulação adotadas pelos autores, devem ajudar à compreensão de seu conteúdo, à elaboração de críticas e ao aperfeiçoamento desta metodologia de análise de Sistemas Regionais de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Esta metodologia de análise de SRI possui sua inteligibilidade, sua utilidade e a sua aplicabilidade repousando nos atributos da lógica formal, do substrato teórico implícito nos indicadores utilizados, na disponibilidade efetiva ou potencial das informações sobre CT&I e na sua maior ou menor aderência à realidade brasileira. Certamente em diversos pontos durante o desenvolvimento do modelo, alguns destes atributos foram julgados insuficientes pela equipe de trabalho, sem que pudessem ser superados ou substituídos. De certa forma estas características de aspecto incompleto já eram esperadas, e são inerentes à pesquisa aplicada de caráter exploratório, como é o caso presente.

### 2.1 Sobre o conceito de inovação

Os autores fundadores da teoria econômica sobre as economias capitalistas modernas, Smith, Ricardo e Marx, expuseram de modo percuciente, embora não necessariamente utilizando este nome, as formas de mudança das unidades produtivas em um sistema econômico que só subsiste e tem sua dinâmica repousando sobre a contínua transformação das suas formas de produzir e reproduzir seus elementos constitutivos.

Mas é Schumpeter na primeira metade do século XX, já na fase do capitalismo oligopólico após a 2ª revolução industrial que estrutura conceitualmente o conceito de inovação, apontando desde logo o seu *locus* fundamental, as unidades produtivas subordinadas ao risco do mercado, bem como suas ainda hoje principais

faces, as inovações de produto, de processos, de gestão empresarial e de modelo de negócio.

Além de colocar as inovações como o fulcro das formas modernas de competitividade interempresariais, este autor integra as especificidades científicas e tecnológicas com as de caráter econômico e financeiro, em um processo de destruição criativa, onde as formas de produzir novas, resultantes de processos inovativos de sucesso, portanto aquelas chanceladas pelo mercado substituem, graças a sua maior produtividade e performance, as antigas unidades e formas anteriores de produzir.

As considerações postas pela “escola schumpeteriana” destacaram que os novos conhecimentos gerados pela ciência e tecnologia constituíam e iriam se constituir cada vez mais nos elementos explicativos centrais da performance econômica e do poder militar e político das nações que mais desenvolviam tais atividades. E a história dos países industrializados da América do Norte e Europa Ocidental corrobora esta percepção, ao menos em última instância. O único caso fora destas áreas que se transforma em potência econômica e política de primeira linha, o Japão, é o exemplo clássico de como a determinação política de absorção dos conhecimentos científicos e tecnológicos ocidentais, criando capacidade posterior de desenvolvê-los autonomamente, são fundamentais para qualquer estratégia de desenvolvimento de longo prazo, para qualquer nação, inclusive para o Brasil.

Isto posto, principalmente do ponto de vista econômico e sociológico, ao longo do tempo desenvolveram-se modelos explicativos sobre as relações dinâmicas entre o avanço do conhecimento científico, o desenvolvimento de aplicações tecnológicas, a implementação das inovações, a dinâmica competitiva das empresas e os padrões de consumo que a cada tempo vão se estabelecendo.

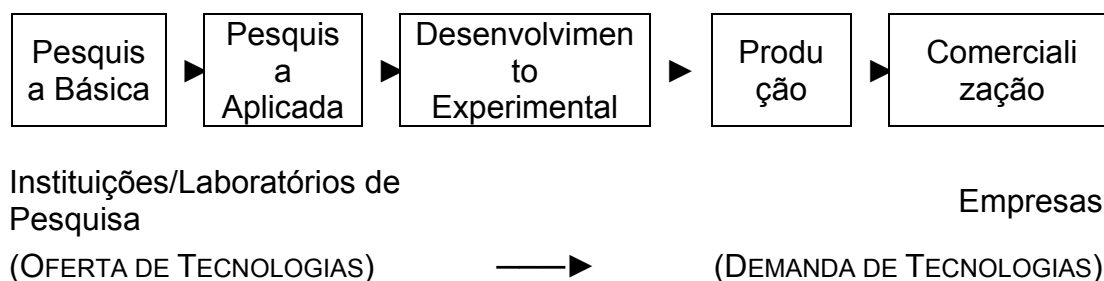
VIOTTI (op.cit.) destaca que “Tais modelos influenciam, de maneira implícita ou explícita, não só as políticas de C T & I, como também a própria concepção, os conceitos, as metodologias e os usos dos indicadores”.

Em sua análise o autor expõe três modelos explicativos, os quais são reproduzidos abaixo de forma sintética:

“O primeiro modelo apresentado na Figura 1 é o chamado modelo linear de inovação, que foi e talvez ainda seja o mais influente de todos os modelos de

explicação do sentido e da lógica do processo de mudança técnica. A ênfase nos recursos e instituições dedicados à pesquisa e ao desenvolvimento experimental (P&D) é uma característica das políticas e dos indicadores associados a esse modelo.

FIGURA 1 - MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO



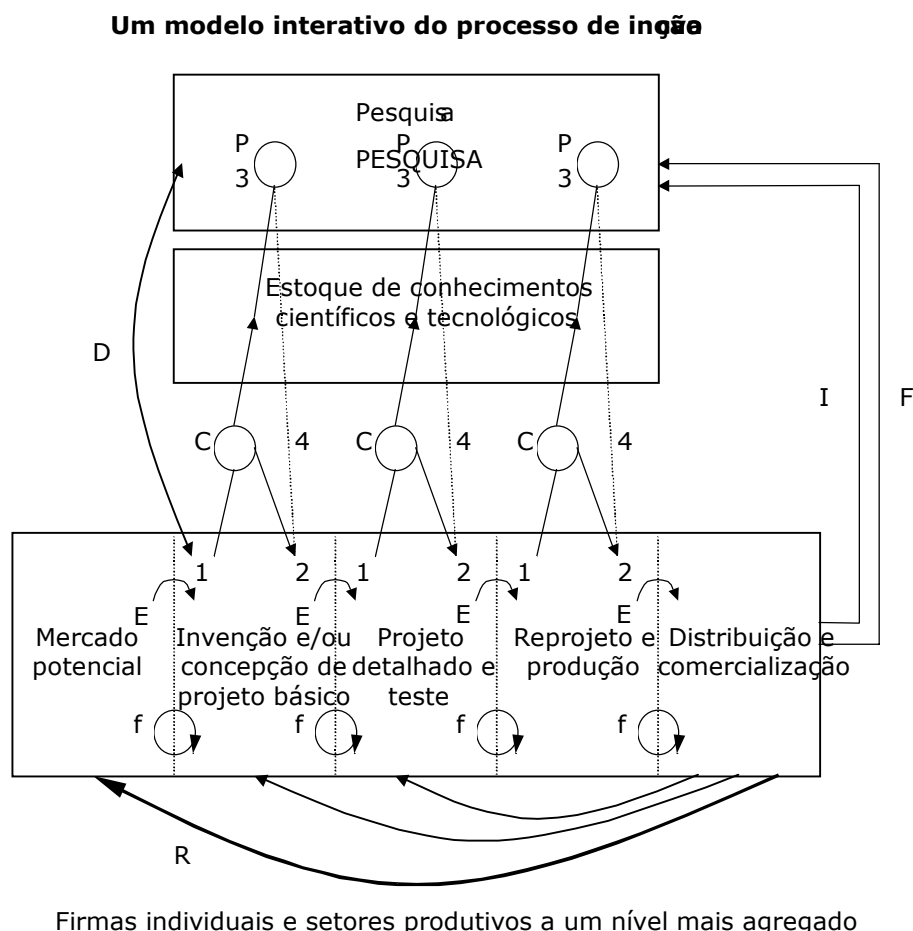
Fonte: Viotti (2001)

---

O segundo modelo, apresentado na Figura 2, é o modelo elo de cadeia, que surge de uma crítica ao modelo linear e à sua visão do processo de inovação como um fenômeno compartimentado e seqüencial, no qual a empresa desempenha basicamente o papel de uma simples usuária de tecnologias. O modelo elo de cadeia enfatiza a concepção de que a inovação é resultado de um processo de interação entre oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e capacitações da firma. A pesquisa passa a não ser mais vista como a fonte das idéias inventivas. De acordo com o modelo elo de cadeia, a empresa recorre à pesquisa quando a base de conhecimentos, à qual tem acesso, é insuficiente para a solução dos problemas surgidos em qualquer uma das etapas do desenvolvimento da inovação. A capacidade de empresas gerarem inovações passa a ser o foco das políticas e dos indicadores associadas a esse modelo.



Figura 2 – modelo elo de cadeia



**Símbolos usados nas setas das caixas de baixo:**

**E** = Cadeia central de inovação.

**f** = Elos de realimentação.

**R** = Realimentação particularmente importante.

**Conexões verticais:**

**C-P:** Conexão de conhecimento para pesquisa e via de retorno. Quando o problema é resolvido no nó C, a conexão 3 para P não é ativada. O retorno da pesquisa (conexão 4) é problemático, por isso ela é representada em linhas pontilhadas.

**D:** Conexão direta dos problemas na invenção e no projeto de e para a pesquisa.

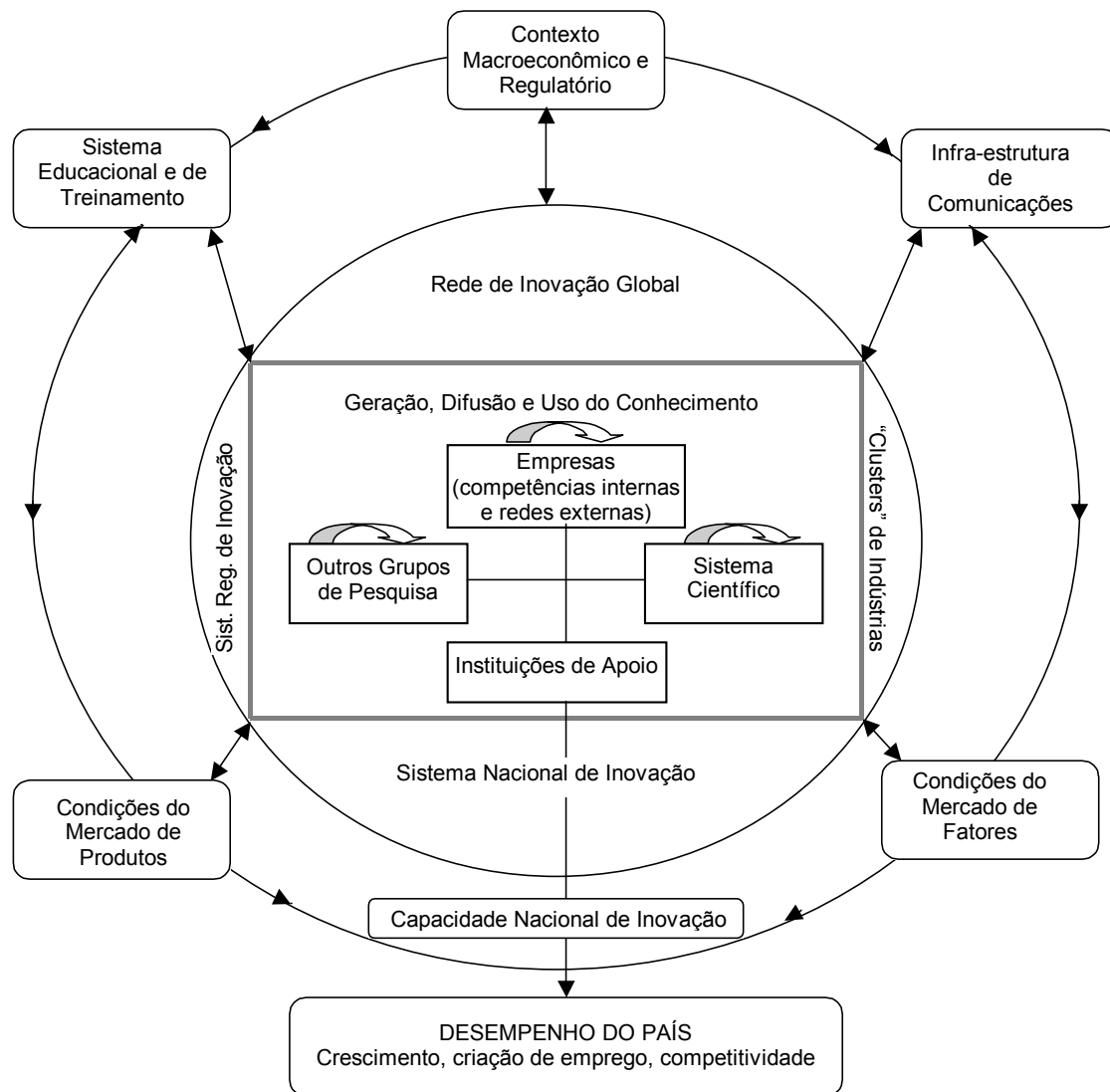
**I:** Contribuição da indústria para a pesquisa científica via instrumentos, máquinas-ferramenta e métodos tecnológicos.

**F:** Apoio financeiro de firmas à pesquisa em ciências subjacentes à área de produtos para ganhar informações diretamente ou pelo monitoramento dos trabalhos de terceiros. As informações obtidas podem ser aplicadas em qualquer ponto ao longo da cadeia.

**Fonte:** *Technology and the Economy - The Key Relationships* (OECD 1992, fig. 1, p. 25). Adaptado, com pequenas modificações, de Kline e Rosenberg (1986, p. 289). Citado por Viotti (2001).

O terceiro modelo, apresentado na Figura 3, é resultado de estudos mais recentes que têm buscado caracterizar uma determinação ainda mais complexa ampla e diversificada do processo de inovação. O modelo sistêmico chama a atenção para o fato de o processo de inovação ser condicionado por um grande conjunto de instituições, públicas ou privadas, que incluem, além das empresas e dos centros de pesquisa e ensino, instituições normativas, culturais e o ambiente econômico. As políticas associadas a esse modelo buscam corrigir deficiências (“falhas sistêmicas”) da rede de instituições e relações que dão suporte ao processo de inovação. Indicadores de fluxos de conhecimento, mapeamentos institucionais e a integração com os indicadores econômicos são característicos desse modelo. “

**Figura 3 - modelo sistêmico de inovação**



**Fonte:** OECD (1999) *Managing National Innovation Systems*, Paris, OECD, Figure 4, p. 23.

**Nota:** O título original da figura é *Actors and linkages in the innovation system*.

Visando ainda melhor explicitar as características principais e os indicadores típicos destes três modelos de inovação acima descritos, VIOTTI (op.cit.) elaborou o quadro abaixo:

Quadro 2 - modelos de inovação – principais características e indicadores típicos

MODELO	LINEAR	ELO DE CADEIA	SISTÊMICO
<b>AGENTE PRINCIPAL</b>	Instituições de pesquisa ou laboratórios	Empresas	Empresas em interação com instituições do sistema de inovação
<b>NATUREZA DO PROCESSO DE INOVAÇÃO</b>	Inovação como um fenômeno ocasional	Inovação como um processo contínuo e interativo (inovação incremental)	Inovação como um processo social e sistêmico
<b>POSIÇÃO RELATIVA DA PESQUISA</b>	A pesquisa precede a inovação, gera as invenções e essas são transformadas em inovações.	A pesquisa não é vista como a fonte das idéias inventivas, mas sim como uma forma de resolver problemas surgidos em qualquer das etapas do desenvolvimento da inovação.	A pesquisa é apenas uma atividade em um conjunto maior de determinantes da inovação, no qual destacam-se as interações e interfaces entre vários atores e instituições, assim como o funcionamento do sistema como um todo, em vez do desempenho de seus componentes individuais
<b>RELAÇÃO ENTRE OS ELEMENTOS DA MUDANÇA TÉCNICA</b>	Invenção ▼	Invenção ▼	▼ ▲
	Inovação ▼	Inovação ▼	▼ ▲
	Difusão ▼	Difusão ▼	▼ ▲
	Inovação incremental –	Inovação incremental ▼	▼ ▲
<b>NATUREZA DA TECNOLOGIA</b>	Codificável	Codificável e tácita	

RELAÇÃO DA FIRMA COM A TECNOLOGIA	Consumidora de tecnologia	Produtora e absorvedora de tecnologia	
INDICADORES DE INOVAÇÃO TÍPICOS	Dispêndios em P&D Patentes	<i>Surveys</i> de inovação	Indicadores de fluxo de conhecimento. Mapeamentos institucionais A integração desses com vários tipos de indicadores, inclusive os de natureza sócio-econômica.

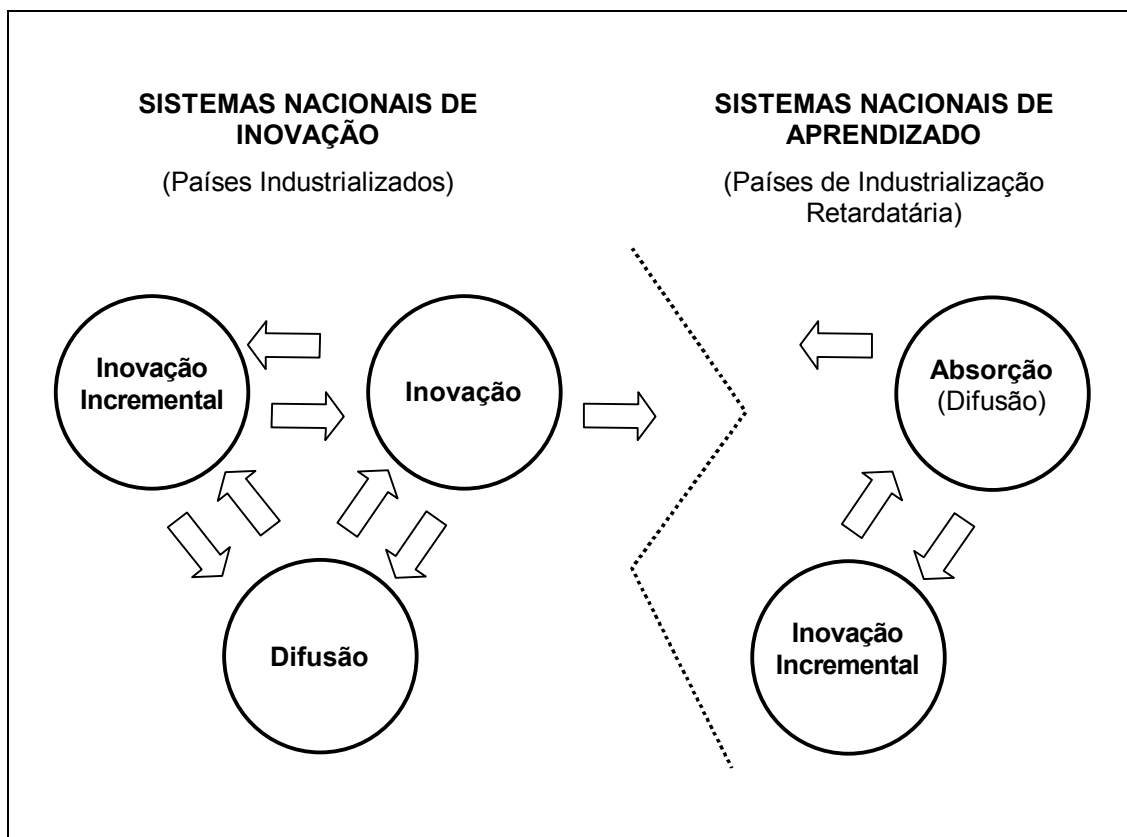
Em que pese o autor destacar a importância deste terceiro modelo - o sistêmico – como um avanço conceitual porque, entre outros motivos, possui maior aderência explicativa aos fenômenos complexos da realidade econômica dos países industrializados, enfatiza suas observações críticas exatamente sobre o seu afastamento da capacidade explicativa das realidades vigentes nos países como o Brasil, nos seguintes termos:

“ ... , por esse modelo concentrar-se em um fenômeno – a inovação – que é raro em países de industrialização retardatária, como o Brasil. Por decorrência, o modelo sistêmico, assim como as políticas e os indicadores a ele associados, acabam deixando de considerar adequadamente fenômenos fundamentais para essas economias. Os processos de mudança técnica característicos das economias em desenvolvimento são essencialmente limitados à absorção de inovações geradas em outras economias e ao aperfeiçoamento dessas.”

Por isso mesmo o autor sugere um modelo de aprendizado que resulta da “ ... adaptação do modelo sistêmico no sentido da concepção de um modelo que enfatiza o processo de aprendizado tecnológico em lugar da inovação. Associada ao modelo de aprendizado ...” o qual vem acompanhado de “ uma proposta preliminar de aperfeiçoamento e fortalecimento dos indicadores de absorção tecnológico.”

Este modelo é apresentado na Figura 4 a seguir.

Figura 4 - sistemas nacionais de mudança técnica



Fonte: Viotti (2002).

Outra abordagem, que caminha no mesmo sentido geral das observações de Viotti, acima citadas, encontra-se no “Human Development Report 2001” (UNDP, 2001), cuja temática central (“Making New Technologies Work for Human Development”) desenvolve o conceito de “Technology Achievement Index – TAI”.

Este Índice de Desempenho Tecnológico (TAI), referido ao comportamento agregado de países, aponta para uma classificação do Brasil em 43º lugar entre 72 países para os quais puderam ser estimados estes índices. Trata-se de um índice composto procurando refletir até onde os países estão se capacitando a participar do movimento geral de inovações tecnológicas.

São quatro as principais dimensões de fenômenos que este índice procura capturar:

- a) a criação de tecnologia, medida por dois indicadores, um, as patentes

conferidas *per capita*, e outro, as receitas de royalties e de licenciamentos recebidos do exterior *per capita*;

- b) a difusão de inovações recentes, medida, de um lado, pelo número de conexões à internet *per capita*, e de outro, pela proporção das exportações que incorporam média e alta tecnologia sobre o total das exportações do país;
- c) a difusão de inovações antigas, medida, pelo número de linhas de telefonia fixa ou celular *per capita*, e pelo consumo de eletricidade *per capita*, ambas consideradas em uma escala logarítmica;
- d) a capacitação humana, medida, pela média de anos de escolarização, e pela proporção das matrículas universitárias em ciências, matemáticas e engenharias sobre o total das matrículas universitárias.

Como se pode verificar, a despeito das dificuldades de disponibilidade de estatísticas para estas variáveis, centradas em poucas e grandes variáveis que pudessem garantir um mínimo de comparabilidade internacional, o TAI não constitui uma medida de desenvolvimento tecnológico e nem de estoque de tecnologias, mas sim, uma medida indicadora do desempenho de cada país na criação, absorção, capacitação humana, e uso de tecnologias.

Ainda neste citado documento, o UNDP estabeleceu um “ranking”, classificando-os em quatro blocos de países:

- líderes (01 a 18), com Finlândia, USA, Suécia e Japão nos primeiros postos;
- líderes potenciais (19 a 37), com altos escores em capacitação humana e difusão de tecnologias antigas, bons escores em difusão de recentes inovações, mas ainda pouca criação de tecnologias, incluíam 4 países latino americanos, México, Argentina, Costa Rica e Chile;
- adotadores dinâmicos (38 a 63), com um uso razoável das tecnologias antigas, mas deficiências no capital humano e insuficiências na difusão de recentes inovações, onde se situam aí o Brasil, Índia, África do Sul;
- marginalizados (64 a 72), sendo seis africanos, e o Nepal, Paquistão e Nicarágua.

O UNDP alerta ainda que o TAI, ao medir apenas desempenhos tecnológicos, embora com esta dimensão bastante ampla de fenômenos, não indica quão bem



estes desempenhos tenham sido utilizados ou expressados em desenvolvimento humano. Não obstante isso, o TAI mostra alta correlação com o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH.

Desta forma, a inovação, que constitui elemento fundamental para a competitividade, será aqui utilizada na sua mais ampla e alargada concepção. Não só as inovações radicais como as incrementais, como todos os procedimentos de difusão, e portanto de incorporação, nas unidades produtivas, privadas e públicas, de tecnologias recentes ou antigas. Também não se restringem apenas aos aspectos tecnológicos da inovação, mas abrange também inovações na gestão das unidades produtivas e até mesmo as inovações em modelos de negócios.

Sendo a inovação um fenômeno sistêmico, o seu mapeamento deverá auxiliar a percepção, se não de todos, pelo menos das principais instituições, recursos mobilizados, fatores indutores e características formais e informais que estimulam e obstaculizam o surgimento de inovações. Estar-se-á buscando métodos de mapeamento de sistemas de C,T&I que ajudem a perceber, capturar, medir algo como o “grau de efetividade inovativa” do país, região ou localidade em análise, em um conceito *ex-post*, ou seja, não apenas conhecer os esforços para ampliar a capacidade de inovar, mas sobretudo os esforços que se transformam em inovações.

## **2.2 Sobre o conceito de sistema nacional de inovação**

A partir sobretudo da década de 1980, com a progressiva percepção dos analistas de que o sistema produtivo mundial encontrava-se vivendo uma nova revolução industrial, não restrita porém comandada por uma revolução técnico-científica conduzida pela microeletrônica e suas aplicações centrais nas tecnologias de informações, comunicações e de entretenimento, é que são ampliados e intensificados os esforços de análise e compreensão dos fenômenos abrangentes que interferem na geração dos processos inovativos, visando a adoção de políticas públicas e também políticas empresariais privadas, objetivando ampliar a eficiência e a eficácia de tais processos.

O conceito de Sistema Nacional de Inovações (SNI) tem como seus principais sistematizadores os seguintes autores citados por SANCHEZ e PAULA (2002):

Freeman (1987, 1995), Lundval (1992), Nelson (1993), Nelson & Rosemberg (1993), Edquist (1997), entre outros tantos que contribuíram com esta visão abrangente e integrativa dos processos inovativos.

Como os processos inovativos constituem o processo real concreto da apropriação do conhecimento, e portanto da passagem progressiva para o que vem sendo denominada de sociedade do conhecimento, organismos internacionais como a UNESCO, o UNDP, a OECD, entre tantos outros, além das próprias universidades, vem estruturando e sistematizando formas de fenômenos, capazes de progressivamente qualificar e quantificar indicadores.

No documento “Managing National Innovation Systems” (OECD, op.cit.), é apresentado o conceito traduzido abaixo :

“ Sistemas nacionais de inovação são definidos como o “... conjunto de distintas instituições que conjuntamente e individualmente contribuem para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias e que provê o arcabouço com o qual governos estruturam e implementam políticas para influenciar o processo de inovação. Assim como ele é um sistema de instituições interconectadas para criar, armazenar e transferir o conhecimento, capacitações e artefatos que definem novas tecnologias (METCALFE, 1995)”.

“Desta perspectiva, a performance inovativa de uma economia depende não somente sobre como as instituições individuais (p.ex., empresas, institutos de pesquisa, universidades) desempenham-se em termos isolados, mas sobre “como elas interagem com cada outra como elementos de um sistema coletivo de criação e uso de conhecimentos, e como elas interconectam com instituições sociais tais como valores, normas, arcabouço legal (SMITH, 1996)”.

Outros autores ainda, como SANCHEZ & PAULA (op.cit.)], preferem explicitar, já desde a sua denominação, a maior abrangência e complexidade deste conceito utilizando o termo Sistema Nacional de Ciência e Inovação Tecnológica” – SNCIT,

“por o considerarem mais abrangente, incorporando ao conceito a atividade de P&D como parte inseparável de um processo concomitante de acumulação e geração de conhecimentos. Essa posição se baseia em duas vertentes de reflexão; por um lado, reduzir à inovação ao âmbito do que tradicionalmente se insere no campo “ciência e tecnologia”, é assumir o risco de não se reconhecer o

desenvolvimento científico enquanto tal como um objetivo socialmente válido; por outro isolar a atividade científica da atividade de inovação, além de conceitualmente incorreto, tende a produzir uma separação perigosa e indesejável entre pesquisadores, tecnólogos, produtores e todos os demais atores dentro de um processo de inovação. Ou seja, o conhecimento científico tem seu campo específicos, ao mesmo tempo em que é fator imprescindível aos processos de inovação.”

De forma análoga, no Livro Branco da C, T & I (Brasil/MCT, 2002) é utilizado o conceito de Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia & Inovação – SNCT&I, definindo-se explicitamente não apenas a abrangência dos temas tratados mas também os nexos que os ligam entre si e lhe dão sentido teleológico econômico.

Entretanto, o sistema nacional de inovações constitui um conceito aberto, pois não fornece um “perímetro” de inclusão de instituições sociais específicas. Na medida em que todos os fenômenos sociais que interferem na produção de inovações nas empresas nele estão incluídos, é como se examinássemos a sociedade como um todo, vista preferencialmente sob a ótica de seus processos de inovação. Esta característica, como se verá nos capítulos subseqüentes, provocará uma extrema dificuldade classificatória quanto aos seus elementos constituintes. E mais ainda, como é o caso dos objetivos deste trabalho, quando se pretende que os sistemas regionais e os sistemas locais de inovação existentes no Brasil possam ser comparados entre si, em se tratando de tamanha disparidade e heterogeneidade de instituições no interior do espaço territorial brasileiro.

E neste sentido LOPES & LUGONES (1999) ao tratarem dos sistemas locais no cenário da globalização, também apontam que o conceito de SNI “... no tiene el status de “teorias” claramente establecidas, com mecanismos causales bien definidos y suficiente testeo empírico. Tampoco hay “modelos ideales”, que nos indiquen una o más tipologías de sistemas exitosos a los cuales, en la práctica, deberían ajustarse, tendencialmente, las regiones/naciones en proceso de desarrollo. Más bien, se trata, por el momento, de un “marco conceptual”, el cual permite, de todos modos, “sugerir algunas ideas y argumentos en torno a los problemas que nos ocupan y señalar las “diferencias” más relevantes entre los casos empíricos, pero que es necesario “refinar”, a lo cual contribuyen, sin duda, los estudios empíricos que intentan fundarse en dicho marco. A su vez, pese a sus

carencias, este enfoque, al presente, tiene más éxito relativo en el plano “explicativo” que en el “normativo” o “prescriptivo”, ya que las recomendaciones de política que podemos derivar de este enfoque están aún muy difusas.”

Por outro lado, esta característica “aberta” do conceito, irá permitir que no seu interior possam coexistir, sem que se perca o nexu analítico de entender o que causa, fomenta e implementa inovações, toda uma gama de instrumentos analíticos, de diferentes origens teóricas e empíricas. Assim, instrumentos conceituais tais como “arranjos locais de inovação”, “distritos industriais baseados em interdependências comerciais e/ou tecnológicas e de outras economias externas”, “abordagens dos ambientes inovadores (*milieux innovateurs*)”, “parques tecnológicos”, e ainda vários outros, são passíveis de serem utilizados em acoplamento e no âmbito conceitual dos Sistemas Nacionais de Inovação.

É por esta razão conceitual – a extrema abrangência dos elementos constitutivos e a adaptabilidade às condições históricas diferenciadas da formação do Sistema em cada país - que, mesmo considerando como válidas e pertinentes as observações quanto à necessária adequação conceitual para as condições brasileiras, optou-se por manter a utilização da designação já difundida mundialmente para o conceito, com referência portanto ao Sistema Nacional de Inovações – SNI, e aos seus correspondentes espaços territoriais, Sistemas Regionais de Inovação – SRI e os Sistemas Locais de Inovação – SLI.

Para os Sistemas Regionais de Inovação – SRI, que constituem um subsistema intermediário inserido e integrado no SNI, foi mantida a definição já apontada no termo de referência do estudo, segundo o qual, os estados brasileiros seriam tomados, por definição, como unidades regionais. Logo, SRI e sistemas estaduais de inovação passam a ser unidades analíticas equivalentes para este trabalho de pesquisa.

Isto além de obviamente facilitar a obtenção e o manuseio das estatísticas, as quais são estruturadas no nível das unidades federativas, também reconhece a unidade política dos estados, onde reside também a fonte institucional, financeira e de ação de políticas públicas de múltiplas entidades inscritas nos SRIs. Mas certamente não há razão conceitual ou teórica para não utilizar diferentemente o uso do termo região, seja para macro regiões, como para regiões sub-estaduais, interestaduais ou outras ainda, que entretanto neste trabalho não serão utilizadas.

Para o terceiro nível analítico, o dos sistemas locais de inovação – SLI, não se julgou adequado ater-se às unidades políticas municipais. Isto sobretudo devido ao fato de que estas unidades, isoladamente e em sua grande maioria, possuem pouca efetividade de atuação sobre os principais atores do sistema de C,T&I.

Entretanto, considera-se como válidos os pontos de vista de diversos analistas que vem enfatizando a crescente importância das variáveis ditas locais para o próprio entendimento e para a inserção das localidades no movimento de globalização verificado e em processo.

Assim optou-se pela definição de Sistema Local de Inovação – SLI, como um sistema constituído na área territorial de um ou mais municípios, cuja conformação das unidades produtivas, empresariais e as públicas, caracterizam-se por uma certa unidade de influências mútuas e múltiplas entre sí, voltadas para os processos de absorção e geração de atividades em ciências, e/ou tecnologias, e/ou inovações. Nesse sentido a designação do termo “locais” corresponde muito mais a “áreas/programa” ou até mesmo “áreas para programas” de caráter público e/ou privado visando através de processos inovativos, alcançar uma elevação da renda e padrão de vida das populações destes “locais”.

Embora neste estudo tenha sido utilizado para referenciar estes “locais” o nome do município de maior importância, p.ex. o SLI de Londrina, isto não significa estar incluída nestas designações, nenhuma noção de polarização, centralidade ou dominância, constituindo-se antes em “áreas de intervenção” para políticas públicas e de interação empresariais mais densas. Assim, apenas para exemplificar em termos hipotéticos, um programa ou ação que estivesse voltado para o fortalecimento da capacidade de inovação em empresas moveleiras no SLI de Londrina, quase certamente estaria direcionado para fenômenos ocorrendo majoritariamente no município de Araçongas, dado que ali se concentra, atualmente, a maioria das empresas deste ramo neste SLI.

A modo de exemplo, no Estado do Paraná, tendo como referência recente trabalho abordando a espacialização regional da indústria e citando as entidades presentes em cada região na forma de sua vinculação com os sistemas locais de inovação (IPARDES 2003), podem-se destacar os seguintes espaços como Sistemas Locais de Inovação,

- a) Metropolitana Norte-Paranaguá

- b) Metropolitana Sul-Curitiba
- c) Ponta Grossa-Castro
- d) Irati-União da Vitória
- e) Jacarezinho-Santo Antônio da Platina
- f) Cornélio Procópio-Bandeirantes
- g) Londrina-Cambé
- h) Apucarana-Ivaiporã
- i) Maringá-Sarandi
- j) Paranavaí-Loanda
- k) Umuarama-Cianorte
- l) Campo-Mourão-Goioerê
- m) Cascavel-Foz do Iguaçu
- n) Toledo-Mal.Rondon
- o) Francisco Beltrão-Pato Branco
- p) Guarapuava-Pitanga-Palmas

Obviamente, cada um desses Sistemas possui características próprias. Para serem “mapeados” qualitativamente, devem ser desagregados conforme a metodologia que se pretende neste trabalho. Igualmente, a listagem acima é oriunda da dinâmica que os mesmos apresentam nos tempos presentes e não significa, necessariamente, que outros não possam ser considerados, embora inexpressivos.

Outra tarefa analítica que resulta ser não muito simples, embora tenha aparentemente uma função descritiva, é explicitar os principais elementos constituintes dos sistemas de inovação em termos de seus atores, características específicas e diferenciais, bem como das inter-relações que entre os mesmos se estabelecem.

Como cada um destes elementos constituem pessoas jurídicas ao mesmo tempo que seres humanos físicos, mesmo duas entidades formalmente idênticas soem ter dinâmicas, atitudes, concepções e objetivos muito diferenciados. O mesmo é válido para inter-relações, tais como convênios, contratos, representações, acordos, hierarquias, etc. Daí a necessidade de utilizar todo um conjunto de métodos complementares entre si, visando ampliar o conhecimento e a capacidade de intervir no fenômeno complexo e sistêmico de inovações.

Inicialmente, a partir de um nível de agregação dos atores bastante elevado, efetuou-se uma primeira descrição dos elementos constituintes dos sistemas regionais de inovação:

- i) Empresas privadas (EPR) que tenham atividades de P&D, assim como as empresas que não tem P&D “formal” mas que são naturalmente inovadoras, reunidas ou não sob a forma de clusters;
- ii) Empresas públicas produtoras (EPU) de bens e serviços que, diretamente ou através das suas demandas estimulam processos de inovação, bem como promovem iniciativas de apoio ao desenvolvimento tecnológico (ex: ITAIPU, PETROBRAS, COPEL, etc);
- iii) Unidades produtivas (ONM) de bens e serviços não orientadas para o mercado, tais como hospitais públicos, empresas coletoras de resíduos urbanos e outras que, direta ou indiretamente, apóiam iniciativas de desenvolvimento tecnológico;
- iv) Instituições governamentais (IGO), outras que não as públicas acima referidas, voltadas para as atividades formuladoras, apoiadoras, financiadoras e/ou executoras de políticas públicas no tema (ex: MCT e suas agências, Secretarias de Estado de Ciência e Tecnologia e suas agências);
- v) “Espaços de inovação” (EIN) entendidos como parques tecnológicos, incubadoras de empresas e outros, bem como entidades gestoras ou representativas de clusters e/ou arranjos produtivos locais;
- vi) Organizações do Terceiro Setor (OTS), sejam sociedades civis, sejam fundações privadas envolvidas com o tema, podendo contar ou não com a participação do setor público (ex: ADETEC, FUNDETEC, ANPROTEC, ABIPTI, ANPEI, etc.);
- vii) Instituições de ensino superior (IES), públicas ou privadas que possuem atividades de P&D incorporadas à sua estrutura e/ou que atuam na formação e capacitação de recursos humanos com foco no desenvolvimento tecnológico;

- viii) Instituições de pesquisa científica (IPC) e/ou prestadoras de serviços tecnológicos, de capacitação profissional e de apoio à gestão, públicas ou privadas (ex: EMBRAPA, TECPAR, SEBRAE, SENAI, etc.);
- ix) Associações profissionais (APR) ou entidades de classe, desde que também exerçam ações indutoras do desenvolvimento científico e tecnológico (ex: IEL, CREA);
- x) Entidades ou organismos internacionais (EOI) de cooperação técnica e financeira, que realizam atividades de apoio ao desenvolvimento tecnológico e a processos de inovação e que atuam diretamente ou através de atores nacionais (ex: GTZ, PNUD, British Council, BID, etc.).

Nesta classificação acima apresentada, tal como acontece em todo esforço classificatório, poderão surgir atores que claramente exercem atividades ligadas a processos de inovação, mas persistem dúvidas e/ou inconveniências quanto à categoria em que devam se inscrever seja pelas características formais de sua constituição legal, seja porque atuam ou defendem múltiplos objetivos. Isto, entretanto não deve causar maiores dificuldades analíticas, se estiver claro o específico tipo de aporte aos processos de inovação com que este ator contribui.

Por outro lado, seria de todo desejável para os atores do tipo 1, 2 e 3, ou seja, as unidades produtivas de bens e serviços, onde ocorre a imensa maioria dos “testes econômicos” da transformação dos conhecimentos tecnológicos em inovações, adotar uma desagregação utilizando, seja os critérios de VIOTTI ou da OECD já citados, segundo os níveis de efetividade inovativa de cada empresa. Entretanto, como já vimos, as maiores dificuldades residem no fato de que as estatísticas existentes quase não permitem discernir a distribuição destes atores segundo tais critérios.



### **3 Metodologia de mapeamento**

Para explicar o processo de diversificação e diferenciação institucional que vem ocorrendo nos SRI em vários estados, é importante entender em que consiste esse processo e quais são as dimensões sistêmicas e espaciais que o estão condicionando.

Alguns SRI têm estruturas diferentemente complexas em relação a outros, o que faz com que os seus resultados, em termos de processos de aprendizado tecnológico, sejam também diferentes. Essa complexidade diferente encontra a sua origem em processos de diversificação, ou diferenciação interna, os quais constituem uma das principais causas de diferenciação entre os SRI.

Aceitando então que SRI são diferentes uns de outros e que eles se diversificam de maneiras também diferentes, cabe se fazer duas perguntas:

- como se manifestam, em que consistem, essas diferenças?
- quais são os fatores que originam essas diferenças?

Levando em consideração as premissas conceituais expostas é importante destacar que as respostas a essas perguntas incorporam, necessariamente, as contribuições de trabalhos de diversas origens sobre os sistemas de ciência e tecnologia e sobre os sistemas de inovação, tanto focados sobre a sua composição estrutural, quanto sobre as relações entre os seus elementos.

#### **3.1 Antecedentes**

De acordo com estudos recentes realizados em países fortemente industrializados (OECD, op.cit.), “fontes de diversidade” dos Sistemas Nacionais de Inovação e, por extensão, neste trabalho, dos SRI, seriam o tamanho e grau de desenvolvimento do país (ou da região), os papéis respectivos dos atores do sistema e a interação entre esses atores (formas, qualidade e intensidade das relações entre eles). Ainda, sempre segundo a OECD, os SNI se diferenciam entre si através de três aspectos essenciais, que constituem seus “atributos distintivos”: os seus

padrões de especialização, a forma específica dos seus arranjos institucionais e as estruturas de interação entre os atores.

Nessa linha de raciocínio, atributos distintivos e fontes de diversidade seriam praticamente a mesma coisa, ou seja, as fontes de diversidade não seriam causas da diversidade e sim expressões dela, em outras palavras, aquilo que torna diferente um SRI de outro. Desta forma, o perfil específico de cada SRI, expresso através dos seus atributos distintivos ou aspectos essenciais, constituiria a resposta à primeira das perguntas formuladas: como se manifestam, em que consistem, as diferenças entre os diversos sistemas regionais de inovação.

A identificação dos elementos que constituem os SRI, cuja especial configuração os transforma nos seus atributos distintivos é, portanto, o primeiro passo para entender o perfil institucional específico de cada um desses sistemas. Para realizar essa identificação, o método aqui proposto sugere a utilização da técnica dos perfis visuais institucionais (item 3.2.3).

Entretanto, para captar não só a estrutura, características, atividades e recursos dos SRI, mas procurando entender as razões e a trajetória de seu movimento de diversificação e diferenciação institucional, é necessário explicar o por que da forma específica de combinação dos seus elementos constitutivos, ou seja, responder à segunda pergunta acima formulada: quais são os fatores que originam essas diferenças.

Ora, como já foi assinalado, os indicadores tradicionalmente usados nos estudos na área de CT&I não permitem um conhecimento mais aprofundado “sobre a natureza, o caráter, o funcionamento e a organização do sistema nacional de inovação em países cientificamente periféricos.” (VELHO,op.cit.). Avançar nesse entendimento nos níveis regional e local dos sistemas de inovação é particularmente importante vista a forte dimensão local desses processos.

Dois problemas metodológicos devem ser resolvidos para tanto:

- identificar quais são os fatores que afetam, direta ou indiretamente, os SRI, incidindo na sua diversificação e na sua diferenciação em relação a outros;
- identificar a importância que cada um desses fatores tem para cada SRI e a forma em que eles interagem, afetando o conjunto dos elementos constitutivos do sistema.

Diversos estudos fornecem pistas interessantes para responder a estas duas questões. Aqueles realizados pela OECD através do seu Grupo de Trabalho sobre Política de Tecnologia e Inovação (OECD, op. cit.), no contexto do projeto sobre Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), onde duas linhas de trabalho foram desenvolvidas: uma de análise geral dos SNI e outra de análise de aspectos específicos, a cargo de grupos focalizados. No caso da análise geral, uma abordagem sistêmica contribui para dar resposta ao primeiro problema metodológico apontado, informando sobre as principais variáveis que afetam o desenvolvimento dos SNI. No caso da análise de aspectos específicos, o trabalho do grupo de Mapeamento Organizacional - utilizando técnicas qualitativas e quantitativas em estudos comparativos entre alguns SNI - mostra alguns caminhos de resposta para o estudo das relações entre esses fatores.

Da mesma forma, o referencial metodológico utilizado na análise da competitividade de cadeias produtivas (van DUREN et al., 1993; BATALHA et al., 1997), adaptado ao estudo comparativo de vantagens competitivas sistêmicas regionais (MACEDO, 2000), bem como os trabalhos voltados para a gestão estratégica da inovação, especificamente no tocante à utilização da análise estrutural na construção de cenários futuros aplicados a instituições de CT&I (DAGNINO, 2002), proporcionam interessantes ferramentas técnicas para o estudo da importância e das relações entre os fatores que afetam os sistemas regionais de inovação.

### **3.2 O método proposto**

Em função dos antecedentes expostos e com base nas premissas conceituais adotadas neste trabalho, pode-se dizer que o método proposto consiste na utilização complementar de quatro instrumentos de abordagem dos sistemas regionais de inovação:

- a) identificação e avaliação dos fatores indutores dos processos de inovação,
- b) a análise das inter-relações entre os fatores indutores e os elementos constitutivos desses sistemas,

- c) o desenho dos perfis institucionais que caracterizam cada sistema,
- d) o conjunto de indicadores tradicionalmente usados para examinar o desempenho dos sistemas de inovação.

Visando a possibilitar análises comparativas, cujos resultados permitam subsidiar políticas públicas na área de CT&I, deve-se partir do princípio que o método a ser utilizado deve ter um caráter genérico e universal. Nesse sentido, foram considerados um conjunto de fatores indutores que pode ser aplicado a qualquer SRI ou SLI e, portanto, utilizado para compara-lo com outro. Da mesma forma, no tocante à análise das inter-relações entre os elementos constituintes e fatores indutores de cada sistema regional ou local de inovação, procurou-se identificar e utilizar técnicas que pudessem ser aplicadas em diferentes situações.

### **3.2.1 Identificação e Avaliação dos Fatores Indutores**

As premissas conceituais adotadas neste trabalho permitem entender que os processos de inovação - que se manifestam no seio das unidades produtivas - são influenciados por duas ordens de fatores: aqueles que decorrem das inter-relações entre os elementos constituintes do sistema regional de inovação e aqueles fatores indutores que resultam de outras variáveis, que não fazem parte dos sistemas de inovação de maneira estrita, mas que agem de forma direta ou indireta sobre eles.

Nesse sentido, entende-se por fatores indutores da diversificação e diferenciação dos sistemas regionais de inovação, aqueles elementos ou variáveis econômicas, políticas e institucionais que, além das inter-relações entre os próprios elementos constituintes dos SRI, influenciam a forma e direção do desenvolvimento desses sistemas e afetam os processos de inovação nas unidades produtivas. Essa influência pode-se manifestar diretamente, através da ação de políticas públicas, ou indiretamente, através de ação de mecanismos de mercado sobre as unidades produtivas e sobre os demais elementos constituintes dos SRI.

Para os efeitos de mapeamento qualitativo de sistemas regionais de inovação objeto deste estudo e levando em consideração as referências apontadas, podem

ser assinalados, num primeiro momento, os seguintes fatores indutores que afetam os processos de inovação:

- I) O contexto macro-econômico (CME): aqueles aspectos do comportamento dinâmico da economia nacional e das políticas governamentais gerais e setoriais que incidem direta ou indiretamente nas atividades de C,T&I. Assim, o próprio comportamento agregado da economia nacional em termos de taxas de crescimento e dos diferenciais de crescimento setoriais, podem produzir impactos diferenciados em cada localidade do país. Também as políticas governamentais gerais que afetam as variáveis parâmetros, tais como as políticas monetária, creditícia e cambial, bem como a política fiscal e política tributária. E ainda o conjunto de políticas setoriais tipo industrial, política de comércio exterior, agrícola, e outras.
- II) O sistema produtivo local e regional (SPL): aquelas características específicas da organização e funcionamento da produção no espaço do SRI, tais como a amplitude da produção especialização/diversificação; a estrutura setorial e os padrões tecnológicos existentes e o volume e tipologia das exportações regionais;
- III) Os marcos legais e regulatórios (MLR): o conjunto de normas e instrumentos de estímulo e apoio aos investimentos em T&I, tais como, incentivos à inovação tecnológica, mecanismos de apoio à criação de empresas inovadoras e mecanismos de proteção da propriedade intelectual;
- IV) As infraestruturas de comunicações e transportes (CTR): estruturas físicas de suporte as comunicações entre os atores do SRI, no âmbito local, regional, nacional e internacional, tais como sistema regional de telecomunicações, capacidade e velocidade da rede regional de internet e densidade e qualidade da malha de conexões aéreas e terrestres;
- V) A capacitação dos recursos humanos (CRH): seja em termos do nível médio de escolaridade geral, da oferta e/ou disponibilidade de educação e capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais, bem como da oferta e/ou disponibilidade de educação e

capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais;

- VI) As relações institucionais de trabalho (RIT): características da oferta e demanda no mercado de trabalho, tais como mobilidade inter empresas de força de trabalho qualificada, a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia & Inovação, e finalmente a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas qualificados para as atividades dos setores produtivos mais importantes do local;
- VII) As práticas gerenciais para a inovação (PGI): estilos de gestão no setor público e privado, tais como estímulo a projetos cooperativos universidade – empresa, estímulo à cultura da inovação e programas de difusão de tecnologia no médio empresarial;
- VIII) As lideranças e iniciativas de animação (LIA): atividades de lideranças pessoais ou de grupos nas esferas política, econômica e cultural, que impulsionam alterações comportamentais e institucionais voltadas para os processos de inovação;

Uma vez identificados os fatores indutores da diversificação e diferenciação dos SRI e sempre tendo em conta o caráter sistêmico dos processos de inovação, cabe perguntar-se de que forma avaliar a importância desses fatores em relação aos elementos constituintes dos SRI e de que forma analisar a interação do conjunto, fatores indutores e elementos constituintes.

Três abordagens metodológicas - já mencionadas no item 3.1 Antecedentes - apresentam contribuições importantes nesse sentido: o método de análise gráfica de redes institucionais<sup>8</sup>, utilizado pelo grupo de mapeamento organizacional da OCDE no estudo de redes europeias de colaboração em P&D; o método de avaliação de vantagens competitivas sistêmicas, adaptado para o estudo comparativo da competitividade de regiões metropolitanas, e o método de análise estrutural para a

---

<sup>8</sup> The graph-theoretical technique of social network analysis, a partir de BERKOWITZ, S.D. (1982) An Introduction to Structural Analysis, Butterworths, Toronto e de SCOTT, J. (1991) Social Network Analysis, Sage, London. In: OCDE op. cit. p.97

gestão institucional, usado na construção de cenários para instituições de C,T&I. Em todos os casos, técnicas de construção de matrizes e de representação gráfica dos seus conteúdos são utilizadas para avaliar a importância de diversos componentes de um sistema e para estabelecer um modelo descritivo da interação entre eles.

Existe, entretanto, uma diferença importante no tocante ao tipo e fontes dos dados utilizados em cada um dos métodos mencionados. No primeiro caso, situado no contexto do projeto da OCDE sobre sistemas nacionais de inovação, a metodologia implementada pelo grupo focado na área de mapeamento organizacional usa três bases de dados com registros estatísticos sobre projetos cooperativos, constituídas a partir de 1997: CORDIS (projetos de colaboração pré competitiva em P&D do Programa Marco da UE), EUREKA (projetos de P&D vinculados ao mercado) e MERIT (projetos de transferência de tecnologia). Já no caso dos outros dois métodos citados, a análise dos impactos dos diversos fatores e das relações entre eles no tocante à diversificação e diferenciação dos sistemas de ciência, tecnologia e inovação, é feita não com base no registro de dados objetivos, mas a partir do julgamento estimativo de expertos na área.

Considerando a falta no Brasil de bases estruturadas de dados no tocante às relações entre os atores dos sistemas de inovação, a proposta metodológica a seguir apresentada está baseada nas abordagens que trabalham com dados construídos a partir do julgamento de expertos<sup>9</sup>.

De acordo com os princípios gerais da metodologia de avaliação das vantagens competitivas sistêmicas, para estabelecer a relevância de cada um dos fatores indutores, o primeiro passo seria atribuir pesos relativos a cada um deles, considerando o seu grau de influência sobre o processo de diversificação e diferenciação do SRI. Para estabelecer esses pesos relativos, os fatores indutores apontados podem ser desagregados em fatores específicos, de acordo com a descrição da sua composição como assinalado no exemplo da Tabela 1.

Uma vez atribuídos os pesos relativos aos fatores indutores específicos, pode-se avaliar a intensidade do seu impacto sobre o SRI mediante a atribuição de

---

<sup>9</sup> Entretanto, a partir do teste desta proposta em estudos de caso, a começar por aquele objeto do Relatório 2, para o Estado do Paraná, pode-se pensar numa ampliação da abordagem aqui desenvolvida, compatibilizando-a com aquelas de pesquisas efetuadas a partir de bases de dados existentes, tais como a s da AMPEI e Pintec/IBGE.

notas por parte dos avaliadores, utilizando uma escala de tipo “likert”, variando de “muito importante” (+2) a “não importante” (-2), com valores intermediários de “medianamente importante” (+1), “neutro” (0) e “pouco importante” (-1). Outra hipótese a ser considerada quando do ensaio de aplicação previsto para o Relatório II desta pesquisa, é a adoção de uma escala decimal pelos avaliadores para a atribuição das notas. Cada nota atribuída a um fator indutor específico deverá ser ponderada pelo peso relativo de importância previamente atribuído a esse fator. A somatória das notas atribuídas a cada um dos fatores indutores específicos, devidamente ponderadas pelo peso relativo do fator, resultará em notas relativas para cada fator indutor geral, como no exemplo apresentado na Tabela 2.

Os resultados podem ser e representados graficamente na forma de “glyphos”, cuja superposição permite comparação entre diversos SRI no tocante ao papel dos diversos fatores indutores na estruturação do seu perfil institucional específico, como no exemplo apresentado na Figura 5.



**TABELA 1 - FATORES INDUTORES E RELEVÂNCIA  
FATORES**

<b>FATORES</b>	<b>PESOS</b>
CME	100
<b>Comportamento agregado da economia</b>	<b>40</b>
<b>Política monetária, creditícia e cambial</b>	<b>20</b>
<b>Política fiscal e tributária</b>	<b>20</b>
<b>Política industrial, de comércio exterior, agrícola</b>	<b>20</b>
SPL	100
<b>Especialização/diversificação</b>	<b>25</b>
<b>Estrutura setorial</b>	<b>25</b>
<b>Padrões tecnológicos</b>	<b>25</b>
<b>Volume e tipologia das exportações</b>	<b>25</b>
MLR	100
<b>Incentivos à inovação</b>	<b>40</b>
<b>Apoio à criação de empresas</b>	<b>30</b>
<b>Proteção da propriedade intelectual</b>	<b>30</b>
CTR	100
<b>Sistema de telecomunicações</b>	<b>30</b>
<b>Rede regional de internet</b>	<b>40</b>
<b>Malha de conexões aéreas e terrestres</b>	<b>30</b>
CRH	100
<b>Nível médio de escolaridade geral</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais</b>	<b>40</b>
RIT	100
<b>Deslocamentos inter-firmas de força de trabalho qualificados</b>	<b>20</b>
<b>Aa disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia &amp; Inovação</b>	<b>40</b>
<b>Aa disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas qualificados para as atividades dos setores produtivos mais importantes do local.</b>	<b>40</b>

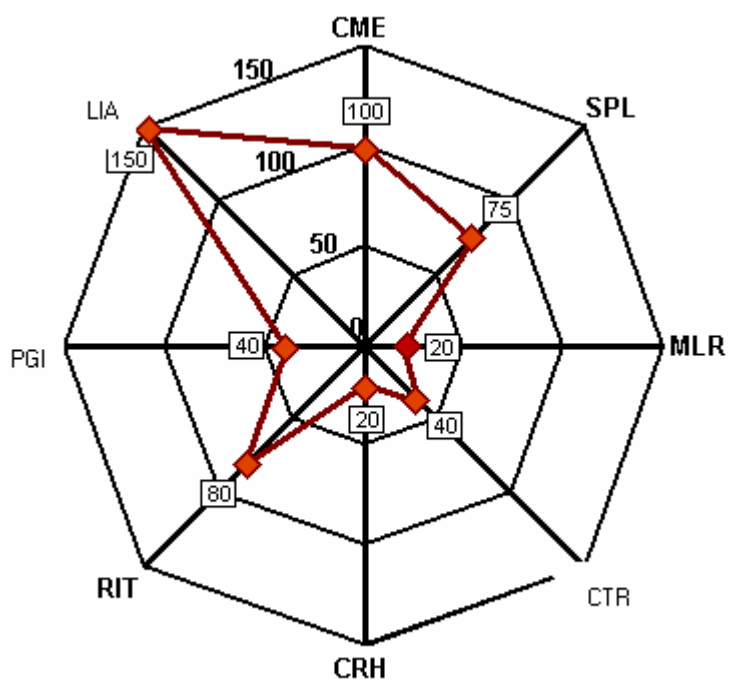
PGI	100
<b>Estímulo projetos cooperativos</b>	<b>30</b>
<b>Estímulo à cultura da inovação</b>	<b>30</b>
<b>Difusão de tecnologia</b>	<b>40</b>
LIA	100
<b>Lideranças pessoais</b>	<b>50</b>
<b>Lideranças de grupos</b>	<b>50</b>

**TABELA 2: RELEVÂNCIA DOS FATORES INDUTORES PARA UM SRI ESPECÍFICO - EXEMPLO HIPOTÉTICO**

<b>FATORES</b>	<b>PESOS</b>	<b>NOT.</b>	<b>VALORES</b>
CME	100		100
<b>Comportamento agregado da economia</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>Política monetária, creditícia e cambial</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
<b>Política fiscal e tributária</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
<b>Política industrial, de comércio exterior, agrícola</b>	<b>20</b>	<b>-1</b>	<b>-20</b>
SPL	100	0	75
<b>Especialização/diversificação</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Estrutura setorial</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Padrões tecnológicos</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>50</b>
<b>Volume e tipologia das exportações</b>	<b>25</b>		<b>25</b>
MLR	100		20
<b>Incentivos à inovação</b>	<b>40</b>	<b>-1</b>	<b>-40</b>
<b>Apoio à criação de empresas</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Proteção da propriedade intelectual</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
CTR	100		40
<b>Sistema de telecomunicações</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Rede regional de internet</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>Malha de conexões aéreas e terrestres</b>	<b>30</b>	<b>-1</b>	<b>-30</b>
CRH	100		20
<b>Nível médio de escolaridade geral</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>

capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais			
Oferta de educação e capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais	40	-1	-40
RIT	100		80
Deslocamentos inter-firmas de força de trabalho qualificados	20	0	
Disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia & Inovação	40	1	40
Disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas qualificados para as atividades dos setores produtivos mais importantes do local.	40	1	40
PGI	100		40
Estímulo projetos cooperativos	30	-1	-30
Estímulo à cultura da inovação	30	1	30
Difusão de tecnologia	40	1	40
LIA	100		150
lideranças pessoais	50	2	100
lideranças de grupos	50	1	50

Figura 5 - relevância dos fatores indutores para um sri específico - exemplo hipotético - representação gráfica



### 3.2.2 Análise das Inter-relações Existentes

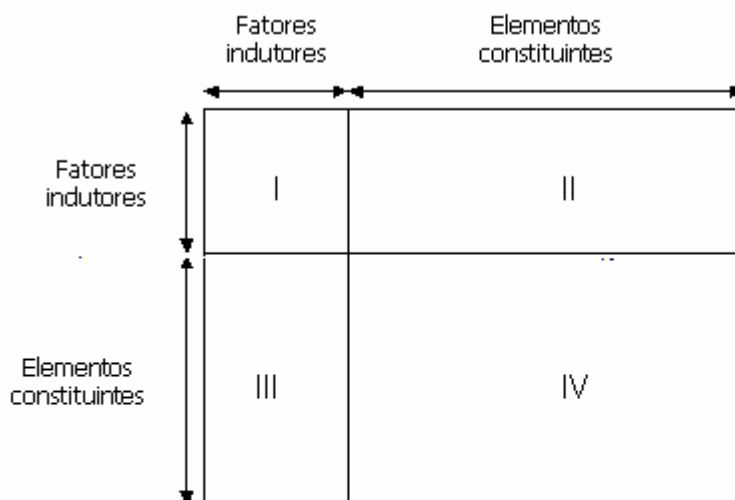
Uma forma de avaliar como a interação entre os diversos fatores indutores e elementos constituintes dos SRI afeta à configuração dos próprios sistemas, pode ser encontrada no contexto do instrumento de análise estrutural para a gestão institucional, especificamente mediante o uso da técnica de matrizes de análise estrutural ou de impactos cruzados.

Neste caso, os fatores indutores e os elementos constituintes do SRI podem ser distribuídos numa matriz, em dois grupos seqüenciais, na mesma ordem em linhas e colunas. Os expertos avaliam e qualificam cada interação entre fatores indutores e elementos constituintes, numa leitura de esquerda para a direita e de baixo para cima, com julgamentos sobre a sua magnitude ou importância (3: alta, 2: média, 1: baixa, 0: nula) e sobre a sua direção (+ positiva, quando a interação favorece o fortalecimento de um fator indutor ou elementos constituinte e – negativa, quando a interação enfraquece esse fortalecimento). Outro caminho metodológico a ser considerado é a utilização de uma escala decimal de mais fácil explicação e entendimento, pois a escala decimal unifica, em um único vetor numérico, as dimensões “importância” e “direção”. Somente após uma aplicação prática efetiva (a ser efetivada no Relatório II), é que se terá condições de avaliar qual o critério metodológico mais adequado. Os resultados da qualificação ficarão assim distribuídos em quadro quadrantes: ação dos fatores indutores sobre si próprios; ação dos fatores indutores sobre os elementos constituintes; ação dos elementos constituintes sobre os fatores indutores e ação dos elementos constituintes sobre si próprios. A análise da matriz permite identificar as inter relações mais importantes entre os fatores e servir de base para a seleção de fatores críticos, conforme assinalado na Figura 6.

A somatória dos valores das linhas nos informa sobre a intensidade com que fatores indutores e elementos constituintes atuam sobre os demais (motricidade), enquanto a somatória dos valores das colunas nos informa sobre a intensidade com que fatores indutores e elementos constituintes são afetados pelos demais (dependência). Os fatores e elementos motrizes são os que mais condicionam a

evolução do SRI, enquanto os fatores e elementos dependentes são os mais sensíveis às mudanças no sistema.

**Figura 6 – matriz de inter-relações de um sri**



- I Ação dos fatores indutores sobre si próprios
- II Ação dos fatores indutores sobre os elementos constituintes
- III Ação dos elementos constituintes sobre os fatores indutores
- IV Ação dos elementos constituintes sobre si próprios

Fonte: Dagnino (2001), Castro Gomes de (2001)

A distribuição dos resultados da avaliação das interações entre fatores indutores e elementos constituintes num plano estruturado por coordenadas cartesianas de motricidade e dependência permite, ainda, diferenciar quatro quadrantes, conforme apresentado na Figura 7: fatores e elementos autônomos (pouco dependentes, pouco motrizes), não determinantes na dinâmica do sistema; fatores e elementos resultantes (pouco motrizes, muito dependentes), cujo comportamento se explica pela influência de outros fatores; fatores e elementos integrativos (muito motrizes, muito dependentes), que afetam e são afetados por todos os outros fatores; e fatores e elementos explicativos (muito motrizes, pouco dependentes), que condicionam a dinâmica do sistema.

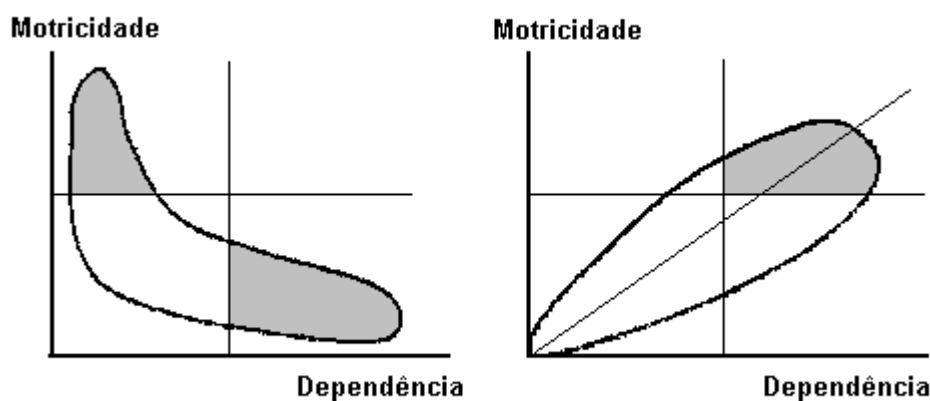
Figura 7 – plano de motricidade e dependência de um sri



Fonte: Dagnino (2001), Castro (2001)

O plano de motricidade e dependência informa também sobre a estabilidade de um sistema. A distribuição preferencial de pontos ao longo da diagonal dos quadrantes de fatores integrativos e autônomos, indica a existência de numerosos fatores ao mesmo tempo motrizes e dependentes (muito ou pouco); qualquer ação sobre um deles repercute sobre o conjunto dos outros, apontando para um comportamento instável. Pelo contrário, uma distribuição em forma de *boomerang* nos quadrantes de fatores explicativos e resultantes, (mesmo com uma concentração no quadrante de fatores autônomos), mostra um sistema relativamente estável, na medida em que há uma clara separação entre fatores motrizes e dependentes, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 – estabilidade de um sri específico



Fonte: Dagnino (2001), Castro (2001)

### 3.2.2 Perfis institucionais

Trata-se de um auxílio visual/gráfico que permite identificar os elementos constituintes de um SNI/SRI através de sua distribuição por grandes grupos de atores e também por seu papel individual. Além disso, ao serem estabelecidas suas inter-relações em um desenho de fácil assimilação, amplia-se a compreensão de do diagnóstico comportamental desse Sistema que é dado pela análise da influência dos fatores indutores, conforme evidenciado anteriormente neste trabalho.

Como os arranjos institucionais são relativamente complexos e variam de sistema para sistema, nas dimensões país e estado notadamente, não existe um modelo de aplicação geral mas adaptações diversas daqueles mais conhecidos, e aqui podem ser referenciados como exemplo os diagramas de alguns países - membros da OECD como França e Noruega ( OECD, 1999, op.cit.). Nestes casos, além da identificação dos elementos constituintes do SNI/SRI e suas inter-relações, são incorporadas informações de dispêndios (França) e as principais funções de cada elemento ou grupos de elementos (Noruega). No primeiro, fica evidente a



necessidade de se distinguir o que é público e o que é privado na implementação e fontes de financiamento de tal SNI. Já no segundo, a atribuição de funções nas diferentes “camadas” da matriz institucional permite compreender os diferentes papéis desempenhados pelos atores, identificando-as nos seguintes níveis: a) formulação, coordenação, supervisão e acompanhamento de políticas; b) execução de pesquisa & desenvolvimento (básica, pré-competitiva e aplicada); c) financiamento de P&D; d) promoção do desenvolvimento e mobilidade de recursos humanos; e) difusão de tecnologia; f) promoção de empreendedorismo tecnológico.

No caso brasileiro, a natural complexidade do SNI, dada principalmente pela instabilidade de políticas e estruturas e pelos contornos não muito bem definidos do sistema e seus elementos, induz a uma certa simplificação dessa representação, já demonstrada na literatura disponível, seja na dimensão país (Livro Branco da CTI, MCT, 2001, op.cit; Sánchez e Paula, 2002, op.cit.; entre outros), seja na dimensão estado (Indicadores de CTI em São Paulo, Fapesp, 2002).

Para os efeitos deste trabalho, buscou-se a visualização de um Sistema Regional através da adaptação dos exemplos acima descritos e com vistas, conforme dito anteriormente, a auxiliar o entendimento do diagnóstico resultante da aplicação da metodologia nele discutida.

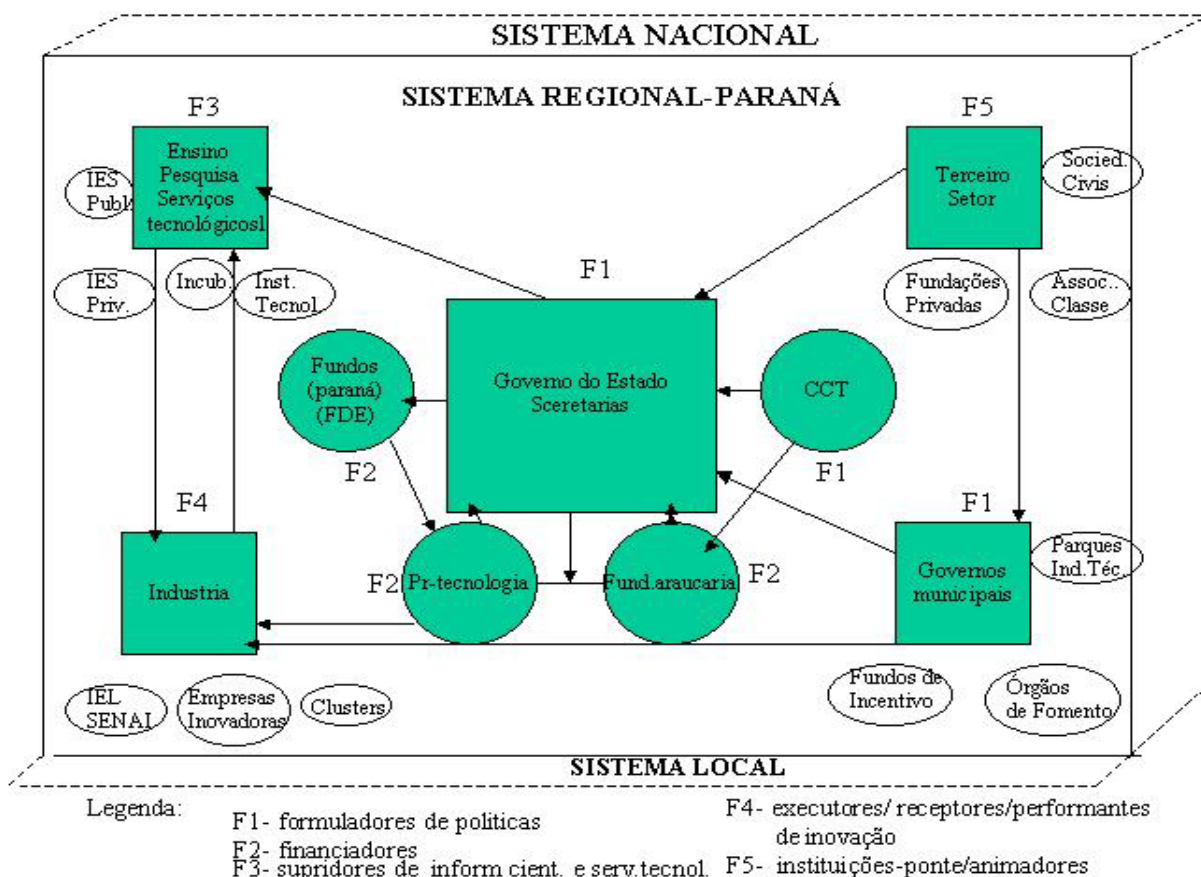
Dessa forma, a Figura 9 anexa expressa um determinado SRI, exemplificado pelo do Estado do Paraná, onde os elementos constituintes foram distribuídos nos seguintes grupos:

- a) Governo estadual e suas estruturas;
- b) Organizações de ensino, pesquisa e prestação de serviços tecnológicos;
- c) Indústria e seus componentes;
- d) Terceiro Setor e suas entidades;
- e) Governos municipais e suas estruturas.

A cada um desses grupos se atribuiu as funções que tal situação enseja, da seguinte maneira: F1 - formuladores de políticas de CTI; F2 – financiadores; F3 – geradores e supridores de RH, informação científica e serviços tecnológicos; F4 – executores, receptores e performantes de inovação; F5 – instituições-“ponte” e animadores de CTI. Obviamente, tais funções estão genericamente descritas e

podem ser re-distribuídas ou superpostas nos níveis hierárquicos inferiores. Deu-se também na figura uma pequena amostra das interações existentes nesse específico SRI.

Figura 9 – perfil institucional do sri - pr



### 3.2.4 Indicadores tradicionais de desempenho

O uso de indicadores, aqui denominados “tradicionais” para efeitos práticos, já foi abordado em capítulo inicial deste trabalho. Entretanto, convém reafirmar que a metodologia ora em discussão não prescinde dos mesmos, ao contrário, considera-os instrumentos de suporte às suas conclusões. Além disso, outros indicadores podem ser desenvolvidos no contexto de novos enfoques dos sistemas de inovação.

Se a influência dos fatores indutores sobre os elementos constituintes de um SRI explica sua diferenciação e diversificação, sua trajetória e comportamento, os

indicadores usuais, sejam de insumo (dispêndios nos e pelos atores), de resultados (produção científica, número de patentes, balanço tecnológico) ou de impacto (reflexos sócio-econômicos e ambientais), tendem a fornecer informações mais ou menos estáticas mas que podem ajudar a explicar determinados comportamentos de um sistema quanto ao se poderia denominar de “inovatividade potencial” em contraposição a “inovatividade real”. Exemplificando, pode-se tomar a presença em um determinado SRI de um indicador clássico como o número de grupos de pesquisa (na acepção padronizada pelo CNPq), que seria potencialmente um indutor de inovação, e compara-lo com seus equivalentes em outro espaço, cujo número é menor mas que se traduz em “inovatividade real” porque teve a influência dinâmica de algum fator indutor.

## 4 Conclusões

O objetivo geral deste trabalho é o de desenhar uma metodologia de mapeamento dos sistemas regionais de inovação (SRI), como instrumento que possibilite a geração de subsídios para a definição de políticas de C,T&I nos âmbitos nacional e estadual.

Neste Relatório I foram explicitados os desenvolvimentos metodológicos, e as suas bases conceituais de apoio, visando gerar ferramentas de análise que permitam explicar o movimento de diversificação e diferenciação dos SRI.

Três diferentes ferramentas analíticas foram estruturadas, ainda numa fase exploratória. Uma, a dos fatores indutores com sua quantificação de qualidades por experts no tema, parece não ter tido nenhuma aplicação anterior voltada para os objetivos desta pesquisa.

Outra, a da matriz de análise estrutural ou de impactos cruzados, tinha já uma aplicação prévia brasileira voltada ao tema, embora naquela ocasião estivesse circunscrita apenas aos aparatos de C&T sem incluir a visão sistêmica do SNI agora adotada, e também objetivava servir à construção de cenários para instituições de C&T.

A terceira ferramenta, a dos perfis institucionais, já vem sendo objeto de uso em diversos estudos, muito embora, tal como a aplicação neste trabalho, sua capacidade descritiva dependa do objeto analisado e da sua complementariedade com as outras ferramentas de análise.

Espera-se que o uso conjunto destas ferramentas, quatro incluindo-se os indicadores de desempenho em C,T &I já existentes, possam vir a melhor visualizar, entender e posteriormente intervir nos processos de inovação entendidos com o sentido lato aqui adotado.

Reiteramos aqui a noção anteriormente já citada, de que esta metodologia de mapeamento apresentada em caráter exploratório, deverá sofrer os acréscimos e melhorias decorrentes do ensaio de aplicação ao caso particular do Estado do Paraná, que corresponde à etapa subsequente que agora se inicia.

Acaso este ensaio de aplicação venha a demonstrar alguma virtude analítica na compreensão e mapeamento dos sistemas regionais e locais de inovação, então, poder-se-á partir para experiências de terreno, aí sim mobilizando-se as equipes de

experts que a própria metodologia sugere, tanto nas atribuições de importâncias quantitativas para fenômenos qualitativos, típicos dos procedimentos *delphi*, como na aplicação das escalas “likert”.

Outro caminho que pode-se sugerir, também para o caso de que esta metodologia venha a apresentar, após o ensaio aplicativo da segunda etapa, algumas das virtudes analíticas que dela se espera que, antes de alguma aplicação concreta, fosse realizada uma rodada de experts em metodologias de pesquisa e em sistemas de inovação para um prévio aperfeiçoamento desta metodologia, para só então iniciar-se sua primeira aplicação concreta e integral.

Ainda que nesta conclusão seja muito prematura qualquer avaliação sobre os resultados a que se chegou nesta etapa do trabalho, pois nem mesmo é possível afirmar que o método seja aplicável e nem que forneça os aportes de compreensão da realidade que hoje imaginamos ser possível vir a obter, a hipótese de economicidade que suas premissas de análise apontam, estão a indicar que se mantém pertinentes e com acerto os “riscos da decisão do CGEE em apoiar esta pesquisa”, e logo, a continuação até o seu término.

Com isto quer se afirmar que, num país com atrasos relativos quanto à efetivação de inovações, as quais são crescentemente o motor da competitividade produtiva e daí, da própria expansão econômica, os custos e os tempos de estruturação de indicadores clássicos de desempenho das atividades de C,T&I – os quais reconhecemos serem entretanto necessários – bem como o tempo de obtenção de seus resultados para servir de orientação à tomada de decisões políticas na área, são muito longos. Quaisquer tentativas metodológicas como esta aqui apresentada, que eventualmente possam vir a abreviar a obtenção de conhecimentos para melhor alocar recursos e indicar políticas mais responsivas no campo da inovação, merecem ser desenvolvidas.

**MAPEAMENTO DE SISTEMAS REGIONAIS  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

**RELATÓRIO FINAL  
PARTE II**

Parte referente aos ensaios de aplicação,  
elaborada de maio a agosto 2003.

# **MAPEAMENTO DE SISTEMAS REGIONAIS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

## **RELATÓRIO FINAL**

### **Parte II**

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE e o Instituto Brasileiro da Qualidade e Produtividade – IBQP estabeleceram contrato para a realização da pesquisa “Mapeamento de Sistemas Regionais de Ciência, Tecnologia e Inovação”. O presente documento constitui a Parte II do Relatório Final, o qual incorpora alguns ensaios de aplicação dessa metodologia em sistemas locais de inovação situados no Estado do Paraná. Esta pesquisa foi realizada com a participação de profissionais do IBQP-PR e do Instituto PROINTER.

**Curitiba**  
**Agosto 2003**

# **Mapeamento de sistemas regionais de ciência, tecnologia e inovação**

## **Relatório II**

### **1. Sobre a metodologia desenvolvida**

Na Parte I deste Relatório Final foi apresentada uma metodologia desenvolvida para o mapeamento de sistemas regionais de ciência, tecnologia e inovação. Nesta Parte II deste Relatório Final estão contidos os resultados da utilização da metodologia de mapeamento desenvolvida, através de alguns ensaios de aplicação em algumas localidades do Estado do Paraná, bem como algumas observações a partir dos resultados.

Logo abaixo neste item, para facilitar a compreensão dos leitores, apresenta-se um breve resumo da metodologia desenvolvida, bem como explicitada a diferença entre estes ensaios iniciais de aplicação e as futuras aplicações completas desta metodologia de mapeamento de SLI, que se espera venham a ser realizadas no futuro.

#### **1.1 Breve resumo da metodologia desenvolvida**

Ao longo da aplicação dos ensaios, surgiram algumas poucas alterações à proposta metodológica apresentada no Relatório I. Para os leitores que tiveram acesso à metodologia inicialmente proposta, as modificações sugeridas estão apresentadas no Apêndice 3.

Além disso, avaliações de metodologias e de seus resultados exigem cuidados específicos quanto às condições e à formatação operacional dos trabalhos de mapeamento dos SLI. Por isso, estão descritos, no Apêndice 1 as observações e procedimentos a serem adotados nas futuras aplicações.



E como esta metodologia de mapeamento pretende se somar ao conhecimento previamente existente sobre os SLI, no Apêndice 2 estão explicitadas algumas das conexões conceituais aproximativas entre as categorias de “fatores” utilizados neste trabalho com as categorias de “indicadores” tradicionalmente utilizadas para mapeamentos de atividades de C,T&I.

Também visando facilitar a percepção desta metodologia de mapeamento dos SLI, apresenta-se abaixo um resumo de seus pontos essenciais para servir de ‘ajuda memória’ ao acompanhamento dos leitores.

Mapear os SLI significa ampliar a compreensão sobre como as localidades estão realizando os esforços para aprender e desenvolver as mudanças nos seus sistemas produtivos. O atraso em perspectiva histórica das nossas comunidades face às formas modernas da competição em um mundo globalizado, torna urgente focalizar os esforços locais em torno das atividades de C,T&I.

Para os efeitos deste trabalho, integram cada SLI um conjunto de *fatores*, um conjunto de *atores* e o conjunto das *interrelações* que esses atores e fatores estabelecem entre si. Cada um destes conjuntos varia ao longo do tempo e são genericamente designados como *variáveis* neste trabalho.

Os atores são aquelas instituições ou entidades de uma determinada localidade, públicas ou privadas, com ou sem fins lucrativos, cuja ação contribui, de forma direta, para o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação na produção, nos serviços ou na gestão.

Os fatores são constituídos por determinados ‘recortes’ da realidade econômica e social, sob a ótica de seus ‘aportes’ aos sistemas de inovação, sejam nacionais, regionais, e locais. Como já foi explicitado no Relatório I, o território de um SLI pode constituir-se de um único município, pode ser um agrupamento destes últimos ou ainda qualquer outra área territorial definida por critério específico.

Os fatores são determinadas características do sistema produtivo e da sociedade, cujo modo de ‘existência’ e de variação age, no sentido de produzir repercussões, sobre todas as demais variáveis do SLI. Neste sentido, tal como os atores, são *agentes* dos SLI.

Cada um dos oito fatores e dos dez atores que serão adiante descritos, i.é., os dezoito agentes selecionados para integrar o campo analítico dos SLI, tem como componentes, inúmeras outras entidades.

Assim, quando se indaga, p.ex., de que maneira e intensidade o fator SPL - Sistema Produtivo Local 'age' sobre as IES - Instituições de Ensino Superior e Profissionalizante, e pretende-se que uma equipe de especialistas atribua uma determinada pontuação em uma escala de possibilidades, se está sintetizando o fato de que um determinado formato do sistema produtivo local (tipos de atividades, de empresas e de produtos mais importantes, mercados a que atende, etc.), de alguma forma mais ou menos intensa, vem atuando (provocando, influenciando ou definindo a existência, os modos de operar, os objetivos, etc.) sobre as diversas instituições de ensino existentes no local, para que as mesmas cheguem a ter a conformação que apresentam atualmente.

Dessa forma, o trabalho de mapeamento proposto inicia-se pela descrição dos componentes de cada um dos atores que integram o SLI. Esta tarefa é realizável por um ou mais profissionais que dominem os objetivos deste método. Essas pessoas devem estar capacitadas, na seqüência, a conduzir uma sessão conjunta com os especialistas selecionados para atribuir pontuações às inter-relações entre os agentes inicialmente descritos como fazendo parte do SLI (atores e fatores indutores).

Nesta sessão com os especialistas selecionados pretende-se obter basicamente três tipos de conhecimentos: uma complementação e aperfeiçoamento da descrição dos componentes dos atores do SLI inicialmente apresentado; uma quantificação individual e posteriormente consensual entre os especialistas participantes quanto à intensidade com que cada fator vem atuando, em termos de favorecer ou desfavorecer a conformação atual do SLI, dando origem assim à tabela e gráfico dos fatores indutores, e uma quantificação individual e posteriormente consensual entre os especialistas participantes quanto à intensidade das *interrelações* estabelecidas entre os agentes (atores e fatores indutores), permitindo obter a matriz e o gráfico de impactos cruzados entre os agentes do sistema.

O mapeamento do SLI será posteriormente sistematizado pela equipe de aplicação e deverá incluir algumas das apreciações individuais e de conjunto emitidas pelos especialistas participantes, bem como as suas sugestões visando orientar os esforços da comunidade local no desenvolvimento do seu SLI.

O mapeamento do SLI deverá servir de base para que a comunidade local, e suas lideranças públicas e privadas, possam adotar políticas visando maximizar

seus interesses individuais, de grupo e sociais, através das atividades de C,T&I favoráveis ao desenvolvimento da economia local.

## **1.2 O ensaio e as futuras aplicações completas**

A forma de aplicação preconizada sugere que, os resultados do mapeamento apropriem-se dos saberes de consultores especialistas (“*experts*”), com grande conhecimento vivencial da realidade em análise.

Em suma, o mapeamento deve expressar uma média consensual de um conjunto de pessoas com grande conhecimento fático da realidade local, tal como ela vem se conformando recentemente, e que, ademais, sejam ao menos conscientes do significado dinâmico das atividades de C,T&I para as atividades produtivas.

No caso destes ensaios adiante descritos, os próprios pesquisadores do desenvolvimento desta metodologia de mapeamento assumiram também as diferentes funções necessárias, tanto de equipe de aplicação do método (identificaram os agentes de cada SLI e prepararam os instrumentos de coleta de dados), bem como “transformaram-se” em equipe de especialistas locais (para efeitos de avaliação e pontuação), e em seguida elaboraram uma análise preliminar dos resultados do levantamento de dados nos três SLI. Finalmente retornaram à análise da questão metodológica, a partir da aplicação destes ensaios.

É neste sentido que os resultados apresentados em cada um dos três SLI analisados, refletem antes “ensaios de aplicação” do que “exemplos concretos de aplicações completas”, tal como previstas na própria concepção da metodologia. Cabe antecipar, entretanto, que, certamente, as aplicações futuras, completas do ponto de vista metodológico, tenderão a apresentar resultados analíticos muito mais ricos e variados no que concerne ao conhecimento da realidade dos sistemas locais de inovação do que cada um dos ensaios descritos neste documento, os quais serviram, fundamentalmente, para testar a metodologia de mapeamento.

## 2 Ensaio de aplicação

Os SLI escolhidos para estes ensaios de levantamento foram Londrina, Curitiba e Pato Branco. Embora, como já foi anteriormente explicitado, o local a ser analisado pode ser definido simplesmente como um determinado território previamente escolhido, assim como pode constituir-se em um município singular, ou eventualmente de dois ou vários municípios.

Nos casos de Londrina e Curitiba, a escolha recaiu em locais centrais em termos de sistemas de inovação, pois ali, historicamente, vêm se concentrando sistemas produtivos de elevado dinamismo, embora com fortes diferenciações entre si, e no caso de Pato Branco, a escolha buscou mapear o caso singular de um esforço de alteração dos padrões tecnológicos em sistema produtivo local.

### 2.1 Sistema local de inovação (sli) – Londrina

Londrina vem já há cerca de três décadas efetuando uma progressiva substituição da base cafeeira original de sua economia, inicialmente lançando-se em atividades agropecuárias alternativas ao café, em seguida efetuando um esforço de industrialização e afirmando-se como centro comercial e de serviços especializados em escala regional, e a pouco mais de uma década lançando um movimento político, social e econômico visando transformá-la em município importante de uma área-eixo entre Apucarana e Cornélio Procópio com características de tecnópolis. Na aplicação deste ensaio esta área constituiu-se no objeto de análise<sup>10</sup>.

#### 2.1.1 Atores

Conforme pode ser verificado na planilha de Atores do SLI – Londrina (apresentada no Quadro 3)<sup>11</sup>, numericamente, a maior parte dos atores identificados

---

<sup>10</sup> A área-eixo analisada está assim configurada pelos municípios : Apucarana, Araçongas, Rolândia, Cambé, Londrina, Ibiporã, Jataizinho, Uraí e Cornélio Procópio, embora os efeitos de alguns dos fenômenos analisados venham a abranger diversos outros municípios contíguos a esta área.

<sup>11</sup> Os autores agradecem a gentileza e cooperação da Associação de Desenvolvimento Tecnológico de Londrina – ADETEC e do Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, pelo fornecimento de informações para a elaboração dessa planilha.

no SLI – Londrina são do tipo OTS, IES e IPC. Embora tenha sido também identificado um número significativo de empresas privadas (EPR) e de associações profissionais (APR), as análises qualitativas não confirmam essa importância numérica. Destaque, entretanto, deve ser dado para a existência de mais de 200 Grupos de Pesquisa cadastrados no CNPq e que neste trabalho foram agrupados dentro do tipo EIN.

Chama a atenção também a identificação de uma única empresa pública com atividades consideradas inovadoras bem como o fato que as organizações não voltadas para o mercado estejam concentradas na área da saúde, o que é condizente com a condição de Londrina como um pólo prestador de serviços de nessa área.

### **2.1.2 Fatores Indutores**

A Tabela 3 (na pagina 69) e Gráfico 1 correspondente (na página 70), com os resultados da avaliação conforme os procedimentos do método dos fatores indutores, mostram que, do ponto de vista da sua contribuição e importância para a configuração atual do Sistema Local de Inovação de Londrina, os fatores indutores considerados podem ser classificados em duas grandes categorias:

- altamente favoráveis, com pontuação acima de 100, no caso, Comunicações e Transporte (CTR) e Lideranças e Iniciativas de Animação (LIA);
- medianamente favoráveis, com pontuação entre 100 e 0, onde as características do Sistema Produtivo Local (SPL) têm um destaque especial, com 100 pontos, seguidas do resto dos fatores indutores com pontuação variando entre 70 e 40.

De acordo com os fundamentos metodológicos adotados, os resultados acima indicam que o SLI de Londrina teve, em geral, uma influencia favorável por parte do conjunto dos fatores indutores. Em outras palavras, as condições que esses fatores representam têm sido positivas para o desenvolvimento do SLI de Londrina, não havendo, portanto, nenhum fator que tenha jogado um papel contraproducente. Essa

conjunção de fatores positivos estaria assim na base da rápida evolução de Londrina, nos últimos 10 anos, no desenvolvimento de um sistema local de inovação.

Uma análise dos resultados para cada fator indutor mostra que, em particular, os três componentes considerados na infraestrutura de Comunicações e Transportes (o sistema de telecomunicações, a rede regional de internet e a malha de conexões aéreas e terrestres) têm jogado um papel igualmente relevante.

Já no caso das Lideranças e Iniciativas de Animação, a ação das lideranças de grupo, composta pelas iniciativas de indivíduos representando instituições diversas, foi avaliada como sendo mais significativa que a das lideranças pessoais, entendidas como ações de líderes individuais, na esfera política ou de classe.

Por outro lado, no que diz respeito aos demais fatores indutores, considerados como medianamente favoráveis, cabe assinalar que, no tocante à Capacitação de Recursos Humanos, a oferta de capacitação profissional e tecnológica tem tido um papel pouco significativo (neutro) na evolução do SLI de Londrina, da mesma forma que o estímulo a projetos cooperativos, no caso das Práticas Gerenciais Inovadoras.

Por último, em relação aos fatores que obtiveram menor pontuação, vale a pena mencionar que, para os Marcos Legais e Regulatórios, as iniciativas de proteção à propriedade intelectual foram avaliadas como sendo relativamente desfavoráveis, no sentido da não existência de mecanismos específicos ou da sua nenhuma força em relação do desenvolvimento do SLI. No referente às Relações Institucionais de Trabalho, o único subfator considerado como medianamente favorável foi o relativo ao pessoal de nível superior, sendo que no tocante ao pessoal de nível técnico e à mobilidade inter firmas de mão de obra qualificada, a avaliação foi de nenhuma influência significativa desses sub fatores no desenvolvimento do SLI de Londrina.

Quadro 3 - atores do sistema local de inovação de Londrina

<p><b>EPR</b></p> <p>Empresas Privadas com atividades em P&amp;D&amp;E ou com comportamentos inovadores</p>	<p>CACIQUE, GAMA, MILÊNIA, INDREL, RONDOPAR, LAKTRON, EXACTUS, JABUR, K2 (entre outras) + núcleos interindustriais nos setores de móveis (Arapongas) e bonés (Apurcarana)</p>
<p><b>EPU</b></p> <p>Empresas <b>Públicas</b> com atividades em P&amp;D&amp;E e funções normativas ou de difusão tecnológica</p>	<p>SERCOMTEL</p>
<p><b>ONM</b></p> <p>Organizações Produtivas Públicas não orientadas para o mercado via formação de preços individualizados</p>	<p>HOSP. UNIVERSITÁRIO DA UEL HOSP. EVANGÉLICO</p>
<p><b>IGO</b></p> <p>Instituições <b>Governamentais</b> voltadas para o fomento as atividades de C&amp;T</p>	<p>PREFEIT. MUNICIPAL CODEL</p>
<p><b>EIN</b></p> <p>“Espaços de Inovação” diretamente voltados para o desenvolvimento de atividades de C,T&amp;I</p>	<p>PARQUE TECNOLÓGICO, INTUEL, GRUPOS DE PESQUISA/CNPq</p>
<p><b>OTS</b></p> <p>Organizações do <b>Terceiro Setor</b> dedicadas ao estímulo, animação e fomento indiretos das atividades de C,T&amp;I</p>	<p>ADETEC, FAPEAGRO, FUND. MERIDIONAL, ITEDES, SOFTEX, FAUEL</p>
<p><b>IES</b></p> <p>Instituições de <b>Ensino Superior</b> e Tecnológico com atividades de formação e de P&amp;D focadas no desenvolvimento tecnológico</p>	<p>UEL, UNOPAR, UNIFIL, PUC, FML, UNINORTE, FGV</p>
<p><b>IPC</b></p> <p>Instituições de <b>Pesquisa Científica</b>, de serviços tecnológicos, de capacitação profissional, e de apoio à gestão empresarial ou pública</p>	<p>IAPAR, EMBRAPA, IAP, IBAMA, EMATER, VALCOOP, IPEM,</p>
<p><b>APR</b></p> <p>Associações <b>Profissionais</b> ou de classe que exerçam atividades</p>	<p>CREA, SENGE, AOD, ASS. CRIAD., SINDIPROL, SCOCS. CIENT., ACIL</p>

indutoras de desenvolvimento científico e tecnológico	
<b>EOI</b> Entidades ou Organismos Internacionais que exercem cooperação na área de desenvolvimento tecnológico	GTZ, UNIVERSIDADE DE LILLE, FUND. KELLOG,

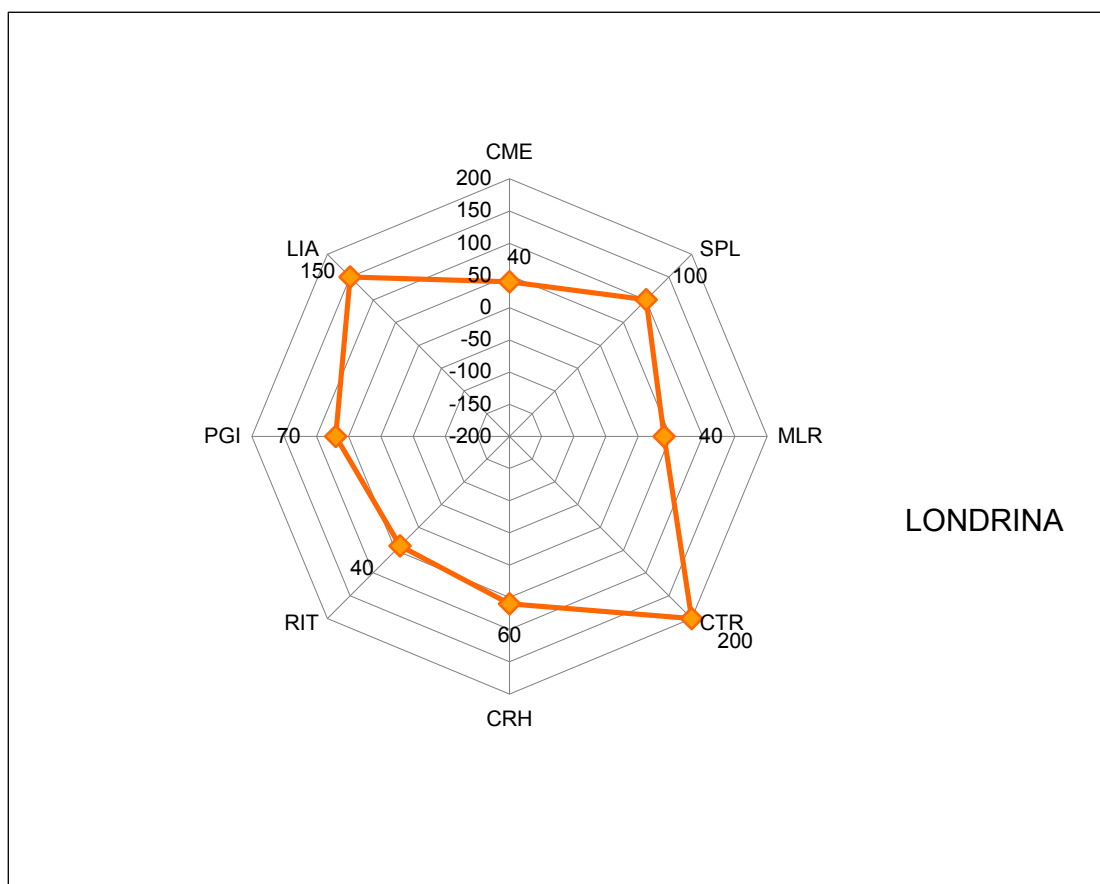
FONTE: TECPAR, ADETEC, PROINTER

TABELA 3 - FATORES INDUTORES DO SLI - LONDRINA

FATORES	PESOS	NOTAS	VALORES
<b>CME</b>	<b>100</b>		<b>40</b>
<b>Comportamento agregado da economia</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>política monetária, creditícia e cambial</b>	<b>20</b>	<b>-1</b>	<b>-20</b>
<b>política fiscal e tributária</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>política industrial, de comércio exterior, de C&amp;T, agrícola</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
<b>SPL</b>	<b>100</b>		<b>100</b>
<b>especialização/diversificação</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>estrutura setorial</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>padrões tecnológicos</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>volume e tipologia das exportações</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
<b>MLR</b>	<b>100</b>		<b>40</b>
<b>incentivos à inovação</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>Apoio à criação de empresas</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>proteção da propriedade intelectual</b>	<b>30</b>	<b>-1</b>	<b>-30</b>
<b>CTR</b>	<b>100</b>		<b>200</b>
<b>sistema de telecomunicações</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>60</b>
<b>Rede regional de internet</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>80</b>
<b>Malha de conexões aéreas e terrestres</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>60</b>
<b>CRH</b>	<b>100</b>		<b>60</b>



<b>nível médio de escolaridade geral</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações superiores específicas</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações profissionais e tecnológicas específicas</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>RIT</b>	<b>100</b>		<b>40</b>
<b>deslocamentos inter-firmas de força de trabalho qualificados</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>oferta e demanda de pessoal com capacitações profissionais e tecnológicas qualificadas</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>PGI</b>	<b>100</b>		<b>70</b>
<b>estímulo projetos cooperativos</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>estímulo à cultura da inovação</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>difusão de tecnologia</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>LIA</b>	<b>100</b>		<b>150</b>
<b>lideranças pessoais</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>50</b>
<b>lideranças de grupo</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

**Gráfico 1 - Influência dos fatores indutores do Sistema Local de Inovação de Londrina**

Em resumo, os resultados deste ensaio de aplicação do método dos fatores indutores mostram que os fatores que tiveram a maior influência na conformação atual do SLI de Londrina foram a infraestrutura de comunicações e transportes, com especial ênfase para a rede regional de internet e as lideranças e iniciativas de animação, com especial ênfase nas lideranças de grupo.

O sistema produtivo local, de maneira homogênea no tocante aos diversos subfatores considerados, tem sido também especialmente influente na conformação atual do SLI de Londrina.

Em menor grau, práticas gerenciais inovadoras e a oferta de recursos humanos qualificados, especialmente no tocante ao nível das capacitações técnicas e profissionais, também têm jogado um papel importante na configuração do SLI de Londrina.

### 2.1.3 Matriz de Impactos Cruzados

Os resultados da aplicação da matriz de impactos cruzados entre as variáveis determinantes do SLI de Londrina (fatores indutores e atores), apresentados na Tabela 4 (pág. 73), mostram que o fator Lideranças e Iniciativas de Animação (LIA) é o que apresenta um maior grau de influência sobre o conjunto das variáveis, sendo que também se mostra como um dos menos influenciáveis, ou seja, uma das variáveis menos dependentes da ação de outras variáveis.

A Capacitação de Recursos Humanos (CRH) e as Práticas Gerenciais Inovadoras (PGI) aparecem também como fatores de grande influência sobre o conjunto das variáveis do SLI. Entretanto, diferentemente do fator lideranças, a capacitação de recursos humanos, além da sua capacidade de influência, aparece também como um dos fatores indutores mais influenciáveis, ou seja uma das variáveis mais dependentes da ação das outras variáveis do SLI.

Os fatores indutores com menos influência sobre as demais variáveis do sistema são os Marcos Legais e Regulatórios e o Sistema Produtivo Local. No entanto, ambas variáveis diferem no tocante ao seu grau de dependência em relação às outras variáveis: enquanto os resultados apontam que o fator SPL é o mais influenciável pela ação das outras variáveis, os Marcos Legais e Regulatórios são os que menos dependem da ação das demais variáveis do SLI.

Já entre os diversos atores do SLI, as Instituições de Ensino Superior (IES) ocupam o primeiro lugar em termos de influência sobre o conjunto das variáveis do sistema. Entretanto, de forma similar ao fator Capacitação dos Recursos Humanos, as instituições de ensino superior se apresentam entre os atores que mais dependem da ação das outras variáveis do sistema, atrás somente dos Espaços de Inovação (EIN).

É interessante destacar que, ao mesmo tempo em que o ator Instituições Governamentais (IGO) é um dos que mais influencia os outros atores (em segundo lugar depois das IES), ele é um dos que menos influência tem sobre os fatores indutores do sistema. Neste caso, os atores mais influentes são as Instituições de Pesquisa Científica (IPC) e as Empresas Privadas (EPR).

As Organizações do Terceiro Setor (OTS), também aparecem como um ator de influência significativa sobre os demais atores (em terceiro lugar) e com um grau médio de influência sobre os fatores indutores.



Quanto aos atores que menos sofrem a influência das outras variáveis do sistema, os resultados apontam para as Entidades e Organismos Internacionais (EOI), para as Organizações Não voltadas para o Mercado (ONM) e para as Associações Profissionais e de classe (APR). Vale a pena mencionar, entretanto, que, em varias oportunidades, a inter relação do ator EOI com as demais variáveis foi impossível de ser apreciada pela equipe de avaliadores.

Ao se considerar a influência dos atores sobre os fatores indutores, pode-se observar que as Empresas Privadas e as Empresas Públicas adquirem lugares de destaque, o que mostra a importância potencial dessas variáveis na configuração atual do SLI.

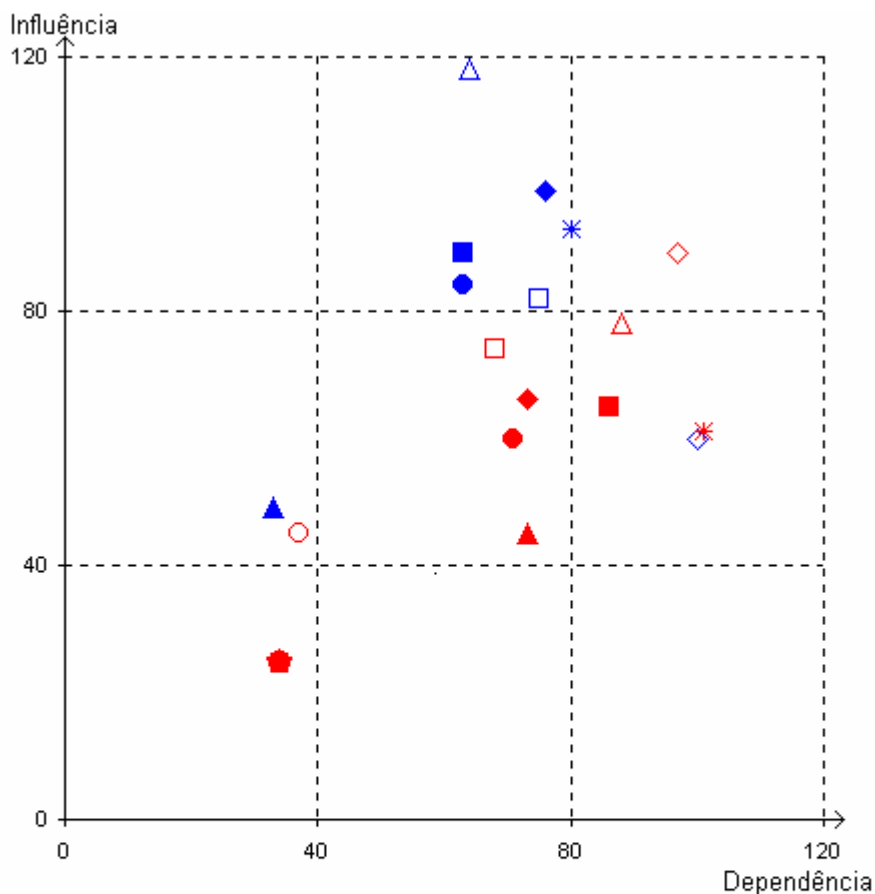
Por outra parte, ao examinar o gráfico de Interdependências entre as Variáveis do SLI de Londrina, apresentado a seguir, na pág. 75 (no Relatório I, de maio 2003, este gráfico foi apresentado sob a designação “Plano de Motricidade e Dependência de um SRI), pode-se observar que a maioria dos fatores indutores considerados (75%) assume uma posição caracterizada por um alto grau de influência e um grau médio de dependência em relação as demais variáveis do sistema. Já no caso dos atores do SLI, o gráfico de distribuição mostra que 80% deles apresenta um grau de dependência alto e médio em relação à ação das demais variáveis, enquanto que 70% se situa numa faixa de influência média sobre as demais variáveis.

Em outras palavras a distribuição dos impactos entre as variáveis do SLI – Londrina, sugere que este encontra-se num processo ainda recente de consolidação e com um certo grau de instabilidade, devido, por um lado, ao fato que a maioria dos seus atores é altamente influenciável e só medianamente influente em relação as outras variáveis do sistema e, por outro lado, ao fato que a maioria dos fatores indutores é só medianamente influenciável pelos atores do sistema.

Em resumo, ao examinar as relações e impactos entre as diversas variáveis que compõem o SLI – Londrina (método da matriz de impactos cruzados), pode-se disser, por um lado, que os seus resultados tendem a confirmam aqueles obtidos com a aplicação do método dos fatores indutores no tocante ao papel das Lideranças e Iniciativas de Animação, das Práticas Gerenciais Inovadoras e da Capacitação de Recursos Humanos.

Por outro lado, os resultados do exame das relações e impactos entre variáveis também mostram que, no tocante aos principais atores do sistema, as Instituições de Ensino Superior, as Instituições Governamentais, as Organizações do Terceiro Setor e as Instituições de Pesquisa Científica, tem sido os elementos mais dinâmicos na configuração atual do SLI de Londrina.

**Gráfico 2 – interdependências entre as variáveis do sistema local de inovação - Londrina**



**FATORES:**

■ CME    ◇ SPL    ▲ MLR    ● CTR  
 \* CRH    □ RIT    ◆ PGI    △ LIA

**ATORES:**

■ EPR    ◆ EPU    ▲ ONM    ● IGO    \* EIN  
 □ OTS    ◇ IES    △ IPC    ○ APR    ◆ EOI

#### **2.1.4 Perfil visual institucional**

Conforme vimos anteriormente, os perfis visuais institucionais constituem instrumentos analíticos complementares que visam facilitar a visualização do conjunto institucional dos esforços de C,T&I realizados na localidade em análise. Neste espaço procuram-se agregar-se, quando cabíveis e disponíveis, outras informações visualizáveis, neste caso o critério de funções sistêmicas exercidas pelas diversas instituições. O perfil visual institucional mostrado no quadro 2 permite auxiliar na compreensão do SLI de Londrina.



Quadro 4 - perfil visual institucional do SLI de Londrina

<b>ATORES</b>  <b>ÓRBITA DE ATUAÇÃO</b>	<b>AUTORIDA DE POLÍTICA EM C,T&amp;I</b>	<b>INSTITUIÇÕES DE FINANCIAMENTO</b>	<b>EMPRESAS INOVADORAS</b>	<b>FORMAÇÃO DE RH e PESQUISA</b>	<b>OUTROS ATORES EM C,T&amp;I</b>
<b>FEDERAL</b>		FINEP		Grupos de Pesquisa FGV CEFET-CP EMBRAPA SOJA	
<b>ESTADUAL</b>		PARANÁ TECNOLOGIA  FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA		UEL UNOPAR IAPAR Grupos de Pesquisa	
<b>MUNICIPAL</b>	CODEL	CODEL	CACIQUE, GAMA, MILÊNIA, INDREL, RONDOPAR, LAKTRON, EXACTUS, JABUR, K2	UNIFIL	ADETEC INCILACIL
<b>PRIVADO</b>					
<b>FUNÇÕES</b>	F6	F1, F3, F6	F2,F3,F6	F2,F4,F5	F5,F6

F1= Formulação, coordenação, supervisão, acompanhamento de políticas de C,T&I

F2= Realização de atividades de P&D&E

F3= Financiamento de P&D&E

F4= Formação dos RH para C,T&I (basicamente engenharia+ gestão)

F5= Difusão de tecnologia

F6 = Promoção do empreendedorismo tecnológico

### **2.1.5 Notas sobre os resultados obtidos**

A análise dos resultados obtidos com o ensaio de aplicação do método dos fatores indutores e do método da matriz de impactos cruzados, bem como o exame da distribuição institucional dos diversos agentes no caso do sistema local de inovação de Londrina, vêm confirmar análises de ordem histórica.

O anterior permite afirmar que as características atuais do SLI de Londrina não seriam as mesmas se não tivesse existido a iniciativa e o trabalho persistente de lideranças individuais, no contexto das universidades, dos meios de comunicação de massa e das organizações do terceiro setor.

A existência de uma instituição de ensino superior de renome (a Universidade Estadual de Londrina - UEL), de institutos de pesquisa científica e tecnológica que são referência nacional (IAPAR e EMBRAPA Soja) e de uma organização do terceiro setor altamente dinâmica (a Associação de Desenvolvimento Tecnológico de Londrina - ADETEC), é o principal fator que explica a configuração atual do SLI de Londrina. A essas variáveis explicativas positivas, vem se acrescentar ainda, o papel de uma empresa pública de alto conteúdo inovador do ponto de vista tecnológico na área das telecomunicações (SERCOMTEL).

No outro extremo, em termos de pontos fracos, vale a pena mencionar que a análise dos resultados mostra também a falta de presença e o pouco dinamismo da ação de entidades internacionais no processo de configuração do SLI – Londrina, bem como o papel pouco significativo atribuído às disposições legais que estimulam o processo inovador e regulam as condições em que ele se desenvolve.

## **2.2 Sistema Local de Inovação (SLI) – Curitiba**

Neste ensaio de mapeamento do SLI – Curitiba, a área territorial abrange a Região Metropolitana de Curitiba, embora deva-se registrar que durante os procedimentos de aplicação da metodologia, aparentemente os fenômenos e

observações analíticas que surgiram tenham ficado circunscritos apenas aos municípios lindeiros aos da capital<sup>12</sup>.

Curitiba, como capital estadual, desenvolveu ao longo do tempo todo um conjunto de aparatos institucionais conexos com as funções governamentais da área de ciência, tecnologia e inovações. Com isto, foi obtendo um posição de destaque em termos de base de instituições científicas e tecnológicas, embora não tenha ainda conformado um projeto aglutinador do tipo tecnópolis.

### 2.2.1 Atores do SLI - Curitiba

Conforme pode ser verificado no Quadro 5, apresentado a seguir, é razoavelmente denso o conjunto dos atores listados como realizando atividades inovativas, no sentido amplo aqui utilizado.

É importante ressaltar que não se pretendeu fazer um levantamento exaustivo destes atores. Além disso, não foi possível encontrar uma relação de todas as empresas que realizam esforços com investimentos em P&D&E nem mesmo as de todo o subconjunto de empresas nitidamente “de base tecnológica”, tais como, por exemplo, as ligadas ao novo paradigma microeletrônico nas áreas de informação/comunicação/ entretenimento (ICE). Ainda assim fica claro, que este sistema local de inovações tem relevância mesmo quando considerado numa escala nacional.

Em suma, mesmo com a listagem dos atores não tendo sido feita segundo a importância econômica de suas vendas (no caso das empresas) ou de seus orçamentos (no caso das demais entidades), o fato de desenvolverem atividades de C&T&I torna-as objeto de menção, por estar participando das formas sociais pelas quais a sociedade inova e aprende novas formas de produzir.

Neste sentido ressalta-se em termos de importância para os processos inovativos à existência de clusters locais em metal-mecânica, materiais e equipamentos eletromecânicos, indústria automotiva, equipamentos eletrônicos e de

---

<sup>12</sup> Os municípios lindeiros a Curitiba são: Campo Largo, Campo Magro, Almirante Tamandaré, Colombo, Pinhais, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande e Araucária. A RMC inclui ainda um outro anel de mais outros 12 municípios: Itaperuçu, Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Piraquara, Mandirituba, Contenda e Balsa Nova. A polarização direta de Curitiba inclui ainda os seguintes municípios, ao norte, Tunas do Paraná, Cerro Azul, Dr. Ulisses e Adrianópolis, bem como ao sul, Tijucas do Sul, Agudos do Sul, e Quitandinha.

comunicações, de software, de mobiliário e de produtos cerâmicos, além da existência de outras empresas inovativas em diversos setores de produção. Também é de suma importância a presença de mais de 300 Grupos de Pesquisa cadastrados no CNPq, aqui incluídos na categoria EIN.

**Quadro 5 - atores do sistema local de inovação Curitiba**

<p>EPR Empresas Privadas com atividades em P&amp;D&amp;E ou com comportamentos inovativos</p>	<p>Núcleos interindustriais nas atividades de: automobilística, material elétrico, eletrônica e comunicações, cerâmica branca, metal-mecânico, software, farmacêuticos, fitoterápicos e cosmética, alimentos, gráfica. Siemens, Furukawa, Electrolux, Boticário, Kraft Foods, Inepar, GVT, Vivo, Equitel, Denso, Infopar, Sofhar, ALL, TIM, Spaipa/Coca-Cola, Elma Chips, Flexiv, Nabisco, Renault, Volvo, New Holand, Audi VW, Nutrimental e Bematech,</p>
<p>EPU Empresas Públicas com atividades em P&amp;D&amp;E e funções normativas ou de difusão tecnológica</p>	<p>URBS, Mineropar Copel, Itaipu, Sanepar, Compagás</p>
<p>ONM Organizações Produtivas Públicas não orientadas para o mercado via formação de preços individualizados</p>	<p>Laboratório de Medicamentos, Hospital de Clinicas, Hospital Evangélico, Hospital NS Graças,</p>
<p>IGO Instituições Governamentais voltadas para as atividades de C&amp;T</p>	<p>SMIC-Secret.Munic.Ind.Comércio, SETI, PR-Tec, Fund.Araucária, BRDE,</p>

## CONTINUAÇÃO

<p>EIN "Espaços de Inovação" diretamente voltados para o desenvolvimento de atividades de C,T&amp;I</p>	<p>SOFTEX, Parque de Software, Rede TIC, Rede Gamenet, Tecnocentro, INTEC, Hotel Tecnol.Cefet, Incub.UFPR (NEMPS), IIES (Incub. do CITS), GRUPOS DE PESQUISA/CNPq</p>
<p>OTS Organizações do Terceiro Setor dedicadas ao estímulo, animação e fomento indiretos das atividades de C,T&amp;I</p>	<p>FUPEF-Fund. de Pesq. Florestais, CITPAR, Funpar, Fund.Boticario, IPD, Fundação Herbarium</p>
<p>IES Instituições de Ensino Superior e Tecnológico com atividades de formação e de P&amp;D focadas no desenvolvimento tecnológico</p>	<p>SENAI UFPR, PUC, Tuiuti, Unicenp, FAE, CEFET, Uniandrade , UniBrasil, Pitágoras, SENAR</p>
<p>IPC Instituições de Pesquisa Científica, de serviços tecnológicos, de capacitação profissional, e de apoio à gestão empresarial ou pública</p>	<p>Tecpar, LacTec, Lacen, Iapar, Cemepar, Emater, Cits, Cetsam, Cetmam, Celepar, Iap, Ibqp, Ibmp, Ippuc, Embrapa, Ipem, Ipardes, Simepar, Mineropar, Sebrae, Senai, Senar</p>
<p>APR Associações Profissionais ou de classe que exerçam atividades indutoras de desenvolvimento científico e tecnológico</p>	<p>CRMV-Cons.Reg.Med.Veterinária; IEP-Instituto de Engenharia do Paraná Sucesu PR, Assespro PR, Crea, Senge, AMP, Socieds.Cients., Assoc.Criad, FIEP-IEL, Ocepar, AECIC, AECIAR</p>
<p>EOI Entidades ou Organismos Internacionais que exercem cooperação na área de desenvolvimento tecnológico</p>	<p>British Council, GTZ, JICA, BIRD, BID, Universidades estrangeiras</p>

### 2.2.2 Fatores Indutores

Nas páginas seguintes estão apresentados a Tabela 5 com os fatores indutores do SLI – Curitiba, bem como o Gráfico 3, com a influência desses fatores, obtido a partir da referida tabela.

A primeira constatação é a de que o SLI - Curitiba não vem apresentando graves situações de desfavorabilidades sistêmicas para o seu desenvolvimento.

Para os “*experts*”, nenhum dos fatores indutores apresentou insuficiências dinâmicas, que seriam representadas por pontos com valores negativos, pois todos sem exceção atingiram 50 pontos positivos ou mais. Isto reflete sem dúvida o fato de que Curitiba constitui uma das partes do território brasileiro dentre as melhores capacitadas a realizar os esforços necessários à difusão para sua população dos novos paradigmas tecnológicos vigentes em escala mundial e, com isto, encaminhar-se progressivamente no sentido da economia do conhecimento.

Entretanto, aparentemente, apenas dois destes fatores tem sido fortemente favoráveis ao SLI, superando a marca de 100 pontos. Um destes fatores vem sendo a “capacitação dos recursos humanos – CRH” para as atividades de C,T&I com 140 pontos, e o outro as condições do fator infraestrutura de “comunicação e transporte – CTR” que atingiu os 170 pontos, cuja função dinâmica para a era das redes é de extrema importância.

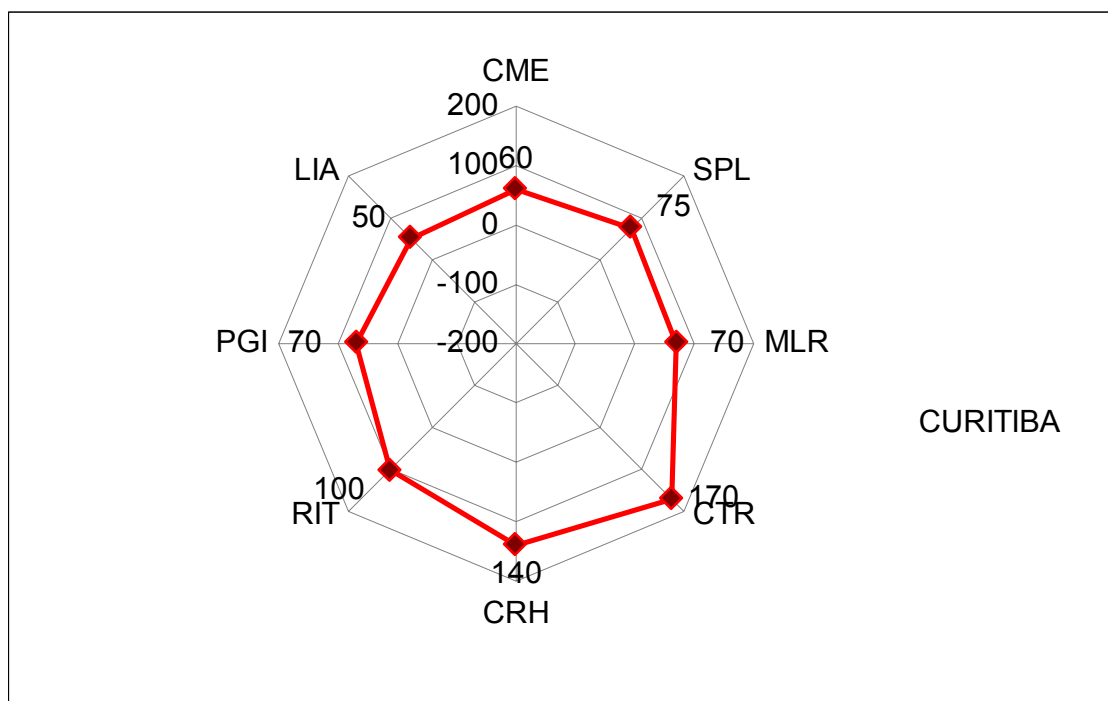
Todos os demais fatores, embora atuando favoravelmente ao desenvolvimento das atividades de C,T&I deste SLI, oscilam entre os 100 pontos alcançados pelo fator “relações institucionais de trabalho – RIT”, os 75 pontos alcançados pelo “sistema produtivo local – SPL”, os 70 pontos atingidos pelos “marcos legais e regulatórios - MLR” e pelas “práticas gerenciais para a inovação – PGI”, os 60 pontos do “contexto macro-econômico – CME” e, atingindo o menor escore de 50 pontos, portanto o fator que tem sido menos favorável para a atual conformação do SLI, as “lideranças e iniciativas de animação – LIA”.

Tabela 5 – Fatores Indutores do SLI – Curitiba

<b>FATORES INDUTORES</b>	<b>PESOS</b>	<b>NOTAS</b>	<b>PONTOS</b>
<b>CME CONTEXTO MACRO-ECONÔMICO</b>	100		<b>60</b>
<b>Comportamento agregado da economia</b>	<b>40</b>	<b>+1</b>	<b>40</b>
<b>Política monetária, creditícia e cambial</b>	<b>20</b>	<b>-1</b>	<b>-20</b>
<b>Política fiscal e tributária</b>	<b>20</b>	<b>-1</b>	<b>-20</b>
<b>política industrial, de comércio exterior, de C&amp;T, agrícola</b>	<b>20</b>	<b>+1</b>	<b>20</b>
<b>SPL SISTEMA PRODUTIVO LOCAL</b>	100		75
<b>especialização/diversificação</b>	<b>25</b>	<b>+1</b>	<b>25</b>
<b>estrutura setorial</b>	<b>25</b>	<b>+1</b>	<b>25</b>
<b>padrões tecnológicos</b>	<b>25</b>	<b>+1</b>	<b>25</b>
<b>Volume e tipologia das exportações</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>MLR MARCOS LEGAIS E REGULATÓRIOS</b>	100		70
<b>incentivos à inovação</b>	<b>40</b>	<b>+1</b>	<b>40</b>
<b>apoio à criação de empresas</b>	<b>30</b>	<b>+1</b>	<b>30</b>
<b>proteção da propriedade intelectual</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>CTR COMUNICAÇÕES E TRANSPORTES</b>	100		170
<b>Sistema de telecomunicações</b>	<b>30</b>	<b>+2</b>	<b>60</b>
<b>Rede regional de internet</b>	<b>40</b>	<b>+2</b>	<b>80</b>
<b>Malha de conexões aéreas e terrestres</b>	<b>30</b>	<b>+1</b>	<b>30</b>
<b>CRH CAPACITAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS</b>	100		140
<b>nível médio de escolaridade geral</b>	<b>30</b>	<b>+1</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais</b>	<b>30</b>	<b>+1</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais</b>	<b>40</b>	<b>+2</b>	<b>80</b>
<b>RIT RELAÇÕES INSTITUCIONAIS</b>	100		100

DE TRABALHO			
<b>deslocamentos inter-firmas de força de trabalho qualificados</b>	<b>20</b>	<b>+1</b>	<b>20</b>
<b>a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia &amp; Inovação</b>	<b>40</b>	<b>+1</b>	<b>40</b>
<b>a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas qualificados para as atividades dos setores produtivos mais importantes do local</b>	<b>40</b>	<b>+1</b>	<b>40</b>
PGI PRÁTICAS GERENCIAIS PARA A INOVAÇÃO	100		70
<b>estímulo projetos cooperativos</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>estímulo à cultura da inovação</b>	<b>30</b>	<b>+1</b>	<b>30</b>
LIA	100		50
<b>lideranças pessoais</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>lideranças de grupo</b>	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>50</b>

**GRÁFICO 3 - INFLUÊNCIA DOS FATORES INDUTORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO - CURITIBA**





### 2.2.3 Matriz de Impactos Cruzados

Utilizando os conjuntos dos oito tipos de fatores indutores e os dez tipos de categorias de atores dos SLI, uma matriz com dupla entrada permite inferir os impactos cruzados entre cada um destes conjuntos e os demais. Na Tabela 6, página 86, é apresentada a matriz de impactos cruzados do SLI de Curitiba, e na página 87, o gráfico demonstrativo das interdependências entre as suas variáveis.

A análise da matriz de impactos cruzados e do gráfico de interdependências entre as variáveis do SLI-Curitiba permite inferir que a ampla maioria de seus fatores e atores possui elevada motricidade ou capacidade de influência entre si, logo melhorias em quaisquer destas variáveis tendem a se difundir ao conjunto do sistema, ao mesmo tempo em que apresentam um alto grau de dependência mútua.

A matriz indica que os fatores de maior impacto na conformação do SLI tem sido o sistema produtivo local - SPL (1 = 99 pontos), a capacitação de recursos humanos - CRH (2 = 97 pontos) e o comportamento macroeconômico da economia local - CME (3 = 96 pontos), respectivamente classificados nas três melhores posições. Quanto aos atores de maior influência na determinação da conformação atual do SLI, destacaram-se na ordem, as empresas privadas - EPR (1 = 99 pontos), as empresas públicas - EPU (2 = 92 pontos) e as instituições de ensino superior e profissionalizantes - IES (3 = 88 pontos).

Isto parece indicar que os maiores estímulos aos avanços na conformação do SLI provém antes da “dinâmica normal dos mercados” do que dos mais específicos fatores e atores conectados com as questões de C,T&I. Estes ainda não foram capazes de transformar-se nas variáveis chave da conformação do sistema de inovações locais.

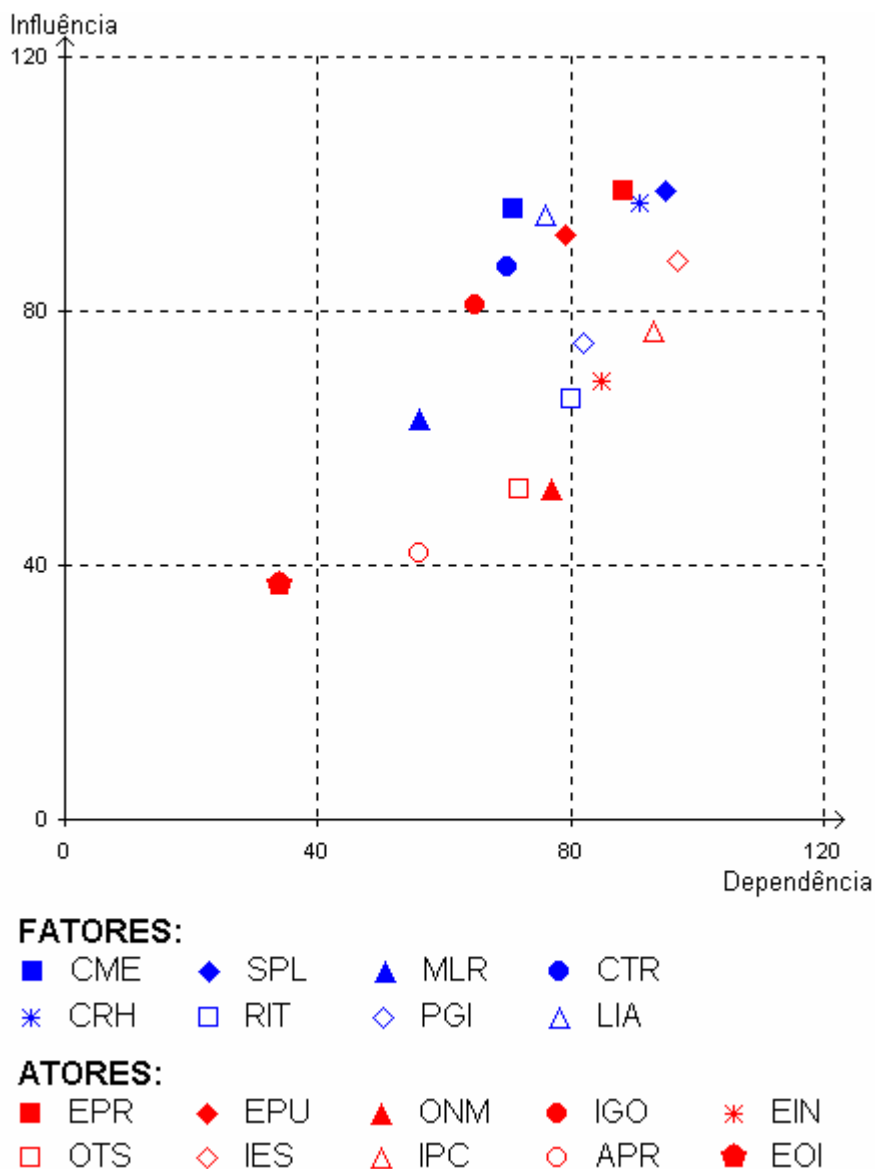
Entretanto a matriz fornece em suas 306 interações (18 x 18 - 18) um quadro analítico bastante detalhado das inter-relações mais importantes que, ao longo dos últimos anos foram conformando o SLI. Também a análise particularizada dos quatro quadrantes que compõem a matriz permite perceber os pesos relativos das diferentes interações.

Esta situação parece ser ótima para desenvolver experiências novas na fronteira do conhecimento tecnológico existente no país e sua transformação em atividades produtivas baseadas nesse conhecimento. A sua rápida capacidade de

resposta permite, em princípio, prescindir de todo o investimento que seria necessário se estas experiências fossem instaladas em locais cujas variáveis fossem até mais motrizes, mas não pudessem contar com respostas adequadas e necessárias sistemicamente.



**Gráfico 4 – interdependência entre as variáveis do sistema local de inovação de Curitiba**



#### 2.2.4 Perfil Visual Institucional

O perfil visual institucional mostrado no Quadro 6 permite auxiliar na compreensão do SLI de Curitiba.

Quadro 6 - perfil visual institucional do SLI de Curitiba

<b>ATORES</b>  <b>ÓRBITA DE ATUAÇÃO</b>	<b>AUTORIDAD E POLÍTICA EM C,T&amp;I</b>	<b>INSTITUIÇÕES DE FINANCIAMENTO</b>	<b>EMPRESAS INOVADORAS</b>	<b>FORMAÇÃO DE RH e PESQUISA</b>	<b>OUTROS ATORES EM C,T&amp;I</b>
<b>FEDERAL</b>	MCT, MDIC	FINEP, CNPq, CAPES, BNDES		CE FET, UFPR, EMBRAPA, IBA MA, Grupos de Pesquisa/CNPq	FUNPAR
<b>ESTADUAL</b>	SETI, SEIC, SEPL	PARANÁ TECNOLÓGICA, FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA, BRDE		IAPAR EMATER IAP IPARDES, Grupos de Pesquisa/CNPq	CREA, AMP
<b>MUNICIPAL</b>	SMIC,			FADEP MATER DEI IPPUC UNILIVRE	
<b>PRIVADAS</b>					
<b>FUNÇÕES</b>	F1, F4, F6	F3, F4, F6	F2, F3, F6	F2, F4, F5, F6	F3, F4, F5, F6

F1= Formulação, coordenação, supervisão, acompanhamento de políticas de C,T&I  
 F2= Realização de atividades de P&D&E  
 F3= Financiamento de P&D&E  
 F4= Formação dos RH para C,T&I (basicamente engenharia+ gestão)  
 F5= Difusão de tecnologia  
 F6 = Promoção do empreendedorismo tecnológico

### **2.2.5 Notas sobre os resultados obtidos**

Tentar examinar a economia e sociedade de Curitiba sob a ótica das inovações, ou seja, sob a forma pela qual ela aprende e apreende os novos padrões produtivos e, portanto competitivos, torna-se uma tarefa bastante complexa. Isto, não só porque estes novos padrões estão se alterando muito rapidamente, porque a natureza dos fenômenos inovativos ainda não é capturada pelos sistemas de informação estatísticos, mas também porque neste local se expressam forças sócio-políticas que transcendem à sua base produtiva, exatamente pelo exercício de suas funções de capital política regional.

Isto significa dizer que a elevada intensidade de suas interrelações totais comparadas com os outros ensaios (Ctba 1367, Londrina 1282 e Pato Branco 867) talvez possa estar refletindo antes o acúmulo destas funções urbanas que uma real compreensão do papel que o conhecimento científico & tecnológico e suas aplicações inovativas signifiquem para o futuro de sua economia.

Embora seja reconhecidamente capaz de oferecer respostas dinâmicas aos estímulos que ali se manifestam, o razoável parque de formação de recursos humanos e de comunicação e transporte ali instalados ainda não parece ser suficientemente intenso para transformar a questão tecnológica em preocupação de primeira linha entre as lideranças políticas e empresariais privadas da área.

É verdade que após o sucesso da estabilização inflacionária do Plano Real, a Região Metropolitana de Curitiba recebeu graças a uma ativa política de atração de investimentos, uma parcela nada desprezível da onda de investimentos internacionais ocorrida quando o Brasil foi considerado um dos mais importantes mercados emergentes, logo após a China e a Rússia.

No caso da RMC, quando os volumes expressivos de investimentos de novas empresas e setores se somou com os realizados pelas empresas que já se encontravam aqui localizadas, não apenas o sistema produtivo local se expandiu e

se complexificou, como em várias atividades ocorreu uma elevação dos padrões tecnológicos (ainda que em sua maioria simplesmente transplantados do exterior), decorrendo um período de expansão de algumas atividades endógenas das atividades de C,T&I.

Pode-se precisar que foi exatamente este motivo que se expressou através do elevado valor da pontuação alcançada pelo SPL-sistema produtivo local (1 – 99) e pelas EPR – empresas privadas (1 – 99) enquanto capacidade de influenciar o comportamento das demais variáveis do SLI-Curitiba

### **2.3 Sistema Local de Inovação (SLI) - Pato Branco**

O município de Pato Branco tem experimentado nos últimos anos um notável processo de transformação em sua base produtiva, tradicionalmente agrícola, razão pela qual foi escolhido para fazer parte do ensaio de aplicação deste trabalho. De fato, a partir da inserção no local de uma instituição de ensino superior tecnológico, aliada à necessidade de retomada do crescimento econômico, e ao despertar de nova aptidão regional liderada por pessoas com visão de futuro, fizeram com que o conceito de Tecnópolis fosse introduzido na agenda dos agentes locais e com isso provocasse as transformações que ora estão em curso via surgimento de pequenas empresas de base tecnológica e formação de recursos humanos empreendedores e voltados ao desenvolvimento das atividades econômicas do município.

#### **2.3.1 Atores do SLI - Pato Branco**

Conforme pode ser observado no Quadro 7, a seguir, não são numerosos os elementos constituintes do SLI Pato Branco. Concentram-se basicamente em instituições universitárias e em associações ou entidades representativas do ambiente sócio-econômico local . Destaque, entretanto, deve ser dado nos espaços de inovação (embora a existência de grupos de pesquisa cadastrados no CNPQ seja muito pequena , não passando de cinco grupos) a uma organização do Terceiro Setor denominada Pato Branco Tecnópole, a qual tem sido a base organizada das questões de desenvolvimento de C&T&I no município.





QUADRO 7 - ATORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO DE PATO BRANCO

<b>EPR</b> Empresas Privadas com atividades em P&D&E ou com comportamentos inovativos	Fogões ATLAS, INPAC.
<b>EPU</b> Empresas Públicas com atividades em P&D&E e funções normativas ou de difusão tecnológica	
<b>ONM</b> Organizações Produtivas Públicas não orientadas para o mercado via formação de preços individualizados	
<b>IGO</b> Instituições Governamentais voltadas para as atividades de C&T	Secretaria Municipal de Ind. e Comércio
<b>EIN</b> “Espaços de Inovação” diretamente voltados para o desenvolvimento de atividades de C,T&I	Incubadora Gênesis CETIS Grupos de Pesquisa/CNPq
<b>OTS</b> Organizações do Terceiro Setor dedicadas ao estímulo, animação e fomento indiretos das atividades de C,T&I	IFIXA (Cefet) OSCIP Pato Branco Tecnópole
<b>IES</b> Instituições de Ensino Superior e Tecnológico com atividades de formação e de P&D focadas no desenvolvimento tecnológico	Cefet Fadep Mater Dei
<b>IPC</b> Instituições de Pesquisa Científica, de serviços tecnológicos, de capacitação profissional, e de apoio à gestão empresarial ou pública	Iapar, Emater, Iap, Ibama
<b>APR</b> Associações Profissionais ou de classe que exerçam atividades indutoras de desenvolvimento científico e tecnológico	Crea, Fórum Municipal de Desenvolvimento, Ass.Comercial, Sindicato da Ind.Metal.Mec.El.
<b>EOI</b> Entidades ou Organismos Internacionais que exercem cooperação na área de desenvolvimento tecnológico	Projeto União Européia (em negociação)

### 2.3.2 Fatores Indutores

Os resultados mostrados na Tabela 7 e no Gráfico 5 apontaram que, do ponto de vista da sua contribuição e importância para a configuração atual do Sistema Local de Inovação de Pato Branco, os fatores indutores considerados podem ser classificados em três categorias:

- os fatores altamente favoráveis, como notas iguais a ou acima de 100, onde encontram-se Comunicações e Transporte (CTR), Lideranças e Iniciativas de Animação (LIA), Práticas Gerências Inovadoras (PGI) e Capacitação de Recursos Humanos (CRH)
- fatores favoráveis, com notas entre 100 e 50, onde encontram-se as características do mercado de trabalho ou Relações Institucionais de Trabalho (RIT);
- fatores pouco favoráveis e neutros, onde encontram-se os Marcos Legais e Regulatórios (MLR), o Contexto Macro Econômico (CME) e o Sistema Produtivo Local (SPL)

A análise dos fatores indutores do SLI de Pato Branco mostra que nenhum deles teve uma influência desfavorável. Os resultados assinalados mostram que os quatro fatores considerados altamente favoráveis foram os principais responsáveis pela configuração atual do SLI de Pato Branco.

Por outro lado, o caráter neutro atribuído à importância do SPL e a baixa pontuação alcançada pelo fator CME, estão indicando que, de fato, o SLI de Pato Branco tem se desenvolvido a partir de fatores outros que as características da base produtiva local ou as manifestações regionais e locais do contexto econômico nacional.

No referente ao fator LIA e diferentemente do caso de Londrina, é a ação de lideranças pessoais que tem sido responsável pelo importante papel atribuído a esse fator na estruturação do SLI de Pato Branco. Cabe apontar, sim, que, da mesma forma que no caso de Londrina, a ação desse tipo de liderança não tem sido acompanhada e, portanto, ainda não sedimentada, pela ação do outro tipo, das lideranças de grupo, cuja importância foi avaliada como neutra.

No caso do fator CTR vale a pena mencionar o caráter altamente favorável atribuído ao subfator Rede Regional de Internet e o caráter neutro atribuído ao subfator malha de conexões aéreas e terrestres.

Ainda, no tocante ao Sistema Produtivo Local, é importante assinalar que seu grau de especialização e diversificação foi considerado desfavorável à estruturação e desenvolvimento do SLI, avaliação compensada somente pelo papel positivo desempenhado pelo volume e tipologia das exportações na região.

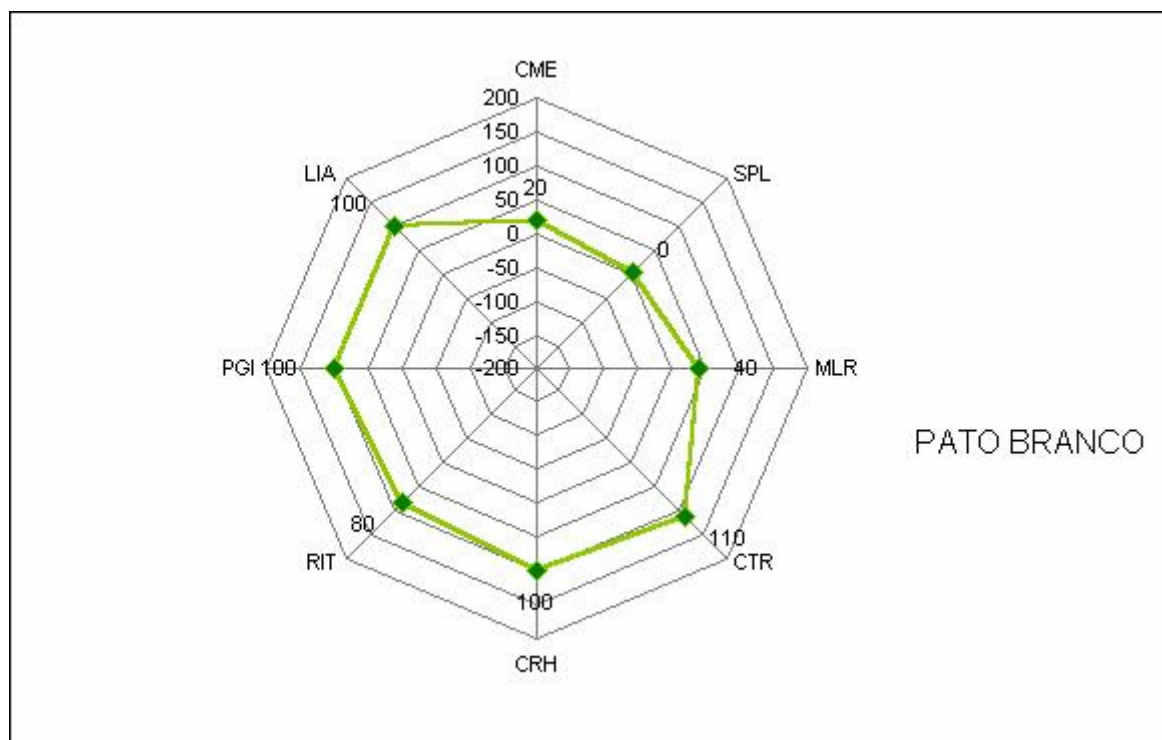
Os resultados gerais fazem pensar que o desenvolvimento de Marcos Legais e Regulatórios bem como o maior dinamismo das Relações Institucionais de Trabalho são fatores que podem contribuir para a consolidação do SLI de Pato Branco, equilibrando assim a força dos outros fatores indutores e compensando o caráter pouco favorável do SPL e do CME.

Tabela 7 - Fatores Indutores no SLI Pato Branco

FATORES	PESOS	NOT.	VALORES
CME	100		20
<b>Comportamento agregado da economia</b>	<b>40</b>	0	0
<b>política monetária, creditícia e cambial</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>política fiscal e tributária</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>política industrial, de comércio exterior, de C&amp;T, agrícola</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
SPL	100		0
<b>especialização/diversificação</b>	<b>25</b>	<b>-1</b>	<b>-25</b>
<b>estrutura setorial</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>padrões tecnológicos</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>volume e tipologia das exportações</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>25</b>
MLR	100		40
<b>incentivos à inovação</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>apoio à criação de empresas</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>proteção da propriedade intelectual</b>	<b>30</b>	<b>-1</b>	<b>-30</b>
CTR	100		110
<b>sistema de telecomunicações</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Rede regional de internet</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>80</b>
<b>Malha de conexões aéreas e terrestres</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
CRH	100		100
<b>nível médio de escolaridade geral</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
RIT	100		80
<b>Deslocamentos inter-firmas de força de trabalho qualificados</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>A disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia &amp; Inovação.</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
<b>A disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas qualificados para as atividades dos setores produtivos mais importantes do local.</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
PGI	100		100
<b>estímulo projetos cooperativos</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>estímulo à cultura da inovação</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>60</b>
<b>difusão de tecnologia</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>40</b>
LIA	<b>100</b>		<b>100</b>
<b>lideranças pessoais</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
<b>lideranças de grupo</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Gráfico 5 – Influencia dos Fatores Indutores do Sistema Local de Inovação De Pato Branco**



### 2.3.4 Matriz de Impactos Cruzados

A análise dos resultados da matriz de impactos cruzados entre fatores indutores e atores do SLI de Pato Branco deve levar em consideração, inicialmente, o fato de que os seguintes atores não se fazem presentes no município: a) Empresas públicas com atividades de P&D&E e funções normativas ou de difusão tecnológica; b) Organizações produtivas públicas não orientadas para o mercado via formação de preços individualizados; c) Entidades ou organizações internacionais que exercem cooperação na área do desenvolvimento tecnológico.

O fator mais influente foi Lideranças e Iniciativas de Animação (LIA), seguido de Comunicações e Transportes (CTR) e isso se torna bastante importante em regiões como esta, onde não basta apenas ter infra-estrutura mas é preciso que lideranças locais possam apontar caminhos. Por outro lado, é interessante constatar que essas mesmas lideranças também são bastante dependentes ou influenciadas pelo conjunto dos atores, embora o seja bem menos na inter-relação com os outros fatores. Ainda sob este prisma, verifica-se que o Sistema Produtivo Local (SPL) é o

fator mais dependente ou influenciável nesse contexto, o que pode ser explicado pelas suas próprias dimensões ainda modestas.

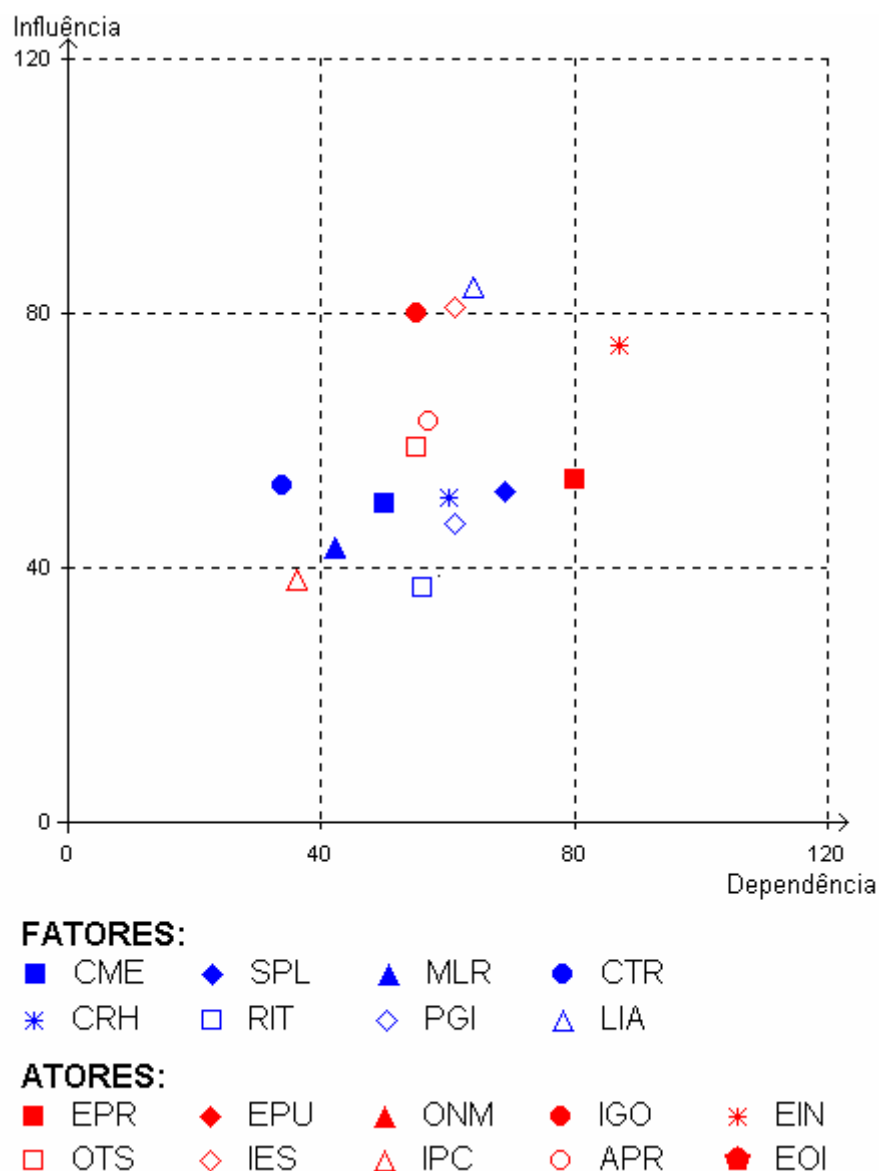
Os fatores menos influentes foram as Relações Institucionais de Trabalho (RIT), seguido de Marcos Legais e Regulatórios (MLR), ambos também justificados pelas dimensões do sistema local de inovação.

Um ator digno de destaque é o que configura os Espaços de Inovação (EIN), sendo ao mesmo tempo bastante influente e altamente dependente.





**Gráfico 6 – Interdependência entre as Variáveis do Sistema Local de Inovação de Pato Branco**



### 2.3.4 Perfil visual Institucional

O perfil visual institucional mostrado no Quadro 8 permite auxiliar na compreensão do SLI de Pato Branco.

Quadro 8 – Perfil Visual Institucional do Sistema Local de Inovação de Pato Branco

<b>ATORES</b>	<b>AUTORIDADE POLÍTICA EM C,T&amp;I</b>	<b>INSTITUIÇÕES DE FINANCIAMENTO EM C,T&amp;I</b>	<b>EMPRESAS INOVADORAS</b>	<b>FORMAÇÃO DE RH e PESQUISA</b>	<b>OUTROS ATORES EM C,T&amp;I</b>
<b>ÓRBITA DE ATUAÇÃO</b>					
<b>FEDERAL</b>	MCT, MDIC	FINEP, BNDES, CNPq, CAPES		CEFET GRUPOS de PESQUISA/ CNPq	
<b>ESTADUAL</b>	SETI	PARANÁ TECNOLOGIA FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA		IAPAR EMATER IAP IBAMA	CREA
<b>MUNICIPAL</b>	SECRETARIA MUNICIPAL DE INDUSTRIA E COMÉRCIO				OSCIP Pato Branco Tecnópole CETIS INCUBADORA GÊNESIS FÓRUM MUNIC. De DESENV. ASS.COMERC. SIND.IND. MET.MEC.EL.
<b>PRIVADAS</b>			FOGÕES ATLAS Conjunto das Empresas nas atividades de Software	FADEP MATER DEI	
<b>FUNÇÕES</b>	F1 F4 F6	F3, F4, F6	F2, F3, F6	F2, F4, F5, F6	F3, F4, F5, F6

F1= Formulação, coordenação, supervisão, acompanhamento de políticas de C,T&I

F2= Realização de atividades de P&D&E

F3= Financiamento de P&D&E

F4= Formação dos RH para C,T&I (basicamente engenharia+ gestão)

F5= Difusão de tecnologia  
F6 = Promoção do empreendedorismo tecnológico

### **2.3.5 Notas sobre os resultados obtidos**

No SLI Pato Branco fica evidente a importância de dois fatores impulsionadores, Lideranças e Iniciativas de Animação/ Comunicações e transportes, fato este demonstrado nos dois procedimentos de análise adotados. Já o perfil visual institucional permite compreender que os principais atores (ou quase sua totalidade) estão concentrados no nível de poder municipal, o que torna tal sistema dependente em grande medida de suas próprias forças.

## **2.4 Análise comparativa dos ensaios de aplicação**

Outras das funções que se espera poder obter desta metodologia de mapeamento dos SLI, diz respeito à comparabilidade entre mapeamentos realizados em localidades diversas.

Assim, por exemplo, o simples exame da composição dos Quadros com os Atores de cada um dos SLIs considerados (Quadro 3, 5 e 7), mostra a maior densidade do SLI no caso de Curitiba, colocando em segundo lugar a Londrina e em terceiro a Pato Branco, em termos de quantidade de atores envolvidos por categoria.

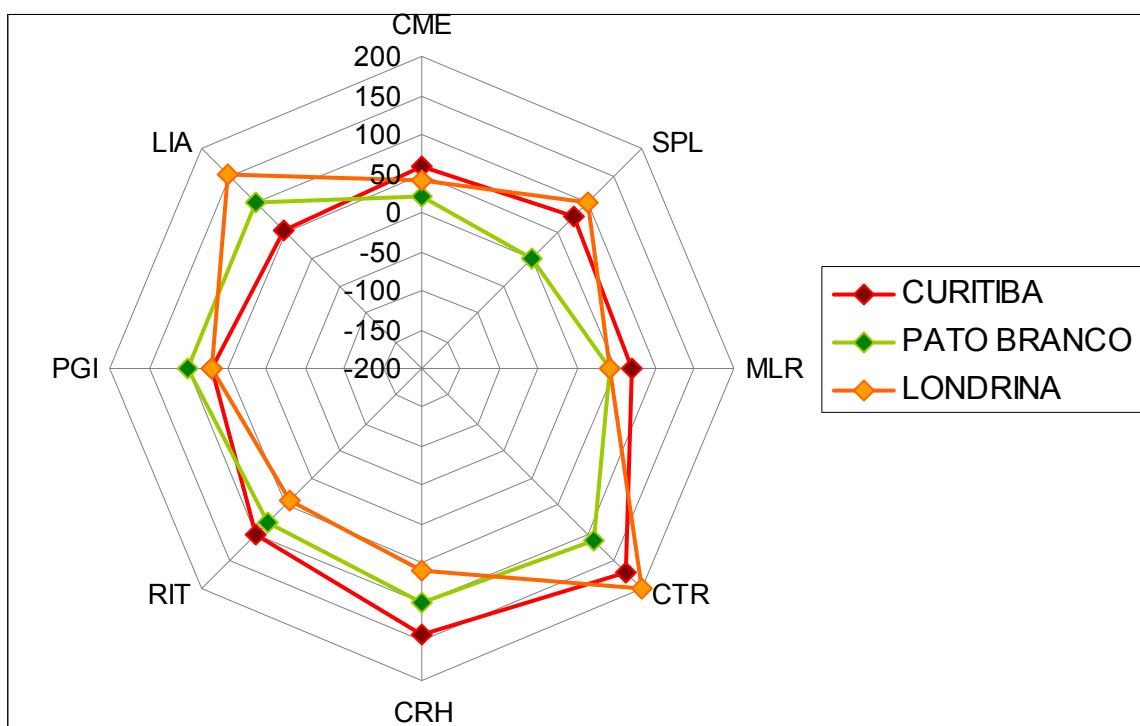
No caso da variável fatores indutores, a análise das Tabelas 3, 5 e 7 a superposição dos Gráficos correspondentes que mostram a influência desses fatores em cada um dos SLI estudados (Gráfico 7), sugerem uma certa semelhança entre eles no tocante ao grau de influência de alguns fatores, tais como a Infraestrutura de Comunicações e Transportes (CTR), as Práticas Gerenciais para a Inovação (PGI) e os Marcos Legais e Regulatórios (MLR). Por outro lado, pode-se constatar uma clara diferença quanto ao grau de influência de fatores tais como as Lideranças e Iniciativas de Animação (LIA), o Sistema Produtivo Local (SPL) e a Capacitação de Recursos Humanos (CRH).

Assim, por exemplo, enquanto em Londrina e Pato Branco o papel das lideranças tem sido fundamental - mesmo que com características diferentes - na

configuração atual do SLI, em Curitiba o peso dessa variável tem sido, comparativamente, bem menos significativa.

Da mesma forma, o exame dos resultados quanto à influência do Sistema Produtivo Local (SPL) mostra que a influência deste fator é considerada favorável à configuração atual do SLI no caso de Londrina e, em menor grau, de Curitiba, enquanto que, no caso de Pato Branco, a sua influencia é considerada sem maior importância.

**Gráfico 7 – Influência dos Fatores Indutores do Sistema Local de Inovação de Londrina, Curitiba e Pato Branco**



No caso da variável interrelação entre os agentes dos sistemas locais de inovação, o exame da matriz de impactos cruzados de cada caso estudado, bem como dos gráficos correspondentes, que mostram as interdependências entre as variáveis de cada SLI, também permitem uma análise comparativa sobre as características dos diversos SLIs.

Por exemplo, a densidade dos diversos sistemas, inicialmente apreciada pelo simples exame da quantidade de atores presentes em cada categoria, encontra-se confirmada pelo número total de inter-relações entre eles e os fatores indutores,

muito maior nos casos de Curitiba e Londrina (1367 e 1282, respectivamente), que no caso de Pato Branco (867). Essa quantidade de inter-relações mostra também um grau diferenciado de dinamismo desses Sistemas Locais de Inovação, mais facilmente apreciável no exame comparativo dos gráficos de interdependências entre as variáveis.

Efetivamente, mostram que, nos casos de Londrina e Curitiba, esses sistemas apresentam uma concentração de atores e fatores indutores nos quadrantes de mais alta influência e dependência, expressão de um alto grau de dinamismo, onde a ação de um sobre outros resulta em reações que afetam o conjunto do sistema. Já no caso de Pato Branco, essa dinâmica parece menor, concentrando-se os diversos agentes na área central do gráfico, correspondente a valores médios no tocante ao grau de influência e dependência de uns em relação aos outros.

Por último, o exame do perfil visual institucional de cada um dos SLIs, permite, também, estabelecer algumas comparações úteis no tocante à presença, em cada SLI, de atores de diversas órbitas ou esferas de atuação (federal, estadual, municipal, privada e pública), bem como às funções por eles desempenhadas.

Dessa forma, nos casos aqui apresentados, pode-se constatar uma presença significativa da categoria “outros atores” da esfera municipal nos SLIs de Londrina e Pato Branco, diferentemente do caso de Curitiba. No tocante às semelhanças, o exame dos perfis institucionais permite constatar que, nos três casos, as fontes de recursos financeiros na estruturação dos SLIs são praticamente as mesmas, com forte concentração de entidades das esferas federal e estadual e escassa participação da esfera municipal.

Por último, nenhum dos três SLI apresentou mensurações de algum de seus fatores atingindo níveis negativos, isto é, julgados como desfavorecendo o SLI.

Em resumo, os resultados da experiência de ensaios locais de aplicação aqui apresentada mostram que, os diversos instrumentos e técnicas integrantes da metodologia de mapeamento de sistemas regionais de inovação desenvolvida neste estudo, permitem a realização análises comparativas desses resultados. As conclusões dessas análises podem servir de base para o estabelecimento de identidades locais na configuração de SLIs que, por sua vez, permita a identificação de boas práticas passíveis de disseminação em outras realidades locais, com características semelhantes. Também em linhas gerais, pode-se afirmar que os

resultados da análise comparativa mostram uma aparente coerência com a dinâmica histórica dos casos analisados.

### **3 Análise da metodologia aplicada**

Este terceiro item da Parte II é dedicado a uma análise da metodologia desenvolvida, em função da experiência dos ensaios de aplicação aqui descritos e centrada nas questões que permitam avaliar a sua adequação e aplicabilidade aos SLI brasileiros.

Para tanto, serão efetuadas breves considerações sobre alguns dentre os diversos aspectos envolvidos nestas questões. Serão feitas considerações sobre a adequação e aplicabilidade desta metodologia de mapeamento dos SLI nos seguintes aspectos: enquanto forma de conhecimento da realidade; enquanto forma de conhecimento das questões sistêmicas de C,T&I; enquanto instrumento de mobilização das comunidades locais; e, finalmente, enquanto enfrentamento das diversidades dos SLI brasileiros.

#### **3.1 A metodologia enquanto forma de conhecimento da realidade**

Com a progressiva superação da visão linear do processo de inovação, os responsáveis pelas políticas públicas de C,T&I crescentemente perceberam que a mobilização de montantes crescentes de recursos humanos, financeiros, institucionais, embora importantes, poderiam não ser suficientes para “desbloquear” os fluxos de aprendizagem e inovação. A compreensão de que os processos de inovação têm caráter sistêmico, permitiu também entender que, mesmo para aqueles fenômenos onde existiam disponíveis alguns indicadores tradicionais, a eficiência em alguns pontos segmentados dos processos de inovação nem sempre conduziam à eficácia e otimização do todo.

Diversos estudos têm apontado para a necessidade de se recorrer a outros indicadores, referidos à existência, grau e intensidade de inter-relações entre diversos atores envolvidos nos processos de inovação. Tais indicadores, entretanto, nem sempre estão disponíveis, e muitos, inclusive, não são facilmente quantificáveis, notadamente por envolverem valores humanos, como os do tipo ‘graus de confiança’, ‘espírito de equipe’, ‘compartilhamento de objetivos e de resultados’, quase sempre referidos a relações interinstitucionais necessárias aos processos de inovação.

Por estas razões, a presente metodologia de mapeamento, embora suas expressões numéricas constituam apenas valores escalares representando avaliações subjetivas – pode permitir avançar, em muitos sentidos anteriormente ocultos, na compreensão das realidades locais.

Também devem ser levados em conta os atributos de maior rapidez, menor custo e, ainda, a geração de percepções com mais possibilidades de dar origem a intervenções, que este método de mapeamento dos SLI propicia. Pode-se eventualmente imaginar outros modos de obter conhecimentos das mesmas realidades, com níveis superiores de precisão, tais como, a título de exemplo, a realização de dissertações e teses de pós-graduação sobre esta temática aplicada caso a caso. Mas infelizmente esta, que é uma solução desejável, é indisponível no ritmo exigido pelas necessidades da competição global.

Outras possibilidades que poderiam ser encaminhadas para fornecer algumas soluções de conhecimento de realidade, poderiam estar constituídas por um significativo reforço nas sistemáticas formas de tratamento dos fenômenos da inovação atualmente efetuadas, com grande esforço organizativo, por entidades tais como a ANPROTEC, ABIPTI e ANPEI, entre outras. Entretanto, mesmo se tal hipótese viesse a ocorrer, como seria de todo desejável, dificilmente o tipo de conhecimento produzido poderia cobrir as necessidades de informação das realidades locais que se vislumbra ser possível atingir com a presente proposta de mapeamento dos SLI.

Outra possibilidade, ainda mais ambiciosa, mas por isso mesmo menos provável que se torne realidade em prazos razoáveis, é constituída pela estruturação pública de novos sistemas de indicadores mais adequados à visão sistêmica dos processos inovativos. Esta tarefa, a despeito de contar com toda a experiência acumulada por organismos como o CNPq, CAPES, IBGE e seus congêneres estaduais, se defronta, de um lado, com todas as dificuldades operacionais e logísticas de reestruturação dos sistemas de indicadores nacionais de C,T&I, na concepção sistêmica de seus processos, e de outro, com a quase permanente insuficiência de recursos públicos para implementar tal empreitada.

Mas neste caso, convém notar que mesmo os países economicamente mais desenvolvidos, a despeito das notáveis capacidades de pesquisa detidas pelas suas universidades e centros nacionais de pesquisa, ainda vem "tateando" na



reestruturação dos modelos informacionais para descrição e análise dos seus sistemas de inovação. E isto não apenas porque eles são sistêmicos, mas também porque estes fenômenos de mudança encontram-se em permanente alteração, tanto em termos da sua velocidade, como nas direções que vai assumindo. Os estudos levados a efeito pela OECD nesta temática, os quais tem servido como inspiração parcial para se pensar o caso brasileiro, reforçam este sentimento de impossibilidade de estabelecer – no curto prazo - sistemáticas informacionais razoavelmente estáveis para os fenômenos inovativos na atualidade.

Estas são algumas das razões que levam a afirmar que esta metodologia de mapeamento dos SLI ora em desenvolvimento pode conter capacidades insuspeitadas de auxílio à compreensão e conhecimento da realidade brasileira nesta temática, acaso seja entendida sempre como complementar e sinérgica às demais formas de explicação e intervenção na realidade.

### **3.2 A metodologia enquanto forma de conhecimento das próprias questões sistêmicas de CT&I**

Neste item levanta-se a hipótese de que a metodologia de mapeamento dos SLI aqui desenvolvida possa conter elementos capazes de auxiliar os profissionais voltados para a temática de C,T&I a avançar no conhecimento teórico-prático da matéria. Implica também em discutir a metodologia visando apontar, ainda que de forma muito preliminar, para suas formas de aperfeiçoamento.

Certamente, se vierem a se confirmar às premissas atuais de que, por um lado, os custos financeiros e a mobilização/tempo de recursos humanos para cada aplicação desta metodologia de mapeamento serão pequenos e relativamente reduzidos, e de outro lado, que a aplicabilidade operacional e os seus resultados serão razoáveis e úteis, como estes ensaios estão a indicar, então pode-se esperar que ocorram dezenas de aplicações em todo o país.

Neste caso, além dos novos conhecimentos fáticos e considerações analíticas elaboradas e expressas pelas equipes participantes nos mapeamentos de cada SLI, rapidamente estar-se-ia obtendo um conjunto de mapeamentos guardando alguma comparabilidade entre si e, portanto, podendo servir de base de reflexão para o conhecimento e destaque de similitudes e/ou disparidades de comportamento dos SLI. Tal como em outras áreas do conhecimento, o confronto e explicitação de pontos de acerto e bons resultados de certas políticas e a divulgação das dificuldades, equívocos, e insuficiências de outras, pode servir de apoio a avanços nos conhecimentos teórico-práticos da temática de C,T&I.

Em outro sentido, considerando que a relação conhecimento/custo obtido seja favorável e se repliquem as experiências de aplicação, é possível desde logo imaginar um conjunto de questões para servir de objeto de melhorias e/ou aperfeiçoamentos desta metodologia de mapeamento dos SLI. A seguir descreve-se uma série de questões ou dimensões teórico-práticas surgidas ao longo dos processos de criação metodológica e de aplicação dos ensaios e que podem constituir caminhos para o possível aperfeiçoamento da metodologia.

### **3.2.1 Fatores e atores do SLI**

O 'recorte' dos fatores e seus sub fatores e a tipologia dos atores, implicou intermináveis discussões para a sua 'melhor' determinação. E como viu-se, logo ao início dos ensaios de aplicação, optou-se por implementar algumas alterações após a entrega do Relatório I. Parece possível que possa haver melhorias no próprio método se evidenciar-se que, em relação à média dos municípios/locais brasileiros, tenham permanecido de fora das categorias descritas atores importantes para a conformação dos SLI.

Da mesma forma, pode-se pensar em obter um outro 'recorte' de fatores e sub fatores, que consiga melhor expressar o conceito de sistema local de inovação como algo que explicita as atividades de C,T&I desenvolvidas num determinado espaço sócio – econômico, bem como o conjunto das condições, diretas e indiretas, que tornam possível a sua existência e lhes dão, ou podem dar, eficácia.

### **3.2.2 Empresas como atores do SLI**

As empresas (designação significando unidades produtivas) e o investimento em C,T&I, como é óbvio, compõem o 'coração da matéria' dos SLI. Constituindo a inovação o conhecimento produtivo novo sendo testado nas condições do mercado, foi objeto da maior dificuldade nesta pesquisa a caracterização das empresas inovativas, i.é, como destacar, no tecido produtivo local, alguma hierarquia, diferenciação ou tipologia de empresas adequada para esta finalidade.

Como se viu no Relatório I, esta é uma problemática universal, pois parece não haver em nenhum país algum sistema de indicadores utilizável para tanto. Sugestões para estabelecimento de critérios vêm sendo citadas, sem que algum ensaio neste sentido tenha sido ainda desenvolvido. Além das sugestões de E. Viotti e da OECD quanto a escalas classificatórias de empresas, já referidas anteriormente, tomou-se conhecimento dos trabalhos de pesquisa levados a efeito no Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR, visando estabelecer indicadores de inovatividade intra-empresa. Objetivando servir a finalidades de consultoria tecnológica e eventualmente até para certificação tecnológica, o sistema em desenvolvimento para estes objetivos é acentuadamente detalhado. Uma extração simplificada destes indicadores eventualmente poderia fornecer um instrumento

analítico de extremo valor para o conhecimento da inovatividade empresarial nos SLI brasileiros

### **3.2.3 Sistemas, Arranjos, “Clusters”**

Sistemas produtivos locais, arranjos produtivos locais, distritos industriais integrados, ‘clusters’, sistemas locais de inovação, entre outros, constituem bases conceituais muito próximas. Criadas em diferentes locais e circunstâncias, elas contêm potenciais de compreensão de realidades e de intervenção que variam segundo o tipo, escala e instrumento de fomento de diferentes agências. Neste sentido, dependendo do caso concreto onde se aplicará esta metodologia, específicas ordenações conceituais e de objetivos podem *a priori* ser estabelecidas.

Pode-se pensar, p.ex., que, em dada metrópole onde o sistema produtivo local contém diversos clusters, se possa orientar um mapeamento do SLI voltado para ressaltar o comportamento das variáveis do ‘cluster’ de software local, e neste caso, talvez a maioria dos especialistas consultados possa ser originária deste setor produtivo.

Pode-se pensar também, por ex., no caso de um determinado município onde, por razões naturais (vantagens comparativas estáticas) e históricas (vantagens comparativas dinâmicas), a parte mais ponderável e dinâmica do sistema produtivo local esteja baseada em um ‘cluster’ de atividade XYZ que vem apresentando poucas ‘barreiras à entrada’. Caberia nesse caso, portanto, orientar o mapeamento do SLI para aquelas variáveis capazes de fornecer maior competitividade e ampliação de oportunidades de participação, no sentido de um reforço competitivo da atividade dominante.

Sendo testadas e desenvolvidas tais hipóteses de trabalho, é de se esperar que possam aportar ganhos de conhecimento apreciáveis para a área de C,T&I.

### **3.2.4 As inte-relações entre os agentes do SLI**

Parece ser reconhecido por diversos estudos que os agentes econômicos brasileiros não tem tradição e apresentam dificuldades em operar mediante parcerias, ou então em redes. Este método de mapeamento que, entre outras questões, enfatiza a intensidade de inter relacionamentos entre os agentes, pode trazer para a cena analítica fenômenos pouco conhecidos pelos pesquisadores.

Provavelmente, a mensuração e, daí, o estabelecimento de indicadores de interações, poderiam deixar transparentes a baixa cooperação entre os agentes e, eventualmente, ajudar a superá-la, o que é fundamental para as atividades de C,T&I.

### **3.2.5 O financiamento das atividades de CT&I nos SLI**

Certamente que as questões quanto à forma de financiamento segundo as quais as atividades de CT&I ocorrem, foram consideradas implicitamente nas variáveis utilizadas para o mapeamento do SLI, conforme já visto anteriormente.

Entretanto, os instrumentos analíticos representados tanto pelos ‘fatores indutores’ como pelos ‘impactos cruzados’, na medida em que buscam quantificar percepções de consultores, não são os mais adequados para quantificações financeiras. Talvez em alguma apreciação tosca os especialistas do local pudessem se permitir emitir uma apreciação do “esforço em C,T&I” mobilizado pelas instituições do SLI, e serem expressos nos perfis visuais institucionais.

Por outro lado, os registros contábeis dos dispêndios orçamentários nas atividades de C,T&I não são facilmente disponíveis no Brasil, em qualquer órbita pública ou privada, embora haja uma crescente ‘preocupação’ em fazê-lo. Acaso esta enorme e necessária tarefa de quantificação venha a produzir seus resultados, então esta fonte mais segura de informações quanto ao financiamento de C,T&I poderia também ser expressa através dos perfis visuais institucionais.

Uma preliminar hipótese de como se poderia dar expressão visual às fontes de financiamento em C,T&I, foi desenvolvida nesta pesquisa. Como em nenhum dos três ensaios efetuados têm-se disponível orçamentos de dispêndios em C,T&I, e nem se realizou qualquer estimativa financeira dos “esforços em C,T&I” nos três ensaios, apresentamos o desenvolvimento desta hipótese no Apêndice 4 deste Relatório final.

### **3.3 A metodologia enquanto instrumento de mobilização das comunidades locais**

Com a globalização, a capacidade de mobilização das localidades no sentido de estruturar-se para ampliar a capacidade competitiva das atividades produtivas

preexistentes e/ou, criar novas atividades já sob os novos padrões competitivos, será um diferencial importante para a melhoria dos padrões de vida de suas populações. Este tipo de mapeamento dos SLI possui, inclusive, uma inerente e indiscutível função mobilizadora.

Os exemplos dos países da OECD vêm reforçando a tomada de consciência de que o desenvolvimento regional e sub-regional só se torna possível e efetivo mediante a mobilização das populações e lideranças locais. As políticas respectivas então tem tido menos o caráter de estabelecer programas pré-definidos sobre o que devem fazer as escalas locais e, cada vez mais, o sentido de estabelecer linhas de apoio que contemplem atividades de C,T&I, em resposta a definições de ação e solicitações de apoio que partem dos níveis locais.

Quanto a esta característica, a metodologia de mapeamento dos SLI aqui apresentada mostra inegáveis potenciais de qualidade mobilizadora das comunidades locais. O significado mesmo de um mapeamento do SLI originário em última instância da própria comunidade - ainda que de uma restrita parte de seus especialistas mais próximos da temática da C,T&I - já constitui um diferencial participativo nada negligenciável.

Espera-se que, como constitui seu objetivo, após a sua conclusão, o mapeamento do SLI seja distribuído, exposto, discutido e debatido em seus componentes e conclusões, por uma parte razoável dos responsáveis locais pelas atividades produtivas e de representação política. Se assim acontecer, ele pode constituir um instrumento auxiliar importante para a reflexão, tomada de consciência e mobilização para a ação, numa das áreas ainda muito frágeis das nossas comunidades, como é a das atividades de C,T&I.

Uma das expectativas depositadas nesta metodologia de mapeamento dos SLI, é que ela consiga romper, com alguma intensidade, a quase pétrea e relativamente difundida noção popular de que ciência, tecnologia e inovação constituem temas estritamente concernentes a uns poucos cientistas, professores e pesquisadores.

Razões histórico - econômico concretas e o fato destas temáticas terem servido a funções de 'status social', fazem com que singulares soluções criativas para problemas específicos, bem como uma infinidade de melhorias (todas passíveis de ser consideradas inovações incrementais), não sejam sequer tidas como tais.

Os mesmos motivos fazem com que não se estimule, mesmo que seja informalmente, o empreendedorismo e os saberes técnico-científicos para o desenvolvimento dos negócios e produção locais. A urgente e impostergável necessidade de orientar, mesmo as produções mais simples, para o incremento dos conhecimentos aplicados à produção local, pode ser parcialmente atendida “pelo lado da oferta”, pelo potencial de mobilização implícito nesta metodologia de mapeamento dos SLI.

### **3.4 A Metodologia enquanto aplicação concreta aos diversos SLI brasileiros**

Trata-se aqui de destacar algumas considerações resultantes da experiência dos ensaios de aplicação desta metodologia no tocante a dois aspectos que aparecem como de fundamental importância: a questão da escala das localidades e a questão dos recursos necessários.

#### **3.4.1 As diferentes escalas das localidades**

A grande heterogeneidade de situações encontradas ao tratar a questão das localidades no território brasileiro transforma em quase conjecturas quaisquer apreciações prévias quanto à eficácia maior ou menor desta metodologia para as diversas escalas das localidades.

Esta heterogeneidade não repousa evidentemente apenas no critério do número de habitantes, mas na tipologia de seus sistemas produtivos, padrões educacionais, características sócio-econômicas, infraestruturas e distâncias aos mercados, especificidades de sua ocupação econômica, fluxos migratórios, em suma, de suas historicidades, que ao fim e ao cabo, estarão expressas e serão mesmo o objeto do próprio mapeamento dos SLI.

Entretanto, considerando apenas o critério populacional dos municípios, elaboramos algumas diferenciações esperáveis da aplicação destes mapeamentos dos SLI, a saber:

##### **a) Localidades muito pequenas**

Em localidades muito pequenas, as de menos de 30.000 habitantes, a desfavorabilidade acentuada de alguns fatores, a ausência ou pequena importância dos principais atores em termos de atividades conexas com C,T&I, ou ainda, a ausência de inter relações significativas entre os agentes, pode fazer com que o resultado do esforço de mapeamento não seja suficientemente denso ou positivo. Isso não significa que não existam condições de desenvolvimento de atividades em C,T&I. Nesses casos, a análise das perspectivas de desenvolvimento do SLI deveria repousar em variáveis que atuem sobre o delineamento, configuração e estabelecimento de 'programas de empreendedorismo prático' nas principais



atividades econômicas existentes no local, acompanhadas de esforços de extensão tecnológica e de princípios de gestão comercial de unidades produtivas.

b) Localidades pequenas e de porte médio

Em localidades pequenas, com população entre 30.000 e 100.000 habitantes, bem como nas de porte médio, de 100.000 a 500.000 habitantes, aparentemente este método de mapeamento é perfeitamente adequado, sem exigir outros cuidados especiais que não os que derivem do conhecimento de especificidades prévias de conhecimento geral. Assim, p.ex., a pré-existência de algum arranjo produtivo local em dada atividade econômica, inevitavelmente conduzirá a uma série de reflexões sobre como vem sendo estruturadas as atividades de C,T&I nesta atividade, e/ou suas possibilidades de fazê-lo, e com isto ampliar suas potencialidades competitivas.

c) Localidades grandes

Em localidades grandes, com porte populacional acima de 500.000 habitantes e, mais ainda, naquelas que exercem funções metropolitanas, devido à própria complexidade de seus sistemas produtivos, provavelmente deverá ser exigido um esforço de sistematização prévia pela Equipe de Aplicação e Análise. Esse esforço será necessariamente bem mais complexo, exigindo maior tempo para efetuar os levantamentos prévios (elencar os atores) e, posteriormente, processar os resultados da aplicação, maior capacitação em pesquisa dos pesquisadores da Equipe de Aplicação e Análise e, talvez, recursos analíticos complementares.

### **3.4.2 Recursos necessários para o mapeamento dos SLI**

Os profissionais que constituirão a Equipe de Aplicação e Análise representam os maiores custos de cada mapeamento, representados pelos dispêndios de suas remunerações, deslocamentos e estadias nas localidades objeto do mapeamento.

Esta Equipe de Aplicação e Análise necessitará de algum pessoal de apoio, bem como de dirigentes institucionais aos quais caberão as negociações para garantir o esquema de financiamento de cada mapeamento de SLI.

Quanto à Equipe de Consultores Especializados, foi considerada como prestando serviços relevantes para a localidade e não recebendo qualquer

remuneração financeira por esta participação. Com isto reduz-se fortemente os desembolsos em termos de custos financeiros de cada mapeamento de SLI.

Entretanto deve-se reconhecer, por outro lado, que isto constitui, senão um óbice impeditivo, ao menos uma dificuldade para a aplicabilidade da metodologia, pois implica em considerar como disponíveis por um dia, ou pelo menos por umas quatro horas, um grupo de profissionais cujas competências certamente os colocam em posições chave nas estruturas sócio-econômicas das localidades em tela.

Estes Consultores Especializados, convém explicitar, constituem já uma parte das lideranças das localidades em questão, e devem ser escolhidos por terem uma grande vivência da evolução recente do sistema produtivo local e, ao menos, possuírem uma atitude positiva quanto à importância das atividades de C,T&I para a conformação e competitividade das atividades econômicas e para o futuro da população local.

Acaso se confirmem as possibilidades de obtenção de recursos financeiros e de mobilização dos recursos humanos adequados, pode-se prever uma difusão bastante acelerada da incorporação, pelas lideranças locais, de uma crescente atenção para o desenvolvimento das atividades de C,T&I.

Isto não significa, para a grande maioria dos casos, que as instituições políticas locais possam mobilizar recursos financeiros para estas atividades, ali onde as pressões diretas pelas necessidades educacionais, sanitárias, nutricionais e outras sociais de toda ordem já não podem ser minimamente atendidas. Entretanto, e isto é extremamente importante, significa que a melhoria dos padrões produtivos locais é também objeto de mobilização articulada a ser exercida pelas lideranças econômicas e políticas locais, o que é atualmente um fenômeno inexistente ou de extrema raridade.

## **4 Discussão da metodologia**

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, que encomendou esta pesquisa, organizou, no dia 11 de setembro de 2003, em Brasília, um workshop para discussão da proposta de metodologia de mapeamento de sistemas regionais em ciência, tecnologia e inovação.

Neste quarto item da Parte II do Relatório, são apresentadas as principais conclusões e recomendações resultantes desse workshop, bem como as considerações da equipe de pesquisa a respeito dessas conclusões e recomendações.

### **4.1 conclusões e recomendações do workshop do CGEE**

As conclusões e recomendações do workshop do CGEE são apresentadas a seguir, sistematizadas em duas partes: uma Parte I, com a proposta de síntese das conclusões do referido workshop, de autoria do Dr. Eduardo B. Viotti (páginas 116 a 123) e uma Parte II, com os comentários pessoais do Dr. Abraham Sicsu (páginas 124 a 126).

## PARTE I

<b>CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE</b>	
<b>Documento:</b> PROPOSTA DE SÍNTESE DAS CONCLUSÕES DO WORKSHOP “MAPEAMENTO DE SISTEMAS REGIONAIS DE CT&I”	
<b>Autor:</b> Eduardo B Viotti	
<b>Versão:</b> 01 (24 de setembro de 2003)	
<b>Data do Workshop:</b> 11 de setembro de 2003, das 10h às 17h	
<b>Local do Workshop:</b> CGEE, SCN – Quadra 2- Bloco A, salas 1102/1103, Brasília, DF	
<b>Documento Base:</b> MAPEAMENTO DE SISTEMAS REGIONAIS EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO Autores: Mariano de Matos Macedo Carlos Artur Krüger Passos Héctor Hernán Gonzáles Osório Gonsalo Signorelli de Farias	
<b>Apresentadores:</b> Mariano de Matos Macedo Carlos Artur Krüger Passos	
<b>Conteúdo:</b> Este documento apresenta um esforço de síntese das principais conclusões e recomendações surgidas durante os debates realizados no workshop.	
<b>Participantes:</b> Abraham Sicsu, Antônio Carlos Galvão, Carlos Artur Krüger Passos, Eduardo Viotti, Francisco Landi, Luiz Henrique Proença Soares, Mariano Macedo, Maria Ângela Campelo de Melo, Mario Salerno, Mickel Landabaso e ? (via conexão de vídeo), Paulo Alvim, Sandra Hollanda, Telmo Araújo, Roberto Vermulm, Lucia Melo, Paulo Bracarense, Marcio, Tironi, Carlos Gannen, Tatiana, Lourdes, Natália, Carmem Sílvia.	

## INTRODUÇÃO

Este documento apresenta um esforço de síntese das conclusões e recomendações emergidas durante os debates do workshop com vistas ao aperfeiçoamento da metodologia proposta para o mapeamento dos sistemas regionais de CT&I.

Apesar de buscar refletir da melhor maneira possível os principais comentários e sugestões apresentados no workshop, o processo de sistematização das opiniões dos participantes em algumas poucas recomendações pode haver reduzido involuntariamente a riqueza daquelas opiniões e deixado de considerar algumas relevantes para o aperfeiçoamento da metodologia proposta. Sugere-se, neste sentido, que esta primeira versão de proposta de síntese das recomendações do workshop venha a ser submetida à análise de participantes daquele evento e eventualmente enriquecida pela incorporação de suas lembranças e ou sugestões.

## PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES

### 1. A utilidade do mapeamento para políticas regionais e estratégias institucionais e empresariais.

O objetivo principal do mapeamento de sistemas regionais de CT&I é o de servir de ferramenta para o diagnóstico, a formulação e a avaliação de políticas regionais de CT&I. Há que destacar também o fato de que a abordagem moderna das questões referentes a CT&I, isto é, o chamado modelo sistêmico que informa o mapeamento proposto, chama a atenção para a importância e o papel das instituições componentes do sistema e de suas interações. Neste sentido, o resultado do mapeamento deve ter por objetivo servir de base para a identificação das carências, limitações e oportunidades institucionais existentes na região, assim como para também orientar as próprias instituições a aperfeiçoarem suas estratégias e linhas de atuação. Parece, ademais, desnecessário lembrar que, na abordagem sistêmica, as empresas também são consideradas como instituições, que possuem competências, seguem processos de aprendizado de acordo com suas trajetórias tecnológicas e influenciam e são influenciadas pelo ambiente em que se inserem. Portanto, o mapeamento pode e deve ser concebido de forma a vir a ser útil tanto para a política pública estrito senso, como também para a formulação de estratégias de instituições e empresas.

Propõe-se, neste sentido, que os autores busquem maneiras de aperfeiçoar a metodologia do mapeamento de forma a torná-lo mais útil à política regional de CT&I e às estratégias institucionais. Os autores parecem partir do pressuposto de que tal utilidade estaria implícita na metodologia proposta. A muitos dos participantes do workshop pareceu, no entanto, importante que esforços adicionais viessem a ser realizados no sentido de explicitar e exemplificar as formas em que o mapeamento poderá ser útil para as políticas públicas e estratégias institucionais.

A esse respeito, vale a pena mencionar aspectos das intervenções de Mickel Landabaso, da União Européia, os quais aparecem transcritos de forma aproximada a seguir:

- O mapeamento pode ser entendido como apenas um elemento de algo mais grandioso, como uma etapa do processo de elaboração e execução da política regional de inovação. O mapeamento pode ser visto como uma etapa de envolvimento e mobilização dos agentes do processo de inovação. Pode ser pensado como uma espécie de desculpa para a construção de um consenso sobre a política e as estratégias a serem adotadas.
- A política regional, que geralmente concentra-se em setores mais tradicionais e em empresas de pequeno porte não precisa e não pode ser vista como algo que se opõe à política de competitividade, que geralmente concentra-se em setores mais avançados tecnologicamente e em empresas de maior porte. Elas podem ser entendidas como associadas e complementares. Um dos aspectos muitas vezes esquecidos da importância das políticas regionais é sua contribuição direta para a coesão social, para a elevação do estoque de capital social de um país ou região, elementos essenciais da atratividade e competitividade destes.

## 2. Subjetividade e indicadores

A metodologia proposta conseguiu desenhar uma estratégia para contornar o problema da qualidade e disponibilidade das informações estatísticas, que é grave no caso das atividades de CT&I, especialmente quando estas são tratadas ao nível local. Tal estratégia baseou-se na adoção de técnicas do tipo Delphi para extrair informações e opiniões de especialistas e conhecedores dos sistemas regionais ou locais. Esse tipo de técnicas submete o processo de mapeamento a um elevado nível de subjetividade, fazendo com que o seu resultado seja dependente das opiniões, conhecimentos e interesses das pessoas ouvidas. Isso reduz sua capacidade de convencer os agentes da política, assim como a sociedade em geral, da correção do seu diagnóstico e da adequação das recomendações de política dele derivados. Tal subjetividade, além de reduzir a credibilidade dos resultados do mapeamento, também dificulta a realização de exercícios de comparação intertemporais e inter-regionais.

Por isso, inúmeros comentários ou sugestões dos participantes do workshop apontaram no sentido de sugerir um esforço adicional por parte dos autores da metodologia com vistas à redução do grau de sua subjetividade.

Duas vias complementares para a redução do problema da subjetividade do mapeamento foram antecipadas por participantes do workshop: a melhor utilização dos indicadores de CT&I e a elevação do número e diversidade dos especialistas consultados.

Apesar de os autores terem explicitado o fato de o mapeamento não ter sido concebido como um substituto dos sistemas de indicadores, a ênfase no processo de consulta de especialistas a la Delphi, assim como no tratamento tabular e gráfico dos resultados desta, acabaram restringindo o tratamento dado à questão dos indicadores de CT&I a um plano muito secundário na metodologia proposta. A referência aos indicadores acabou reduzida praticamente ao Apêndice II, Quadro 10,

no qual cada um dos sub-fatores indutores da inovação propostos na metodologia está relacionado a uma lista de indicadores que contribuiriam para sua mensuração.

Mesmo admitindo a existência de significativas limitações nos indicadores disponíveis, muitos dos participantes do workshop chamaram a atenção para a importância de sua integração na metodologia do mapeamento. Propôs-se, por exemplo, a realização de um esforço de levantamento e tratamento das estatísticas e indicadores disponíveis que precederia, informaria e balizaria a consulta aos especialistas. A esse respeito, particular ênfase foi dedicada à importância e ao potencial do aproveitamento dos indicadores de inovação (associados a indicadores econômicos), especialmente os que poderiam ser obtidos a partir dos resultados da pesquisa nacional de inovação no setor industrial, a PINTEC.

Apesar de as técnicas Delphi serem intrinsecamente subjetivas, foi lembrado que o grau da subjetividade de seus resultados pode ser reduzido por intermédio do aumento da diversidade e do número de subjetividades tomadas em consideração. O aumento do número de pessoas consultadas e da diversidade dos segmentos de opinião, assim como da inserção dessas na sociedade regional, certamente contribuirá para a redução da possibilidade de os resultados do mapeamento virem a ser diretamente influenciados por interesses ou visões particulares do sistema regional.

### 3. A inovação como elemento organizador

A multiplicidade de aspectos envolvidos no mapeamento de sistemas regionais de CT&I é de tal ordem elevada que é impossível pretender dar tratamento adequado à totalidade dos aspectos que influenciam tais sistemas. Por isso, é preciso estabelecer critérios que possam auxiliar nas escolhas e dar coerência à seleção de aspectos que deverão vir a ser tomados em consideração. Participantes do workshop sugeriram que o elemento organizador daquelas escolhas deveria vir a ser o conceito de inovação, devido ao papel central que este desempenha na abordagem de sistemas de inovação, a qual constitui a base teórica do desenvolvimento da metodologia de mapeamento. Neste sentido, a questão da mudança técnica na empresa, sua capacidade de gerar inovações e absorver tecnologias, deverá representar o critério principal tanto para selecionar a lista de instituições e fatores a serem considerados no mapeamento, como para avaliar a importância e o impacto de cada um destes fatores.

Assim sendo, os fatores a serem privilegiados no mapeamento, por exemplo, do subsistema de ensino e pesquisa de determinada região, não deveriam ser simplesmente aqueles de maior importância para este subsistema em si, mas sim aqueles que direta ou indiretamente mais contribuem ou podem contribuir para a capacidade de as empresas regionais gerarem inovações e absorverem tecnologias. Essa contribuição para a capacidade de inovação e absorção das empresas é que, no caso desta metodologia de mapeamento, também deverá constituir o critério chave para a concepção da escala de pesos a serem atribuídos a cada um dos fatores ou elementos do subsistema de ensino e pesquisa.

#### 4. Escolhas metodológicas

Diversos participantes do workshop demonstraram interesse em uma melhor explicitação das razões (vantagens e desvantagens) que orientaram as escolhas metodológicas realizadas, especialmente das técnicas de análise e tratamento adotadas na metodologia proposta.

#### 5. Mais história e dinâmica

Participantes do workshop levantaram a possibilidade de o mapeamento vir a transcender, mesmo que apenas parcialmente, sua dimensão de um retrato instantâneo de uma situação. As fragilidades, fortalezas e oportunidades identificadas no mapeamento de um sistema regional são em grande parte o resultado de um processo histórico e cumulativo. Elementos chave deste processo devem aparecer naturalmente nas análises dos especialistas consultados e a metodologia de mapeamento deveria prever uma forma de registrar e tratar tais elementos. A apreensão dos elementos chave desse processo histórico-institucional pode ser de extrema utilidade à compreensão da natureza do sistema regional e ao uso do mapeamento enquanto ferramenta de sua transformação.

A idéia de introduzir a dimensão dinâmica na metodologia de mapeamento também apareceu de outra forma. Propôs-se, de maneira inespecífica, a possibilidade de a metodologia do mapeamento incorporar ou sugerir uma forma de acompanhamento da evolução do sistema regional que não dependa da periódica realização de novos mapeamentos completos. Em outras palavras, sugeriu-se a introdução de uma dimensão de monitoramento na metodologia proposta para o mapeamento.

#### 6. Corte setorial

Foi lembrada a necessidade de ser atribuída maior importância à análise e ao tratamento da estrutura setorial dos sistemas regionais ou locais. A complexidade e especificidade do tecido produtivo de determinada região é um dos fatores mais importantes na determinação das limitações e potencialidades de qualquer sistema regional. Os setores geralmente apresentam estratégias tecnológicas muito diferentes e específicas.

A título de exemplo, vale a pena lembrar que a dinâmica de mudança técnica de determinados setores é estruturalmente dominada pela simples absorção de tecnologias por intermédio da incorporação de novas máquinas ou insumos produzidos fora do setor. Há, no entanto, outros setores cujas empresas líderes desenvolvem grande parte das inovações utilizadas em seus próprios processos produtivos ou incorporadas nos produtos fornecidos para os demais setores da economia. Essa caracterização supersimplificada das características estruturais das estratégias tecnológicas típicas dos diversos setores produtivos pode dar uma idéia de como a eficácia, a eficiência, o impacto e o significado de instituições ou políticas



de CT&I podem variar de acordo com as características da estrutura produtiva de cada sistema regional.

## 7. Quanto aos fatores e seus pesos

Apesar de não ter havido tempo para a realização de uma adequada discussão dos fatores e sub-fatores indutores propostos na metodologia, inúmeros comentários ou sugestões gerais foram apresentadas a esse respeito durante o workshop. Um resumo dessas sugestões é apresentado a seguir:

- explicitar melhor os critérios utilizados para a definição de fatores indutores;
- aumentar o número e o peso dos fatores mais especificamente relacionados com ciência, tecnologia e, especialmente, com inovação;
- simplificar os fatores, inclusive a linguagem na qual eles estão descritos;
- buscar incorporar fatores que também dêem conta de aspectos intangíveis como, por exemplo, os referentes à mensuração da qualidade e intensidade das relações inter-institucionais, assim como, do estoque ou fluxo de conhecimentos tácitos;
- reforçar a atenção dedicada a critérios ou fatores relacionados com a questão gerencial, em especial, com as práticas de gestão do conhecimento e do processo de inovação;
- submeter as escalas de pesos a testes de sensibilidade estatística, ajustando-as na medida em que for isso necessário para evitar as possibilidades de distorções indesejáveis nos resultados da pontuação atribuída pelos especialistas.

## 8. Como definir a região ou o local?

Diversos participantes do workshop sentiram falta de uma reflexão mais aprofundada sobre a difícil questão referente à forma como é definida uma região ou um local a ser considerado objeto de mapeamento. Por mais que a questão não permita respostas fáceis, consideraram ser útil o desenvolvimento de alguns critérios básicos a serem utilizados na definição do espaço compreendido em um sistema regional ou local, assim como a indicação das principais implicações e dificuldades de sua eventual adoção.

Foi lembrado o fato de que as fronteiras políticas de estados, municípios ou conjuntos de municípios podem representar uma alternativa simplificadora e prática para a definição de local ou região, mas que este critério pode não ser necessariamente definidor de uma região ou local que possua laços de integração significativos o suficiente para constituir um verdadeiro sistema de CT&I. Apesar de a geo-referência ser considerada essencial à identificação do sistema, foi apontado o fato de que, em princípio, nada impede que este deixe de respeitar as fronteiras políticas, assim como não é requerida a contigüidade das áreas que o constituam.

## 9. Diversidade entre regiões ou locais e seu desenvolvimento

Inúmeros participantes do workshop colocaram em dúvida a adequação da metodologia proposta à enorme diversidade das regiões e locais brasileiros e, em especial, às suas extremas diferenças de níveis de desenvolvimento relativo. A lista de fatores indutores e instituições propostas pelos autores parece ter sido concebida especificamente para o caso dos três locais para os quais foi realizado o exercício simulado de mapeamento. Tais locais foram percebidos por alguns dos participantes como sendo relativamente muito desenvolvidos e pouco representativos da diversidade de sistemas locais existentes na maior parte do País. Em função disso, especulou-se sobre a possibilidade de mapeamentos de regiões menos desenvolvidas virem a apresentar enormes vazios na matriz de instituições e no quadro de fatores indutores, na medida em que estes vierem a ser circunscritos àqueles definidos na metodologia proposta. Tais vazios poderiam vir a comprometer o significado e a utilidade do emprego da metodologia proposta a esse tipo de regiões. Propôs-se, nesse sentido, a realização de um esforço para adaptar a metodologia às especificidades das regiões e, em especial, aos seus diferentes níveis de desenvolvimento.

Apontou-se para a possibilidade de que tal adaptação pudesse vir a ser realizada por intermédio de alterações nas listas de instituições e de fatores indutores, assim como nos pesos relativos com que estes são avaliados. Poderia, por exemplo, vir a ser desenhada uma lista de fatores que contemplasse uma ampla gama de aspectos, alguns mais especificamente relacionados com sistemas mais avançados e outros com os de menor desenvolvimento relativo.

Outra proposta apresentada, neste sentido, foi a da eventual concepção de uma tipologia de sistemas e adaptação do método a cada um dos diferentes tipos de sistemas locais ou regionais nela identificados. Alguém sugeriu que tal tipologia não poderia ou deveria vir a ser concebida a priori, mas que deveria sim vir a ser elaborada com base na experiência adquirida com a realização de uma série de exercícios de mapeamentos específicos.

Lembrou-se também do fato de que, na medida em que o mapeamento é concebido como uma ferramenta de política e mobilização, seu método precisa contemplar o aspecto de que, em muitas das regiões ou locais, que poderão vir a ser objeto de mapeamento, a inovação é muito mais um objetivo de política, do que um fenômeno que possa vir a ser efetivamente retratado ou diagnosticado pelo processo de mapeamento. No caso dessas regiões, foi sugerido que a política de inovação precisa ser concebida como um elemento perfeitamente integrado a uma política maior de transformação e desenvolvimento regional. A esse propósito, foi lembrado o fato de que parte desse processo de transformação depende de mudança cultural dos agentes locais do processo de desenvolvimento e que o mapeamento pode vir a constituir-se em uma importante ferramenta deste processo, na medida em que ele vier a constituir-se em espaço para reflexão, tomada de consciência e construção de uma visão de futuro para a região.

## 10. Escolha dos especialistas ou interlocutores

A qualidade do resultado do processo de mapeamento depende essencialmente da escolha das pessoas a serem consultadas ou envolvidos, de seu conhecimento, experiência e da diversidade de sua composição. Foi indicada, nesse sentido, a necessidade de melhor explicitar os critérios que deveriam vir a ser utilizados para a definição de especialistas ou interlocutores a serem envolvidos no processo de mapeamento. Ademais, a correta identificação e escolha das pessoas a serem envolvidas no processo de mapeamento pode ter enormes implicações também para o significado deste processo enquanto uma ferramenta de política e mobilização. A esse respeito, vale a pena lembrar a avaliação da experiência europeia, relatada por Landabaso, segundo a qual a principal razão do sucesso de uma política regional de inovação é a qualidade das pessoas (lideranças) envolvidas no processo.

#### 11. Arranjos produtivos locais

Foi sugerida a exploração da possibilidade de articulação da metodologia de mapeamento com o conceito e a abordagem dos chamados arranjos produtivos locais (APL's).

---

#### PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DE CONTINUAÇÃO DO TRABALHO

Foi proposta a elaboração pelos autores de uma versão revista e melhorada do relatório de pesquisa incorporando sugestões e contribuições apresentadas durante o workshop ou enviadas posteriormente por seus participantes. Essa versão revista incluiria apenas os aperfeiçoamentos que fossem passíveis de incorporação em um espaço de tempo relativamente curto. (Relatório B)

Foi também proposta a elaboração de uma versão final do relatório que incorpore as sugestões mais estruturais e complexas, assim como as eventuais contribuições de outros especialistas ou consultores que poderiam vir a ser consultados futuramente. A elaboração dessa versão final dependeria da possibilidade de virem a ser disponibilizados recursos e tempo adicionais para a realização dessa segunda fase do projeto de pesquisa. (Relatório Final)

Resolveu-se estudar a possibilidade e a viabilidade da realização de um teste da metodologia em alguma região ou local do País. (Projeto Piloto)

---

## PARTE II

**De: Abraham Sicsu [sicsu@fundaj.gov.br]**

Enviado em: sexta-feira, 12 de setembro de 2003 16:45

Para: Lucia C P. de Melo

Assunto: Trabalho Mapeamento

Agradecendo o convite para participarmos do Workshop do dia 11 de setembro, em Brasília, tenho as seguintes observações a fazer:

- a) Entendo oportuno o trabalho realizado, dada a necessidade de desenvolver metodologias de abordagem prática a Sistemas Localizados de Produção, com ênfase nos aspectos da Inovação;
- b) Evidentemente, o trabalho apresentado, embora demonstre um grande esforço de sistematização de informações, é uma metodologia em construção que merece uma reflexão aprofundada;
- c) A própria aplicação prática mostrou limitações do modelo que devem servir como ponto de partida para a reformulação do mesmo;
- d) Um problema sério observado é a falta de estatísticas e dados confiáveis, principalmente se o local não for associado a uma unidade administrativa pré-definida. Mesmo para os Municípios, tal base de informações é bastante precária;
- e) Nesse sentido, parece que o modelo apresenta uma armadilha, não podendo sair do plano de análise institucional e ater-se a especificidades que conformariam outra visão de sub-espacos;
- f) É importante salientar a visão sistêmica de competitividade que se deu ao modelo, mas, aí, surge a dúvida de como tratou os aspectos inovativos, restringindo-se, no meu entender a aspectos tecnológicos e não ressaltando aspectos de produção, de mercado, de logística, entre outros;
- g) Nos fatores de indução, ressaltados nas páginas 40, acho que se procurou enfatizar aspectos relacionados com a prática dos autores, pouca ênfase sendo dada a aspectos que julgamos relevantes, como por exemplo, as políticas de C&T, o papel inovativo das PMEs, as características específicas de cada aglomerado produtivo, as iniciativas de modernização, o aprendizado interativo e, principalmente as competências essenciais, os intangíveis, o conhecimento tácito;
- h) No método apresentado, quatro subsistemas são apresentados. No que tange aos dois primeiros, fatores indutores e interrelações, houve um aprofundamento e uma preocupação de detalhamento. Nos outros dois, papéis institucionais e

indicadores tradicionais, há um desnível, falta aprofundamento, falta compreender qual a lógica e a estratégia nos papéis institucionais, e aprofundar os indicadores tradicionais, principalmente na análise concreta de praxis quando da falta dos indicadores;

i) Pareceu-me que o fundamental é o método de abordagem da questão da inovação em subespaços, e não os pesos que foram atribuídos. Não houve preocupação de fazer uma tipologia que permitisse uma melhor adequação dos subespaços. Desta maneira, não vemos como utilizar, no estado atual, o método para comparações de realidades completamente distintas;

j) Os casos práticos escolhidos não refletem a diversidade de situações que se encontra no País. Caberia perguntar, como trabalhar matrizes com grandes vazios institucionais ou subespaços com fraca dinâmica tecnológica;

k) Não ficou claro, nos casos práticos, como o mapeamento pode colaborar com políticas públicas. A intenção é só descrever ou tirar sugestões?

l) Praticamente, ficou muito frágil a ligação das variáveis escolhidas no modelo, com aspectos relacionados a cultura local, histórico regional, disponibilidade de capital nas regiões, entre outros;

m) Nos itens 3.4.1 e 3.4.2 são colocados importantes limitantes do modelo. No entanto, principalmente no 3.4.2, a ênfase dada é ao tamanho SLI ou porte de seus participantes. Parece que outros aspectos seriam tão relevantes quanto, por exemplo, nível de especialização, setores produtivos envolvidos, estruturação em redes cooperativas, entre outros;

n) Para uma aplicação em diferentes subespaços regionais do País, é necessário ter em mente que existem custos envolvidos. Nesse sentido, acho que caberia uma reflexão sobre os métodos de escolha dos subespaço objeto de análise, o processo de seleção e preparação dos especialistas que serão requisitados, a uniformização dos conceitos a serem utilizados no Delphi, entre outros;

o) Acho que uma tipologia que separasse os SLI por tipo de dinâmica tecnológica, em que fossem considerados os aspectos inovativos de seus atores, a cooperação entre os diferentes atores e a capacidade de aprendizagem interativa, facilitaria sua aplicação prática;

p) Só assim poder-se-ia ter um mínimo de comparabilidade entre os resultados dos diferentes SLI analisados;

q) A comparação universal sem extratificar, parece-me, levará a conclusões equivocadas sobre a própria lógica de competitividade dos diferentes SLI. Deve-se entender que a lógica inovativa de cada subespaço está associada ao perfil de competitividade a que está exposto e não é algo que se queira isoladamente deste. Ou seja, deve-se ter o cuidado de não criar o "mito do perfil ideal inovador" como se isto fosse procurado a qualquer custo, independente do ambiente da concorrência em que está inserido. Sei que este não foi o objetivo do trabalho realizado, que

considero muito bom. mas alerta para não se cair novamente nos vícios da generalização, tão usual em trabalhos atuais. Em síntese, acho que dever-se-ia partir de uma tipologia, que os pesos são diferenciados para cada tipo de SLI analisado, que é necessário aprofundar os dois últimos subsistemas e que seria necessário explicitar critérios de seleção de SLI e de especialistas, bem como unificar conceitos entre os aplicadores do método.

Lúcia, são para você estas observações. Se achar desnecessárias, desconsidere-as.

Abraham

#### **4.2 Considerações da equipe de pesquisadores**

As considerações da equipe de pesquisa sobre as conclusões e recomendações efetuadas durante o workshop do CGEE, são apresentadas a seguir, organizadas em três partes: uma Parte I, sobre as observações contidas no documento “proposta de síntese das conclusões do *workshop* “mapeamento de sistemas regionais de CT&I”; de autoria do Dr. Eduardo B. Viotti, uma Parte II, em referência a outros pontos específicos levantados ao longo do conjunto do workshop (incluindo os seus intervalos), e uma Parte III, referente às observações elaboradas pelo dr. Abraham Sicsu.

**Considerações a partir do Workshop**  
**“Mapeamento de Sistemas Regionais de CT&I”**  
**realizado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – CGEE**

PARTE I – EM REFERÊNCIA AO DOCUMENTO “PROPOSTA DE SÍNTESE DAS CONCLUSÕES DO *WORKSHOP* “MAPEAMENTO DE SISTEMAS REGIONAIS DE CT&I”; AUTOR: EDUARDO B VIOTTI; VERSÃO 01 (24 DE SETEMBRO DE 2003)

Sobre o item 1, “A utilidade do mapeamento .....”. No 2º parágrafo, pag. 03, diz-se :  
“Propõe-se, neste sentido, que os autores busquem maneiras de aperfeiçoar a metodologia do mapeamento de forma a torná-lo mais útil à política regional de CT&I e às estratégias institucionais. Os autores parecem partir do pressuposto de que tal utilidade estaria implícita na metodologia proposta. A muitos dos participantes do *workshop* pareceu, no entanto, importante que esforços adicionais viessem a ser realizados no sentido de explicitar e exemplificar as formas em que o mapeamento poderá ser útil para as políticas públicas e estratégias institucionais.”

Consideração 01:

1 Os autores da pesquisa comungam das análises apontando para a importância diferencial das variáveis locais no contexto da crescente globalização da economia capitalista mundial. Na medida em que, progressivamente, os padrões tecnológicos e de ambiente econômico gerais tendam a se generalizar porque sejam compráveis no mercado mundial, então específicas e peculiares condições diferenciadoras geradas no âmbito das localidades podem proporcionar vantagens competitivas para as mesmas. No Brasil, em geral, e de modo estilizado, as comunidades locais estão pouco ou quase nada preocupadas e mobilizadas para as questões da “inovação” (no sentido amplo adotado na versão para discussão do Relatório Final) dos seus sistemas produtivos locais.

2 Além disso, dificilmente existem sistemas de informações em CT&I desagregados ao nível local (seja por município ou por conjunto deles); ainda quando disponíveis, tais informações exigem, para seu acesso, manuseio e extração de conhecimento e conclusões sobre a localidade em questão, um grande conhecimento técnico, operacional e conceitual pouco difundido em termos do número de profissionais que os detém com proficiência.

3 Assim, esta metodologia de mapeamento ora sugerida, essencialmente, consiste em fornecer três outras ferramentas adicionais (além e compatíveis aos sistemas de indicadores em CT&I) para que algumas pessoas das próprias comunidades locais possam refletir sobre as maneiras como atuam hoje, e podem vir a atuar em seguida, no desenvolvimento dos seus sistemas de inovação, ou seja, de como o “novo”, as “novas formas de produzir” podem vir a ocorrer naquela localidade. O que se lhes fornece com estas três novas ferramentas, é um quadro de referências conceituais para pensar os componentes do SLI, i.é, os atores, os fatores e suas relações, para que eles próprios descrevam suas realidades sobre o tema, em suas localidades.

4 O mapeamento proposto visa capacitá-los a refletir por conta própria, onde residem os seus pontos fortes, as suas fraquezas, as suas insuficiências, e vislumbrar onde residem os seus potenciais para alterar suas condições produtivas e de vida. Explicitamos que este é o maior objetivo e ganho potencial implícito na metodologia desenvolvida. Neste sentido, reafirmamos nossa confiança de que esta metodologia de mapeamento proposta, cumpre com inteireza os dois aspectos mencionados por Landabaso no item 1, pag 4.

5 Claro que este método necessita ser melhorado, aperfeiçoado e testado, antes de uma eventual difusão. Mas esta teleologia, digamos estes objetivos que transcendem ao olhar “acadêmico-científico” e “às necessidades endógenas das políticas do setor público”, não deve ser diluído ou perdido, mas antes, reforçado. É um instrumento para as lideranças das comunidades – prefeitos, vereadores, empresários, sindicalistas, professores, cooperativistas, servidores, etc – “se enxergarem” e moverem-se na busca autônoma de melhorias no “front da inovação”.

6 Mas interessa, desde logo e de modo complementar, a outras instâncias de poder. Inicialmente a partir dos próprios mapeamentos e em seguida, esperamos, da própria mobilização das localidades, os Estados e a União, disporão destes mapeamentos como ferramentas para atuar com suas próprias políticas.

7 Uma hipótese importante a ser considerada, embora não tenha sido objeto de discussão, repousa na presunção da equipe que desenvolveu esta metodologia, de que se trata de uma metodologia de baixo custo de aplicação inicial, e facilmente replicável. Esta hipótese evidentemente terá ainda que ser testada. Mas, se a mesma se confirmar, os custos adicionais para replicá-la numa mesma localidade, mas com outros grupos de “consultores locais” são muitíssimo reduzidos. Esta observação, como se verá, tem muitas repercussões que são pouco consideradas, exatamente porque a hipótese não foi testada, e a equipe que desenvolveu a metodologia não poderia ‘replicar a si própria’.

Sobre o item 2, “Subjetividade e indicadores”. No 2º parágrafo, pag. 03, diz-se :

Por isso, inúmeros comentários ou sugestões dos participantes do *workshop* apontaram no sentido de sugerir um esforço adicional por parte dos autores da metodologia com vistas à redução do grau de sua subjetividade.

#### Consideração 02:

8 A subjetividade é imanente a esta metodologia, posto que trata-se de uma aplicação do ‘Delphi’, embora em uma variante, e usa a atribuição de valores escalares tipo “likert” ou de “notas decimais”. Isto causa um imediato ‘mal estar’ acadêmico, mas é inerente às “ciências do impreciso”, as sociais e as humanas.

9 No texto do Relatório apontamos que a redução do grau de subjetividade repousa em três características: a) todo o arcabouço conceitual para pensar os SLI já estão formatados (constituem o padrão analítico, o ‘*framework*’), e com ele, evidentemente, ao mesmo tempo em que facilitam “pensar em sistemas de inovação” para pessoas que não tem obrigação de dominar estes conceitos, por outro lado também “canalizam” as subjetividades, reduzindo-as (devem haver milhares de outras formas de estruturar o pensamento sobre os sistemas locais de



inovação); b) a escolha dos 5 a 7 'consultores especialistas locais' que atribuirão os valores escalares, não sendo viesada por profissão, visão de mundo, atividades desempenhadas na comunidade, e outras, podem reduzir os erros de interpretação e os vieses analíticos. c) de extrema importância é a condução operacional da reunião dos 'consultores especialistas locais'; conforme descrito no "Apêndice I, Observações e Procedimentos para Aplicação", a Equipe de Aplicação e Análise, após os Especialistas Locais terem atribuído isoladamente os valores escalares, deve conduzir a uma "busca consensual do valor de cada atribuição". Este processo "inicia" as trocas de concepções individuais (o que já constitui um ganho de reflexão e conhecimento sobre as realidades locais) e reduz significativamente a dispersão das subjetividades (obs: não há necessidade de alcançar o consenso pleno dos Especialistas Locais em todas as atribuições, embora isto seja desejável).

10 Adicionalmente notamos que a Equipe de Aplicação e Análise (obs: esta sim deve conhecer bem, tanto os 'conceitos de sistemas de inovação', como os objetivos implícitos e explícitos desta metodologia de mapeamento) inicia a reunião apresentando um primeiro "quadro dos atores do SLI" e o "quadro dos indicadores de CT&I que conseguiram obter previamente para a localidade em análise, resultado de um trabalho prévio de pesquisa. Devido a isto, os resultados do mapeamento tendem a se constituir em uma 'mescla' de informações objetivas com subjetividades consensuadas.

11 Numa hipótese limite, os autores da metodologia consideram que se todos os indicadores de CT&I necessários para compreender aquela realidade do SLI estivessem disponíveis e facilmente manuseáveis, esta metodologia seria desnecessária por não haver sentido em buscar opiniões subjetivas sobre fatos e fenômenos perfeitamente quantificados. Entretanto restaria ainda a tarefa de como induzir as localidades a se mobilizarem voltadas para esta faceta da vida local. Como esta hipótese ainda não possui aderência à maioria das localidades brasileiras, julgamos que a metodologia pode apresentar ganhos de conhecimento, de mobilização, e de auxílio a políticas públicas, a despeito de possuir immanentemente graus de subjetividade.

Sobre o item 3, "A inovação como elemento organizador". No final do 1º parágrafo, pag. 06, diz-se :

"Neste sentido, a questão da mudança técnica na empresa, sua capacidade de gerar inovações e absorver tecnologias, deverá representar o critério principal tanto para selecionar a lista de instituições e fatores a serem considerados no mapeamento, como para avaliar a importância e o impacto de cada um destes fatores."

### Consideração 03:

12 A equipe de pesquisa concorda integralmente com esta afirmação. Assim, estamos considerando que o arcabouço conceitual apresentado para mapear os SLI (o padrão analítico), já estaria formatado contendo este critério principal. Assim,

quaisquer sugestões que aperfeiçoem a metodologia nesta direção será de extrema utilidade.

13 Entretanto, a equipe não pretende de modo algum ter dado um encaminhamento ou solução para este ponto. Já no Relatório I de maio de 2003, ao final do item 2.1, às pags. 28 a 30, reconhecíamos este critério, como aquele que orientaria os trabalhos de criação desta metodologia de mapeamento. Mas aqui, subsiste uma questão extrapolando as dificuldades teórico-metodológicas. O grave nesta questão parece ser a absoluta inexistência de qualquer categorização de empresas no Brasil, segundo qualquer critério de “efetividade inovativa”.

14 Certamente que tais critérios existem no interior das empresas, as mais potentes ao menos, produzidas por empresas de consultoria, mas para uso interno em suas estratégias de expansão, e para suas práticas de benchmark em inovação. Os levantamentos existentes sobre inovatividade empresarial, IBGE/PINTEC, ANPEI, por exemplo, em que pese fornecerem excelentes indicações sobre vários aspectos da questão, não fornecem meios de efetuar qualquer critério classificatório, para uso em mapeamento de SLI, smj.

15 Dada a extrema importância deste conhecimento para estes mapeamentos, para as políticas de CT&I e mais ainda para a economia brasileira como um todo, sugerimos ao CGEE a contratação de estudo visando criar uma metodologia de classificação de efetividade inovativa de empresas, que pudesse ser incorporado aos levantamentos existentes ou que permitisse a entrevistadores, devidamente capacitados para tal, mediante questionários com uma dezena de questões de fácil preenchimento, e contendo sistemas lógicos de controle, atribuir uma classificação escalar a cada empresa pesquisada.

Sobre o item 4, “Escolhas Metodológicas”. Em seu único parágrafo, pag. 06, diz-se :

“Diversos participantes do *workshop* demonstraram interesse em uma melhor explicitação das razões (vantagens e desvantagens) que orientaram as escolhas metodológicas realizadas, especialmente das técnicas de análise e tratamento adotadas na metodologia proposta.”

#### Consideração 04:

16 Utilizando-se as bases conceituais dos “sistemas de inovação”, de “inovação” na concepção ampla que inclui C+T+I e seus “aprendizados”, e dos diversos estudos brasileiros e da OECD sobre o tema, “descrevemos” os três vetores com os quais foram mapeados os sistemas de inovação – atores, fatores indutores, e suas relações em termos de impactos cruzados - neste caso voltados para as localidades, daí SLIs.

17 Os atores foram classificados em 10 grupos segundo natureza/funções que exercem nas atividades de inovação como um todo. Não sem alguma dificuldade classificatória, sobretudo no momento de inserir concretamente os agentes nas dez

categorias utilizadas. Como vimos na consideração 03, não nos foi possível “abrir” a categoria “EPR – Empresas privadas com atividades em P&D&E ou com comportamentos inovativos”, a qual abrange todos os tipos de unidades produtivas privadas em todas as atividades econômicas.

18 Considerou-se como fatores indutores dos sistemas de inovação, todo o conjunto de elementos econômicos, sociais e políticos que, sob a visão sistêmica, definem o comportamento e performance inovativa do sistema de inovação. Não havendo nenhum estudo precedente, a equipe procedeu por tentativa e erro, e utilizando a capacidade de “conceitualizar” e “explicar” o fenômeno sistêmico da inovação (i.é. o conhecimento de “teoria” econômica e social dos membros da equipe”), definiu em princípio os cerca de 25 sub-fatores indutores, capazes de, a nosso juízo, melhor explicar os sistemas de inovação em nossas localidades. Em simultâneo, e para ser possível um tratamento visual “maneável”, adotamos por agrupamento, as oito grandes categorias de fatores descritas.

19 Embora exista toda uma base conceitual e teórica que autoriza sustentar a atribuição dos pontos que foi adotada, ainda assim trata-se evidentemente de um modelo heurístico, cujo único valor é auxiliar a captura e compreensão do fenômeno objeto de estudo. Em suma, a “realidade de um SLI está sendo descrita em sua totalidade” através de fenômenos que somam 800 pontos (objetivamente no modelo). Como para cada sub-fator será atribuída subjetivamente uma escala ‘likert’ de +2 a -2, teoricamente a explicação do que vem ocorrendo com um SLI poderá oscilar entre + 1600 e -1600, números que não significam absolutamente nada sem os ‘signos’, i.é, o significado e o peso de cada sub-fator no conjunto daquele SLI, e, acaso seja mantida a ‘tabela objetiva’ dos 800 pontos, de modo igual para todas as localidades, então será possível obter, ainda que com alguma inerente imprecisão, algum grau de comparabilidade entre diferentes localidades, o que seria bastante útil para um país continental como o Brasil.

20 Algumas intervenções no ‘workshop’ apontaram questões, dúvidas, sugestões sobre os subfatores e sua pontuação. Assumido de que estamos tratando neste item dos fatores indutores, de ‘um arcabouço explicativo’ utilizável para a captura da realidade local do sistema de inovação [com 8 fatores para serem ‘visualizáveis’ graficamente, 25 subfatores para serem capazes de ‘explicar’ suas induções aos sistemas de inovação, e 800 pontos permitindo explicitar a natureza diferenciada em termos da influência relativa de cada subfator], então certamente é possível conceptualizar ‘outros arcabouços explicativos’ com esta mesma ‘ambição mapeadora’. Assim, no interior deste quadro referencial, essencialmente todas as sugestões de outros subfatores ou de diferentes pesos aos mesmos fatores são em princípio cabíveis. Note-se que a própria equipe de pesquisa julgou interessante adotar modificações entre o relatório de maio ao de outubro, conforme pode ser visualizado no Apêndice III do Relatório. Entretanto, qualquer modificação a ser adotada deve ser aferida, quanto a sua maior pertinência, não só em referência ao subfator que substitui ou modifica, como também em relação ao arcabouço explicativo como um todo.

21 Isto posto, aparentemente uma sugestão de maior impacto modificador do arcabouço proposto no Relatório, diz respeito a uma hipotética insuficiência na

presença e peso de subfatores referidos aos ‘fenômenos imateriais’ que permeiam os sistemas de inovação, entre os quais o da gestão das instituições em geral, e cuja importância será crescente na economia do conhecimento. Ainda que qualquer avanço neste sentido seja importante, a equipe considerou em certa medida como uma preocupação já contida no Relatório. Assim, enquanto os subfatores das Lideranças e Iniciativas de Animação (LIA) são quase inteiramente ‘imateriais’, os subfatores dos Marcos Legais Regulatórios (MLR), da Capacitação de Recursos Humanos (CRH), das Relações Institucionais do Trabalho (RIT) e das Práticas Gerenciais para a Inovação (PGI), possuem inerentemente também uma face imaterial, a ser considerada na atribuição das escalas de valores. Como não são fáceis de serem destacáveis, estando por isso mesmo incorporadas nas descrições de cada subfator, talvez ainda assim seja interessante reforçar em cada descrição esta consideração, qual seja, acrescentando-se a frase ... “incluindo-se neste subitem os aspectos imateriais a ele inerentes”. Note-se além disso, que esta metodologia de mapeamento de SLIs dedica uma de suas quatro ferramentas de mapeamento, a exclusivamente detectar exatamente a dimensão imaterial fortemente caracterizada nas relações entre os atores e fatores.

22 Quanto ao vetor das relações entre os atores e os fatores, a equipe optou por utilizar o ferramental designado como ‘matriz de impactos cruzados’, onde se expressa, também sob a forma subjetiva de atribuição escalar (neste caso de 0 a 10), o impacto que cada categoria descritiva de atores e fatores produz sobre os demais, permitindo estabelecer uma visualização gráfica da interdependência destas variáveis, enquanto capacidade de influência/dependência entre si.

23 São diversos os analistas da realidade brasileira a apontar para uma grande dificuldade dos seus atores em efetuar esforços em conjunto, em equipe, em rede, e em sistemas de cooperação. E isto, tanto devido a algumas características de individualismo autocentrado bastante difundido, como também pela forte expressão corporativa das instituições em geral (tanto as públicas como as privadas). Tal dificuldade manifesta-se notadamente através da dificuldade em estabelecer negociadamente as partilhas, tanto dos recursos a aportar e objetivos a alcançar (porque acreditamos que tornam-se comuns ou indistinguíveis), como dos resultados ‘econômicos’ e/ou ‘políticos’ a serem apropriados.

24 Sem pretender alcançar alguma milagrosa reconversão das dificuldades acima, este ferramental coloca acento exatamente nos tipos e intensidades com que se relacionam os atores e fatores (ou ao menos como são avaliadas estas relações). É um instrumental que conduz a efetuar uma reflexão quanto a estas relações, e com isto apontar para ainda hoje insuspeitadas interrelações proativas potenciais, capazes de criar condições de difusão (e criação) de conhecimentos tecnológicos e de gestão, visando elevar a capacidade produtiva e os padrões de vida das populações.

25 Esta função de ‘despertar o vislumbre de novas oportunidades’ deve estar presente nas discussões em busca de notas consensuais, após as atribuições individuais das notas escalares pelos consultores locais. A busca do consenso induz os consultores locais a explicarem porque atribuíram notas altas ou baixas a determinadas interrelações. Neste momento, surgem já algumas das percepções de

como a realidade é, mas também de como poderia ser diferente esta realidade ... “se a entidade A interagisse de modo diferente com as entidades B”, etc, etc. Este diálogo pode constituir uma base bastante rica para a percepção e mudança de comportamentos a serem buscadas e implementadas pelos interesses situados nas localidades. Acrescentamos apenas que não se está aqui afirmando que todas as ‘iniciativas e implementações’ de atividades em CT&I devam ser originariamente locais. Apenas invertendo a premissa, está-se afirmando que além desta possibilidade, todas as demais ações e políticas públicas emanadas das órbitas estaduais e federal terão sua efetividade e desdobramentos melhor aproveitados, quando contarem com a motivação, participação, e execução dos interesses das comunidades locais.

26 A terceira ferramenta analítica para explicitar os três vetores de um SLI (os atores, os fatores e as suas relações) é constituído pelos perfis visuais institucionais. Embora algo difundida, esta digamos “expressão formatada” de sistemas nacionais de inovação representada nos perfis visuais, tem sido apresentada sob formas as mais circunstanciais, específicas e variadas nas diferentes economias europeias, conforme apresentado em diversos estudos da própria OECD. Sua maior vantagem consiste em concentrar em um ‘único mapa facilmente visualizável’ os conjuntos multifacetados dos sistemas nacionais de inovação, conforme historicamente foram sendo constituídos naqueles países.

27 Para o caso do mapeamento dos SLIs no Brasil, procurou-se avançar na estruturação de perfis visuais que apresentassem os atributos geralmente encontráveis nos perfis visuais, qual seja, os atores em seus principais grupamentos, os níveis de poder e as órbitas de atividades, e as funções institucionais dominantes dos SLIs. Neste caso, a maior dificuldade (a “quadratura do círculo”) correspondeu à tentativa de estabelecer além disso, um padrão descritivo destes perfis, de forma a permitir alguma comparabilidade, ao menos visual, entre os SLIs. E após diversas tentativas chegamos ao formato apresentado nos três ensaios de aplicação.

28 Foi somente após estas aplicações, que foi vislumbrada uma oportunidade para incluir nos perfis, adicionalmente, também a representação de informações sobre a expressão financeira dos esforços em CT&I levados a efeito nos SLI. Como a complexidade desta tarefa superava os objetivos desta pesquisa metodológica, e no caso, ao próprio conhecimento fático dos pesquisadores, esta oportunidade vislumbrada, foi desenvolvida apenas para o SLI – Curitiba, constituindo um “ensaio dentro dos ensaios”, e apresentado como Apêndice IV.

29 Neste apêndice, os pesquisadores, apenas baseados nas suas experiências profissionais pessoais havidas anteriormente nas três órbitas governamentais brasileiras, na parte inferior do quadro relativo às funções, a qual corresponde a um ‘espelho’ financeiro da parte superior, “estimaram” percentuais correspondentes aos esforços em CT&I efetuados segundo as funções, as órbitas de atividades, e grupamentos de atores. Os percentuais ali descritos não se pretende que possuam “aderência” à realidade local, mas servem apenas para indicar uma outra possibilidade de uso da ferramenta perfil visual no mapeamento de SLIs.

30 As considerações deste item 4 referentes às escolhas metodológicas se concluem com a ferramenta 'indicadores tradicionais de CT&I'. De fato, como esta ferramenta é do conhecimento geral dos que trabalham em CT&I, expressamente esta ferramenta não foi detalhada nesta pesquisa cujo objeto constituía-se no desenvolvimento de 'novos' ferramentais analíticos. Entretanto, ao longo de todo o Relatório esta ferramenta está tratada, seja quando se ressaltam as suas dificuldades conceituais e as que decorrem de sua elaboração concreta, bem como a constatação quanto a sua ainda pequena capacidade de descrever a realidade dos sistemas de inovação, sobretudo quando se referem ao nível das localidades. (ver parágrafos 2 & 3 deste documento).

31 Por isso mesmo, tanto no desenvolvimento metodológico como nos ensaios de aplicação, as referências aos indicadores restringiram-se a apontar que, através da Equipe de Aplicação e Análise, deverão ser previamente tornados disponíveis aos consultores locais, naquilo que eventualmente haja possibilidade de se obter por pesquisa documental e eletrônica. Como estamos assumindo a premissa de que tendem a ser pouco disponíveis tais indicadores, mesmo assim, o seu próprio enunciado, considerando-os como "proxy" das conceituações utilizadas para a análise dos consultores locais, pode ajudá-los a melhor perceber o significado destas conceituações.

32 Assim, mesmo numa eventual ausência total das cifras locais dos indicadores de CT&I, estes ainda assim podem auxiliar a análise dos consultores locais, a atribuir valores escalares aos subfatores, servindo-lhes de referencial de raciocínio sobre a realidade local. Este foi o intuito da apresentação no Apêndice II, do quadro 10, onde estão expressas as conexões existentes entre os sub-fatores indutores e os indicadores tradicionais de CT&I.

Sobre o item 5, "Mais História e Dinâmica". No início do 1º parágrafo, pag. 05, diz-se :

Participantes do *workshop* levantaram a possibilidade de o mapeamento vir a transcender, mesmo que apenas parcialmente, sua dimensão de um retrato instantâneo de uma situação. As fragilidades, fortalezas e oportunidades identificadas no mapeamento de um sistema regional são em grande parte o resultado de um processo histórico e cumulativo. Elementos chave deste processo devem aparecer naturalmente nas análises dos especialistas consultados e a metodologia de mapeamento deveria prever uma forma de registrar e tratar tais elementos.

Ainda sobre esse mesmo item, no 2º. Parágrafo, diz-se: A idéia de introduzir a dimensão dinâmica na metodologia de mapeamento também apareceu de outra forma. Propõe-se, de maneira específica, a possibilidade de a metodologia de mapeamento incorporar ou sugerir uma forma de acompanhamento da evolução do sistema regional que não dependa da periódica realização de novos mapeamentos completos. Em outras palavras, sugeriu-se a introdução de uma dimensão de monitoramento na metodologia proposta para o mapeamento.

### Consideração 05:

33 A determinação histórica das características que assumem os sistemas locais / regionais de inovação é incontestável. Ela pode ser incorporada de várias maneiras e uma delas é, justamente, a metodologia dos estudos de caso que, em geral, quando realizados com competência, apontam numerosas informações de caráter histórico e resgatam a dimensão cumulativa dos processos estruturantes das realidades locais. Entretanto, esse tipo de estudo apresenta dois graus importantes de dificuldade em relação aos objetivos centrais da metodologia proposta neste trabalho de mapeamento de sistemas locais / regionais de inovação: por uma parte, eles exigem um volume de saber em pesquisa acadêmica ou de empresas de consultoria que o país não possui suficientemente, nem tem recursos para isto, nem tem tempo de esperar pela difusão desta solução; por outro lado, eles não permitem análises comparativas, visto que, por definição, cada caso analisado é um caso diferente de outro e não há elementos ou parâmetros que permitam fazer comparações, na perspectiva de poder subsidiar a definição de políticas de atuação no nível nacional.

34 Por outro lado, a dimensão histórica nos processos de conformação dos sistemas locais / regionais de inovação, sobre cuja importância os autores do presente trabalho não têm nenhuma dúvida, pode se expressar - e, de fato, assim acontece - das mais variadas formas, sendo uma delas o particular perfil do relacionamento existente entre os diversos atores do sistema.

35 O método de mapeamento proposto procura, justamente, incorporar a dimensão histórica mediante um esforço de visualização da teia de relações entre os atores do sistema, através da técnica de construção da matriz de impactos cruzados e da sua representação espacial no gráfico de interdependências entre as variáveis do sistema.

36 Entretanto, visando a agregar densidade à consideração da dimensão histórica e ao caráter cumulativo dos processos de estruturação dos sistemas em estudo, essa forma quantitativa abordagem pode, efetivamente, ser complementada com um registro sistemático de observações qualitativas realizadas pela equipe de especialistas consultados, conforme orientações prévias em poder da equipe de aplicação do método.

37 No tocante à dimensão de monitoramento, cabe assinalar que, qualquer forma de acompanhamento da evolução do sistema regional / local de inovação que não seja pela via da consideração dos indicadores tradicionais de ciência e tecnologia, exigirá o levantamento de dados e a produção de informações a partir de fontes primárias. Em outras palavras, novos levantamentos serão necessários para verificar a evolução dos indicadores aqui propostos.

38 No entanto, pode-se pensar num redimensionamento da abrangência desses levantamentos e, considerar, por exemplo, que após um mapeamento completo, sejam efetuados, com uma periodicidade a ser definida, mapeamentos parciais centrados em alguns aspectos da metodologia proposta, por exemplo: a evolução das relações entre variáveis (através da matriz de impactos cruzados) ou a evolução dos fatores considerados menos determinantes na configuração do sistema (através da análise dos fatores indutores), ou ainda, um exame detalhado das mudanças acontecidas num determinado período na estrutura institucional de suporte ao sistema de inovação (através do perfil visual institucional) e na composição dos grupos de atores do sistema.

39 De qualquer forma, é importante destacar que, uma vez aplicado o método, será possível dispor de uma base estruturada de dados cuja revisão, na perspectiva de monitorar as mudanças na configuração do sistema - mesmo mediante a técnica das entrevistas a especialistas - sempre será, em função da experiência adquirida, mais fácil e menos demorada que a primeira vez em termos de trabalho de campo.

Sobre o item 6, “Corte Setorial”. No início do 1º parágrafo, pag. 07, diz-se :

Foi lembrada a necessidade de ser atribuída maior importância à análise e ao tratamento da estrutura setorial dos sistemas regionais ou locais. A complexidade e especificidade do tecido produtivo de determinada região é um dos fatores mais importantes na determinação das limitações e potencialidades de qualquer sistema regional. Os setores geralmente apresentam estratégias tecnológicas muito diferentes e específicas.

#### Consideração 06:

40 Já vimos no parágrafo 4 da consideração 01, mas também no registro da primeira observação de Landabaso, segundo o qual o mapeamento é apenas uma etapa inicial de um processo maior.

41 Esperamos que, com toda probabilidade, quando naquela localidade existir um tecido produtivo com maior complexidade e especificidade, esta metodologia de mapeamento do SLI desta localidade já deverá estar refletindo isto. Se acaso a lembrança acima citada, de fato questiona a capacidade desta metodologia de mapeamento de refletir tais complexidades e especificidades, então este questionamento será absolutamente pertinente, mas necessita ser complementado apontando a possível insuficiência da qual seja portador, para poder sofrer o aperfeiçoamento cabível ou devido.

42 Se entretanto a lembrança acima citada referir-se à insuficiência da metodologia de mapeamento para dar cabal resposta analítica aos fenômenos dinâmicos deste SLI, então a 2ª observação de Landabaso é aplicável, isto é, de fato mapeamentos de SLIs não podem pretender dar conta de toda a gama analítica complexa inscrita nas chamadas “políticas de competitividade”. Mas as “políticas regionais ou locais”, não pretendendo ser completas, nos alerta a citada intervenção, também não são



opponentes, mas sim associadas ou complementares às “políticas de competitividade”.

43 Além disso, em muitos casos, o SLI deverá refletir pesada e profundamente a existência de arranjos produtivos locais (ou clusters), quando evidentemente estes representarem o essencial e/ou a parte mais dinâmica, em termos inovativos, do sistema produtivo daquela localidade. Também de forma pragmática estamos entendendo que metodologias de mapeamento são sempre, e em certa medida inicial, compatíveis com outras formas analíticas de abordagem daquela economia local.

Sobre o item 7, “Quanto aos Fatores e seus Pesos”. No seu 1º parágrafo, pag. 07, diz-se :

“Apesar de não ter havido tempo para a realização de uma adequada discussão dos fatores e sub-fatores indutores propostos na metodologia, inúmeros comentários ou sugestões gerais foram apresentadas a esse respeito durante o *workshop*. Um resumo dessas sugestões é apresentado a seguir: “

#### Consideração 07:

44 Embora pertinentes, cremos que a quase totalidade das sugestões listadas já está devidamente avaliada nos parágrafos (de números 16 a 32) da consideração 04 sobre as escolhas metodológicas, sendo que, algumas dessas sugestões podem, efetivamente, ser implementadas no momento de preparação de um exercício completo de aplicação da metodologia proposta.

45 No obstante, como o tempo de debate não permitiu o aprofundamento de todas as sugestões listadas, é possível que as existam sugestões que ainda não estejam suficiente esclarecidas, nem no texto do Relatório nem nestas considerações, ou que, mediante maior especificidade e discussão, possam nos parecer ainda mais pertinentes e aproveitáveis do que já o foram até o presente.

Sobre o item 8, “Como definir a Região ou o Local ?”. No 1º parágrafo, pag. 08, diz-se :

Diversos participantes do *workshop* sentiram falta de uma reflexão mais aprofundada sobre a difícil questão referente à forma como é definida uma região ou um local a ser considerado objeto de mapeamento. Por mais que a questão não permita respostas fáceis, consideraram ser útil o desenvolvimento de alguns critérios básicos a serem utilizados na definição do espaço compreendido em um sistema regional ou local, assim como a indicação das principais implicações e dificuldades de sua eventual adoção.

#### Consideração 08:

42 No item deste que trata da aplicação concreta da metodologia nos diversos SLI brasileiros, já foi abordada a questão da escala e da heterogeneidade, tendo sido considerada a adoção de 3 diferentes níveis (localidades pequenas, médias e grandes) em função da presença esperada e crescente dos atores.

43 Entretanto, é óbvio que a seleção dos locais/regiões supõe alguns critérios anteriores, como, por exemplo, a existência de arranjos produtivos, clusters (consolidados ou não), iniciativas diversas dos atores locais em direção ao desenvolvimento econômico, vocação e potencialidades, bem como vontade e abertura da sociedade para a busca do novo.

44 Naturalmente, as grandes concentrações urbanas tendem a contar com a presença de todos (ou quase todos) os atores referenciados neste trabalho; ainda assim aquelas localidades menores que, embora não contem com organizações indutoras do processo inovativo (universidades, por exemplo) podem ser consideradas na medida em que sua dinâmica (ou a dinâmica de suas lideranças políticas e econômicas) demonstre a construção de um sistema de inovação.

45 Adicionalmente, a dimensão geográfica deve ser considerada na sua variável espacialidade; os municípios-pólo em regiões com densidade econômica podem eliminar, para os efeitos da aplicação desta metodologia, os limites territoriais estabelecidos com seus vizinhos; da mesma forma, a conurbação observada em algumas regiões pode servir de referencial na espacialização de um SLI.

Sobre o item 9, "Diversidade entre Regiões ou Locais e seu Desenvolvimento". No final do 1º parágrafo, pag. 08, e início do 2º parágrafo, pag. 09, diz-se :

Propôs-se, nesse sentido, a realização de um esforço para adaptar a metodologia às especificidades das regiões e, em especial, aos seus diferentes níveis de desenvolvimento.

Apontou-se para a possibilidade de que tal adaptação pudesse vir a ser realizada por intermédio de alterações nas listas de instituições e de fatores indutores, assim como nos pesos relativos com que estes são avaliados.

#### Consideração 09:

46 Os casos escolhidos serviram como objeto preliminar de teste da metodologia e a escolha esteve baseada, principalmente, nas facilidades de análise que eles ofereciam, dado o conhecimento que a equipe de autores do trabalho - que também desempenhou as funções de "aplicadores" e "especialistas" - tinha sobre esses locais. Os locais foram "adequados" ao ensaio metodológico e não este aos locais. Não se pretendeu, com essa escolha, analisar casos representativos e sim, tão somente, casos diversos.

47 É importante destacar que toda a metodologia proposta repousa sobre uma idéia de base: a possibilidade de poder efetuar comparações entre as diversidades existentes. Os sistemas locais / regionais de inovação são, efetivamente, diversos e possuem especificidades e níveis diferentes de desenvolvimento. Por isso mesmo é que os instrumentos de análise, "a régua de medição", na perspectiva de poder comparar, não poderiam ser adaptados às características específicas das regiões. O instrumento de pesquisa e de análise comparativa deve, portanto, conter os mesmos elementos, independentemente do grau de diversidade e complexidade dos sistemas analisados. É, justamente, para apreender essa diversidade que eles foram pensados, independentemente do grau de sucesso obtido.

48 Outro problema é - usando a metodologia proposta ou qualquer outra - o da representatividade dos casos a serem estudados, em termos regionais ou de grau de complexidade e especificidades de desenvolvimento dos sistemas locais / regionais de inovação. Trata-se, nesse caso, mais de um problema de universo de pesquisa, onde, qualquer que seja o tamanho e a diversidade da eventual amostra, em se querendo contribuir para a definição de políticas regionais ou nacionais, os instrumentos utilizados devem permitir que os dados coletados possam ser analisados numa perspectiva comparativa.

Sobre o item 10, "Escolha dos Especialistas ou Interlocutores". No meio do parágrafo único, pag. 09, diz-se :

Foi indicada, nesse sentido, a necessidade de melhor explicitar os critérios que deveriam vir a ser utilizados para a definição de especialistas ou interlocutores a serem envolvidos no processo de mapeamento.

#### Consideração 10:

46 Ao longo do trabalho, teceram-se comentários sobre a importância e sobre a escolha dos especialistas locais ou interlocutores da equipe de aplicação e análise; os autores concordam com a observação havida no sentido de explicitar melhor quem seriam os escolhidos.

47 Assim, parte-se do pressuposto que tais pessoas devem ser aquelas que, em primeiro lugar, tenham amplo conhecimento da realidade local, mas que agreguem a esse perfil um histórico de envolvimento com movimentos locais desenvolvimentistas, que estejam comprometidas com essas causas, que tenham visão de futuro, que exerçam liderança e que possuam capacidade de percepção e vontade de colaborar.

48 Não se espera, evidentemente, que tais especialistas estejam atrelados a qualificações acadêmicas convencionais, pois bastam-lhes os requisitos acima, na medida em que a equipe de aplicação e análise será orientadora e facilitadora do processo de levantamento de informações que levem às avaliações de atores e fatores e suas interações.

Sobre o item 11, “Arranjos Produtivos Locais”. No seu único parágrafo, pag. 10, diz-se :

Foi sugerida a exploração da possibilidade de articulação da metodologia de mapeamento com o conceito e a abordagem dos chamados arranjos produtivos locais (APL's).

#### Consideração 11:

49 No parágrafo 38, o último da consideração 06 deste documento, já fornecemos a consideração adotada pela equipe quanto à compatibilidade das duas abordagens. Esta articulação sugerida, far-se-á caso a caso, quando na localidade existir um APL (ou cluster).

## **Parte II – em referência a outros pontos específicos levantados ao longo do conjunto do workshop (incluindo os seus intervalos)**

### Consideração 12:

50 O Dr. Abraham Sicsu comentou sobre um possível ‘deslocamento’ entre a designação do Relatório, “Mapeamento de Sistemas Regionais de CT&I” e o seu conteúdo. Damos razão a este comentário. De fato, ao longo das discussões que culminaram com a aprovação da proposta desta pesquisa, o termo regional utilizado referia-se indistintamente a todos os níveis “sub-nacionais” dos sistemas de inovação. Com a evolução dos trabalhos de criação metodológica, a dimensão da escala “local” progressivamente ganhou destaque, e certamente na forma como está apresentada constitui uma “metodologia de mapeamento de sistemas locais de inovação”.

51 Entretanto a designação inicial foi mantida tanto pelas razões de nomenclatura contratual, como porque, ao menos algumas das linhas de mapeamento sugeridas para este nível local, eventualmente podem servir ou se adaptar para o nível ‘regional’, o qual neste estudo esteve sendo suposto, por definição operacional, como sendo o dos Estados da federação brasileira.

### Consideração 13:

52 O Dr. Telmo Araújo comentou sobre uma possível insuficiência na consideração da questão da territorialidade sugerida no Relatório, como comportando apenas uma noção de contiguidade territorial. Também tem razão no seu comentário. Isto é, a equipe considera como uma possibilidade concreta a existência de um fenômeno econômico algo disperso, digamos hipoteticamente, atividades de cerâmica vermelha concentradas em cinco municípios que distam 50, 100 ou 200 Km uns dos outros, Mas não tem como avaliar cabalmente a adequabilidade desta metodologia de mapeamento para este caso, a não ser aplicando-a, tentativamente.

53 E isto, porque na concepção de localidade que foi adotada incluiu-se a contiguidade territorial como um dos elementos compondo a teia de relações econômico-socio-políticas capazes de fornecer sinergias, em suma a idéia de ‘ambientes inovativos’. Por isso, temos sustentado sua compatibilidade natural com as abordagens baseadas nos conceitos de APLs e clusters.

54 Por outro lado, do ponto de vista estritamente operacional de aplicação desta metodologia, o maior problema eventualmente poderia surgir na escolha e formatação dos 5 a 7 especialistas locais. Mas mesmo superados esta questão hipotética, um dos objetivos buscados, qual seja, a mobilização conjunta dos interesses locais, eventualmente pode ser bem mais difícil de ser alcançada entre comunidades distintas entre sí.

55 Apenas como reflexão complementar, notamos que no ensaio efetuado sobre o SLI – Londrina, os municípios de Apucarana e o de Cornélio Procopio distam entre si algo como 100 Km. Entretanto, parece haver neste caso um nítido sentimento de ‘pertencimento’ das populações destes municípios a algo que reiteradamente vem sendo designado como “eixo”, “região-eixo”, “metrópole linear” e outras designações. O que não impede, claro, às lideranças de cada município de também atuarem numa perspectiva individualizada. Neste caso específico, quando da definição prévia do objeto a ser mapeado, uma das opções que poderia ter sido adotada foi a de mapear apenas o SLI contido pelos municípios Cambé-Londrina-Ibiporã, ou até no limite, apenas o SLI contido no município de Londrina (como aliás acabou sendo o caso do SLI – Pato Branco). Além disso, lembramos que se as considerações sobre os baixos custos de mapeamento, citadas no parágrafo 7 deste documento, vierem a se confirmar, nada obstará a que, além dos consultores locais selecionados na “região-eixo” que foi adotada, outros grupos de consultores locais de cada município, pudessem produzir mapeamentos dos SLIs de suas específicas comunidades. Ou ainda realizar outros três ou quatro mapeamentos da “região eixo” com outras equipes de consultores locais.

56 Por fim, se as ponderações do Dr. Telmo Araújo estavam referidas ao fato de que, por mais que as localidades possam produzir sinergias (daí a importância do ‘localismo’ na globalização), também não devemos menosprezar os possíveis ganhos dinâmicos que as conexões com o ‘mundo exterior’, seja o Estado, país, blocos continentais, mundo, podem aportar aos sistemas locais. Acreditamos que esta face bifronte do desenvolvimento local esteja sendo capturada através da metodologia de mapeamento sugerida.

#### Consideração 14:

57 O Dr. Roberto Vermulm comentou sobre uma possível dificuldade que equipes de consultores locais eventualmente poderiam ter no preenchimento da matriz de impactos cruzados. Como imaginar ou esperar que, lideranças locais das mais diversas atividades, estejam preparadas para atribuir valores escalares ensaiando mensurar como um fator de alta complexidade (uma inteligência conceitual) dinamicamente teria influenciado ou teria sido influenciada por outros fatores igualmente complexos. Como esperar que esta matriz possa nestes casos ser adequadamente preenchida ? Este pertinente comentário não tem resposta apriorística única. Não se exige evidentemente que estes consultores expliquem, no sentido professoral do termo, isto é, os nexos causais de porque atribui esta ou aquela ‘nota’, mas sim de como esta pessoa percebe a interrelação e a importância que o consultor atribui quanto à capacidade de um fator influenciar o comportamento dos outros fatores e atores. Por outro lado, a aplicação da matriz de impactos cruzados efetua-se sempre sob a orientação da equipe de aplicação e análise, a qual, esta sim, deve ser capaz de explicar qual interrelação se deseja que os consultores locais avaliem através das notas. Somente os testes de aplicação concreta poderão fornecer respostas a esta questão.

58 Entretanto, reconhecendo a pertinência do comentário, uma das hipóteses a ser considerada, corresponde a tentar reduzir a complexidade da temática solicitada aos

consultores locais. Como pode ser verificada, esta matriz, está já na origem, dividida em quatro campos específicos: 1) as influências que as relações dos fatores produzem nos demais fatores; 2) a dos fatores sobre os atores; 3) a dos atores sobre os fatores; e, 4) a dos atores sobre os atores. O grau de dificuldade e de abstração exigidos para o preenchimento destas matrizes é maior em 1), reduzindo-se nesta sequência até a 4).

59 Note-se entretanto que para os objetivos da metodologia de mapeamento, é exatamente a submatriz 4) que mais interessa conhecer-se, e da qual mais pode-se esperar alterações de comportamento no nível local que conduzam a processos inovativos no sentido amplo adotado. Assim, uma das hipóteses aqui sugerida, corresponde a reduzir a aplicação da matriz ao campo dos impactos entre os atores. Este proceder, além de afastar esta dificuldade operacional-conceitual, também reduz a atribuição de “notas” para apenas 10 X 10 – 10 relações, isto é 90 atribuições de valores, o que além disso, facilita sobremaneira os procedimentos de aplicação da metodologia de mapeamento dos SLIs.

**Parte III – Em referência às observações elaboradas pelo Dr. Abraham Sicsu e remetidas por correio eletrônico à Dra. Lúcia CP de Melo, no CGEE, em 12 de setembro de 2003.**

60 Embora remetidas pelo autor em caráter pessoal à Dra. Lúcia de Melo, a equipe de pesquisa responsável pela elaboração da metodologia agradece ao Dr. Sicsu pela dedicação analítica e conjunto de observações elaboradas, que certamente conduzem ao aperfeiçoamento da metodologia ainda nesta fase de elaboração e posteriormente pelo próprio CGEE. Como algumas das observações levantadas já foram parcial ou integralmente comentadas nas duas partes iniciais deste documento, a equipe retoma apenas aquelas observações do autor que avançam para alguns pontos de vista que a equipe julga ainda não suficientemente esclarecidos.

61 A observação d) é uma condição da realidade brasileira, e exatamente por se constituir em problema sério, é que a metodologia busca desenvolver outras ferramentas para conhecer algo das realidades locais. A equipe, tal como o autor, ‘preferiria’ conhecer um SLI através de conjuntos completos de indicadores em CT&I. Só que eles não existem. Por isso, embora as informações sobre os SLIs obtidas pelo método sejam ‘bem menos confiáveis’, porque subjetivas, será melhor tê-las, a não dispor de nenhuma.

62 Sobre o item e). A análise institucional é constitutiva de qualquer análise econômico-social de uma localidade, mas evidentemente não a esgota. Por isso as ferramentas do modelo conduzem os ‘consultores locais’ a considerar na “descrição” do SLI não apenas ‘se existe’ – uma fábrica, uma cooperativa, uma escola, etc – mas também ‘como’ as atividades por elas desenvolvidas conduzem ou não, ou poderiam conduzir a processos inovadores (lato senso). Neste sentido acreditamos que o método permite fugir da ‘armadilha do plano institucional’, mas sem ignorar este plano. Não é por outra razão, que preferimos utilizar o termo “local” apenas como um “território objeto de mapeamento”, abrindo o método para aplicações a quaisquer outras visões de sub-espacos.

63 Sobre o item f). Consideramos inovação no sentido schumpeteriano amplo como o autor se refere, e ainda mais, alargado pelo conceito de aprendizagem, i.é, inovações na localidade, nas unidades produtivas, nas demais instituições locais, de algo já conhecido e implementado alhures.

64 Sobre o item g). Ainda que concordando com os aspectos julgados relevantes pelo autor, a equipe espera que a maioria destes aspectos ‘resultem mapeados’ através desta metodologia. Entretanto, cabe destacar que os fatores de indução considerados não levaram somente em conta a experiência dos autores, mas foram identificados levando em consideração pesquisas e trabalhos relevantes na área e mencionados na bibliografia (OECD, Macedo, UNDP).

65 Sobre o item j). A extrema heterogeneidade estrutural do país coloca-nos, a todos, permanentemente sob o dilema de quais instrumentos de mensuração são os



mais adequados, sem que necessariamente haja uma resposta única. Este é o problema a que alude o autor, inclusive numa das intervenções orais no 'workshop'. Num sentido metafórico estes ferramentais da metodologia compõem digamos "uma unidade de medida". Será que esta 'unidade de medida' é adequada para medir os SLIs em todo o país (solução unitária), ou seria mais adequado criar diferentes 'unidades de medida' adaptadas cada uma a diferentes padrões de fenômenos ? (solução múltipla). A equipe ainda está convencida de que a solução unitária seja o melhor caminho, mesmo reconhecendo antecipadamente que com ela o método pode provocar distorções analíticas nas localidades que, digamos, "não possuem quase nada" em termos de SLI, e "aquelas localidades muito complexas". Mas ainda assim, há que aprofundar a análise. Consideremos que estes casos limite constituam os decis mais afastados de uma hipotética distribuição de Gauss de SLIs segundo sua complexidade, então ainda cabe refletir se a metodologia que foi desenvolvida constitui o 'melhor metro' para medir igualmente os outros oito decis, ou ainda assim, estaria mais adaptada aos SLIs mais próximos dos 'muito complexos' ou aos mais próximos dos que 'não possuem quase nada'. Isto é o que nos pareceu sugerir o autor. Somente aperfeiçoamentos adicionais à metodologia e a aplicação concreta de algumas experiências piloto, poderiam aportar conhecimentos fáticos para melhor reavaliação da questão.

66 Sobre o item k), a intenção é, naturalmente, estabelecer algumas conclusões a partir da análise dos resultados do mapeamento, o que é feito, de maneira específica, no fim de cada ensaio de aplicação e, de maneira geral, no fim do capítulo 2. Isto posto, a equipe não entrou, efetivamente, na elaboração de sugestões de ação no sentido de contribuir com políticas públicas na área de C,T&I, por entender que os ensaios de aplicação ainda eram, justamente, só ensaios, e que tais sugestões só poderiam ser decorrentes de uma aplicação completa do método, após os aprimoramentos metodológicos necessários.

67 Sobre o item n). De fato, a definição de quais serão os SLI a serem mapeados, e de qual o formato territorial de cada um dos mapeamentos, constituem variáveis a serem definidos somente quando outras condições relativas à forma de aplicação futura dos mapeamentos venham a ser estabelecidas, inclusive os custos de cada mapeamento e a existência e origem dos recursos para efetuar-los. É crucial que o(s) profissional(ais) da Equipe de Aplicação e Análise sejam bem qualificados, pois deles depende boa parte dos objetivos a alcançar através do mapeamento. E isto notadamente enquanto a : 1) estudar o que se dispõe sobre o território do SLI, e elaborar previamente um primeiro esboço tanto do quadro dos atores do SLI, bem como do quadro de indicadores de CT&I disponíveis para o SLI, os quais constituirão a base informativa inicial a ser analisada pelos consultores locais; 2) Conduzir a reunião de aplicação das ferramentas de forma a, após aplicados individualmente, buscar o estabelecimento de consensos, pois neste processo é que os consultores locais exprimirão suas formas de ver a realidade local, registrando as opiniões de maior interesse enquanto vagos ou hipotéticos "insights" quanto a possibilidades de mudar a realidade local (inovando-a), a serem incorporados na análise final do mapeamento obtido; 3) Elaborar o mapeamento do SLI, efetuar a sua análise e apresentá-la à comunidade local. Como se pode perceber, o mapeamento terá maior repercussão ali onde as lideranças locais desejarem obtê-lo para poderem agir de forma mais eficaz.

68 Sobre o item o, p & q). Salvo equívoco de nosso entendimento, embora abstratamente o caminho indicado no item o) seja plausível, concretamente é a ausência destes conhecimentos sobre os vários aspectos a serem considerados para a possível tipologia sugerida pelo autor que nos conduziu a elaborar a presente metodologia de mapeamento. Desse modo, em relação ao item p), ao invés de obter comparabilidade entre SLIs assemelhados com critérios adequados a cada tipo, estamos sim propondo um critério geral para mapeamento de SLIs, o qual tenderá a mostrar quão dissemelhantes e diversos eles o são e quais são os elementos que explicam, ainda que de forma preliminar, as origens dessa diversidade. Ainda quanto à frase final do item q) concordamos quanto à futura necessidade de capacitar e de unificar a conceituação entre os futuros aplicadores do método.

A equipe reitera os agradecimentos pelas atenções e participação dos presentes no 'workshop', bem como aos dirigentes e técnicos de apoio do CGEE. Esperamos que as considerações por nós emitidas acima tenham servido para ampliar a compreensão da metodologia de mapeamento em construção. Em nenhum caso pretendemos ter oferecido alguma consideração ou resposta 'certa', mas apenas nosso ponto de vista adicional. Não apenas ao CGEE, por relação contratual, mas a todos os participantes, por dever e também por amizade, colocamo-nos à disposição para novos diálogos e considerações.

Curitiba, novembro de 2003

Mariano de Matos Macedo < [mariano@tecpar.br](mailto:mariano@tecpar.br) >  
Carlos Artur Krüger Passos < [ckpassos@uol.com.br](mailto:ckpassos@uol.com.br) >  
Héctor Hernán González Osorio < [hernan@prointer.com.br](mailto:hernan@prointer.com.br) >  
Gonçalo Signorelli de Farias < [gsfarias@prointer.com.br](mailto:gsfarias@prointer.com.br) >

## APÊNDICES

Foram incluídos como apêndices a esta Parte II deste Relatório Final os seguintes assuntos:

- notas e procedimentos para aplicação do método;
- conexões existentes entre os sub fatores indutores e os indicadores tradicionais de C,T&I, apresentadas na forma de um quadro sintético (Quadro 10);
- modificações que foram efetuadas na metodologia desenvolvida após entrega do Relatório I (maio 2003), cuja versão já modificada está integralmente apresentada como Parte I deste Relatório Final;
- perfil visual institucional e financiamento de C,T&I, (com o exemplo do caso do SLI de Curitiba), incluindo alguma estimativa percentual quanto à expressão financeira dos esforços em C,T&I, realizados pelos tipos de instituições e segundo as funções.

## **APÊNDICE I**

### **OBSERVAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA APLICAÇÃO**

É detalhada a seguir uma série de observações e procedimentos a serem adotados quando da aplicação desta metodologia de mapeamento de SLI. Procurou-se descrever aqui as observações pertinentes para obter, tanto uma maximização dos esforços que forem dispendidos nos mapeamentos futuros com esta metodologia, bem como, progressivamente, ir melhorando seus resultados, ao mesmo tempo em que se vá garantindo a comparabilidade dos diferentes mapeamentos entre si.

#### **1. Descritivo Sumário**

A metodologia de mapeamento de Sistemas Locais de Inovação desenvolvida neste trabalho visa fornecer um instrumento analítico capaz de propiciar, em um tempo relativamente curto e sem o dispêndio muito elevado de recursos, financeiros e humanos, um certo nível de conhecimentos sobre um dado sistema local de inovações.

Para tanto, partindo-se de uma visão sistêmica dos processos de C,T&I, nesta metodologia de mapeamento estão mesclados os instrumentos tradicionais de análise dos SLI, com outros instrumentos de análise conhecidos, mas, que se saiba, ainda não aplicados a esta temática e que, por isto mesmo, tiveram de ser desenvolvidos para isto de forma inédita e adaptativa.

Entre os instrumentos analíticos tradicionais foram utilizados, de um lado, os indicadores de elementos da realidade julgados cruciais para detectar tanto a produção científica, como a produção e apropriação de novos padrões tecnológicos e a efetiva transformação destes conhecimentos em inovações pelas unidades produtivas. De outro lado, foi utilizadas uma forma de disposição visual do perfil institucional dos elementos constituintes de cada SLI.

Os instrumentos aqui desenvolvidos e aplicados nestes ensaios foram o dos fatores indutores e seu correspondente gráfico em teia de aranha e o da matriz de impactos cruzados e seu correspondente gráfico de dinamicidade e interdependência entre as variáveis. Ambos são obtidos a partir de uma variante do

método “delphi”, visando, de alguma forma, transformar em expressões quantitativas variáveis percebidas qualitativamente e demonstrá-las através de gráficos de fácil absorção visual.

Estes instrumentos analíticos necessitam incorporar elementos tais como: uma descrição sumária inicial dos principais atores e fatores que compõem o sistema, descrição que sofrerá acréscimos permanentemente; uma apreciação da importância dos fatores e sub fatores na constituição do SLI e, por último, uma apreciação das interações mais relevantes entre os atores entre si, entre os fatores entre si, bem como entre os atores e os fatores em ambas as direções.

Com este tipo de informação, somada aos indicadores tradicionais de C,T&I, espera-se obter, em uma visão aproximativa, um mapeamento da conformação do SLI e os pontos fortes e fracos do referido sistema.

Este mapeamento do SLI certamente permitirá às autoridades e lideranças locais formar uma apreciação indicativa de quais atitudes e/ou políticas podem ser adotadas visando o desenvolvimento local mediante incorporação, pelas unidades produtivas, de crescente volume de ciência e tecnologia, sob a forma de inovações dos processos produtivos do local.

## 2. Equipes de Profissionais para o Mapeamento do SLI

Este método de mapeamento de SLIs exige, basicamente, a mobilização de duas equipes de trabalho, compreendendo dois tipos de profissionais:

### a) Equipe de Aplicação e Análise

Composta pelos responsáveis pela aplicação e sistematização do mapeamento, cujo conhecimento incorpore uma base conceitual mínima sobre aplicações sócio-econômicas de C,T&I, sobre sistemas nacionais de inovação, e sobre a metodologia de mapeamento aqui desenvolvida. Em princípio, tais profissionais deverão constituir parte dos quadros dos institutos de pesquisa, empresas de consultoria e equipes universitárias de pesquisa, que venham a ser contratadas para efetuar os estudos dos SLIs, caso a caso.

#### b) Equipe de Especialistas Locais

Sugere-se que esta equipe seja composta, de preferência, por cinco, seis ou sete profissionais, conhecedores experimentados sobre a realidade local, de variadas origens de formação educacional e diversa inserção na sociedade. Em princípio, o mapeamento irá refletir os esforços de estabelecimento de uma visão o mais consensual possível entre estes profissionais, mediante atribuição quantitativa de escalas numéricas simples a inter relações e fenômenos qualitativos.

### 3. Mobilização das Lideranças Locais

O Mapeamento dos SLI evidentemente não “exige estritamente a participação” das lideranças locais, entretanto, um dos supostos básicos destes esforços é o de que as comunidades locais estejam interessadas em avançar as suas ações em C,T&I para tornarem-se competitivas. Daí a suposição de que o mapeamento dos SLI destina-se, fundamentalmente, às populações e lideranças locais, para auxiliarem-nas a repensarem suas perspectivas de desenvolvimento em um mundo crescentemente globalizado.

### 4. Etapas de Mapeamento

O mapeamento de um determinado SLI deverá se desenvolver através da realização de algumas etapas de trabalho, como citadas a seguir.

#### a) Descritivo geral.

Elaboração de um descritivo geral dos atores mais importantes do SLI, sob o ponto de vista dos aportes ao movimento de C,T&I existentes na área territorial definida para a análise. Com base em levantamentos de dados cadastrais previamente existentes, os principais atores deverão estar incluídos para fornecer uma primeira visão de conjunto do SLI. Esta primeira sistematização de informações será realizada pela Equipe de Aplicação e Análise resultando no Quadro de Atores do SLI. Este descritivo deverá estar concluído para servir de base mínima comum ao início da etapa seguinte.

b) Fatores indutores em gráfico de ‘teia de aranha’

Após a leitura do descritivo apresentado pela equipe (a) e incorporados os primeiros acréscimos e ajustes detectados pela equipe (b) de consultores especializados e experimentados, estes efetuam a identificação e avaliação da influência dos fatores indutores (ver BOX 1) na conformação atual do SLI em análise, sob a orientação da equipe (a). Em uma espécie variante do método Delphi, cada consultor, isoladamente, atribuirá, através de uma escala likert, o grau de indução que, na sua opinião, cada sub-fator representou ao longo dos últimos 10 anos, para a conformação atual do SLI em análise. Logo a seguir, os consultores devem buscar uma apreciação consensual para as atribuições divergentes havidas na apreciação individual quanto ao grau de indução de cada sub fator. Rapidamente os resultados tabelados e ponderados pelo peso relativo atribuído a cada sub fator, (conforme Quadro 9 – Fatores e Sub fatores Indutores – Significados), podem ser expressos num gráfico de “teia de aranha” (Influência dos Fatores Indutores), obtendo-se uma visão dos fatores mais fortes e mais fracos na conformação recente do SLI.

c) Matriz de impactos cruzados.

Individualmente, os consultores preenchem a Tabela de matriz de impactos cruzados, atribuindo, em uma escala decimal, os pesos das influências cruzadas entre os atores, entre os fatores e entre os fatores e atores, num total de 306 atributos (ver BOX 2). Da mesma forma, os consultores deverão buscar estabelecer uma atribuição consensual para cada atributo. Certamente este esforço de atribuir pesos quantitativos para fenômenos qualitativos e a obtenção de consensos das etapas 2 e 3, já constituem um primeiro ganho analítico sobre como a comunidade local de especialistas se auto-analisa enquanto conformação de um SLI. Posteriormente, o acesso dos demais atores a esta apreciação também tenderá a produzir impactos sobre as mentalidades e ações da comunidade local. Tanto no instrumento dos fatores indutores como na matriz de impactos cruzados é crucial que a equipe (a) de Aplicação e Análise procure registrar os pontos principais sobre os quais os especialistas da localidade chegaram ao consenso. A despeito das diferenças de ponto de vista e dos equívocos que possam estar contidos nestas atribuições de pontos, um relato o mais pormenorizado possível sobre as causas de determinada evolução dos fatores e/ou dos atores, pode produzir novos

conhecimentos, mudanças de perspectivas e ações concretas em busca de novos caminhos e diretrizes para a localidade em tela.

d) Análise e mapeamento do SLI.

A equipe (a) de Aplicação e Análise, com base nas informações sistematizadas nas três etapas anteriores e nos conhecimentos transmitidos pelos consultores especialistas quando de suas tentativas de estabelecer consensos, efetuará uma análise das inter-relações existentes, procurando estabelecer quais as características mais destacadas que vem conduzindo a atual conformação do SLI objeto de análise. Em torno e a partir destas características, visando desenvolver os aspectos mais fracos e reforçar aqueles já favoráveis, poderão emergir políticas públicas e comportamentos privados de reforço das atividades de C,T&I neste sistema local de inovações, para, visando o aumento da competitividade, não apenas ampliar a produção como também a produtividade.

e) Perfis institucionais.

Para acrescentar facilidades de visualização e compreensão do SLI, a equipe (a) de Aplicação e Análise irá elaborar Perfis institucionais, cuja formatação gráfica também auxilia o exame visual do SLI.

f) Indicadores de Desempenho.

Dependendo das necessidades analíticas do levantamento e para o caso de ressaltar uma ou outra especificidade existente no SLI, a equipe (a) de Aplicação e Análise recorrerá e utilizará os indicadores tradicionais de desempenho, em caráter adicional e/ou complementar.

g) Exposição e divulgação dos resultados do mapeamento do SLI

Após os trabalhos de mapeamento do SLI, supõe-se que a comunidade local tenha amplo acesso a seus resultados e espera-se que resulte motivada a incorporar o componente C,T&I como um elemento essencial para os seus destinos, com as suas lideranças propondo e estabelecendo ações concretas para viabilizar as escolhas políticas efetuadas neste tema.



## BOX 1 - FATORES INDUTORES

Esta metodologia procura estabelecer a importância indutora de diversos fatores e seus sub-fatores, para a atual conformação do SLI em análise. Em suma, trata-se de explicitar como cada um destes fatores teria influenciado a forma que assume hoje dado SLI, sem que este formato seja considerado bom ou ruim em si mesmo.

Cada consultor julgará que um determinado fator tem induzido de forma muito favorável (+2), de forma favorável (+1), de forma neutra (0), de forma desfavorável (-1) ou de forma muito desfavorável (-2) a evolução e conformação atual do SLI em análise.

Trata-se de elaborar uma reflexão visando inferir com que intensidade os sub-fatores - que constituem, cada um em si, um conjunto complexo de variáveis, dificilmente especificáveis e definíveis em um contorno preciso - teria afetado o comportamento do SLI. Este, por sua vez, também representa o conjunto das formas, mais ou menos imprecisas, segundo as quais ocorrem, neste local, os diversificados processos de produção, difusão e absorção de inovações, entendidos estes em uma forma ampla e sistêmica.

Cada um destes sub-fatores vem sendo observado e medido através de inúmeros indicadores que pretendem, de alguma forma, mensurar o fenômeno indicado. Entretanto, além das dificuldades conceituais a respeito da adequação do indicador ao indicado, no caso das localidades brasileiras, são praticamente inexistentes e/ou indisponíveis dados estatísticos sobre estes indicadores.

Daí se pode, desde logo, concluir que, até que o país venha a dispor destes indicadores, esta metodologia de levantamento constitui uma forma rápida e não tão dispendiosa de obter um mapeamento dos SLI.

Um dos esforços a ser percebidos e constantemente renovados pelos membros das equipes, diz respeito à necessária diferenciação entre o comportamento econômico de algumas unidades produtivas, setores produtivos ou da localidade como um todo, e o comportamento e evolução do seu SLI. Assim por exemplo, um determinado setor pode passar por uma sólida expansão econômica ao longo de um bom tempo e, não obstante, quase não evoluir enquanto geração de conhecimentos científico-tecnológicos e em inovações de processos/produtos. Podem também ocorrer fenômenos inversos, assim como trajetórias biunívocas em ambos os sentidos, de progresso e de estagnação e retrocesso. Evidentemente o mapeamento de SLI tem contido em si a premissa de que a evolução deste sistema pode ser auxiliar (e certamente com grande importância) da expansão econômica local.

No quadro a seguir, procurou-se explicitar com mais detalhe, o significado dos sub-fatores na sua ação sobre a conformação dos SLI.

**QUADRO 9 - FATORES E SUB FATORES INDUTORES – SIGNIFICADOS**

<b>FATORES E SUB FATORES</b>	<b>PESOS</b>	<b>EXPLICITAÇÃO DOS SIGNIFICADOS</b>
<b>CME</b> <b>Comportamento Macroeconômico Local</b>	100	Como o comportamento da economia da localidade tem sido mais ou menos favorável à atual conformação do SLI, independentemente se este SLI seja considerado mais ou menos desenvolvido.
Comportamento agregado da economia local	40	Se o comportamento conjunto das atividades produtivas da localidade tem sido favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
Política monetária, creditícia e cambial	20	Se alguma específica política pública na esfera monetária, creditícia ou cambial, seja federal, estadual ou municipal, tem sido ultimamente responsável importante, em termos favoráveis ou desfavoráveis, pela atual conformação do SLI
Política fiscal e tributária	20	Idem, idem para as áreas fiscal e tributária; em muitos casos algumas políticas podem ter sido favoráveis ao desenvolvimento de melhores padrões tecnológicos em certos setores p.ex., mas outras políticas fortemente desfavoráveis a outros setores importantes para a localidade.
Política industrial, de comércio exterior, de C&T, agrícola	20	Idem, idem para estas áreas de políticas públicas; também não é o caso de serem consideradas para a análise as intenções de tais políticas, mas sim os resultados concretos em termos de desenvolvimento do SLI
<b>SPL</b> <b>Sistema Produtivo Local</b>	100	Aquelas características intrínsecas do SPL que induzem, favorável ou desfavoravelmente, a atual conformação do SLI
Especialização/ diversificação	25	De que forma a especialização ou a diversificação setorial da economia local vem constituindo uma condição favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI
Estrutura setorial	25	Se a estrutura setorial baseada em produtos de maior ou menor valor agregado constitui uma variável favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI
Padrões tecnológicos	25	Se os padrões tecnológicos da produção nos principais setores produtivos tem sido

		um vetor favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI
Volume e tipologia das exportações	25	Se o volume da produção local voltada para os mercados externos, bem como a sua tipologia, vem se constituindo em condição favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI

(continuação)

<b>FATORES E SUB FATORES</b>	<b>PESOS</b>	<b>EXPLICITAÇÃO DOS SIGNIFICADOS</b>
<b>MLR Marcos Legais e Regulatórios</b>	100	Diz respeito ao conjunto das normas e regulamentos sobre C,T&I e outros aspectos cuja resultante, em termos do comportamento dos atores, venha sendo favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI
Incentivos à inovação	40	Normas, regulamentos, programas e ações voltados para incentivos à inovação, que venham tendo impactos favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
apoio à criação de empresas	30	Normas, regulamentos, programas e ações voltados para o estímulo à criação de empresas que venham tendo impactos favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
Proteção da propriedade intelectual	30	Todo o conjunto de normas legais de proteção da propriedade intelectual que venham tendo impactos favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
<b>CTR Infraestruturas de Comunicações e Transportes</b>	100	Diz respeito a todos os aspectos infraestruturais de comunicação e transporte que venham tendo impactos favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
Sistema de telecomunicações	30	Impacto que vem tendo a infraestrutura de comunicações em termos favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
Rede regional de internet	40	Impacto que as condições de funcionamento, grau de adesão da população e difusão do uso da rede de internet vem tendo em termos favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
Malha de conexões aéreas e terrestres	30	Em que medida a malha de conexões aéreas e terrestres vem contribuindo, em termos favoráveis ou desfavoráveis, à atual conformação do SLI
<b>CRH Capacitação de Recursos Humanos</b>	100	Diz respeito ao conjunto das formas, instituições e programas que habilitam os habitantes do local a atuarem nas unidades produtivas e, desta forma, participarem das atividades de tecnologia e inovação.
Nível médio de escolaridade geral	30	Se o nível médio de escolaridade geral na localidade tem atuado, de forma favorável

		ou desfavorável à atual conformação do SLI
Oferta de educação e capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais	30	Se a quantidade e qualidade dos recursos humanos superiores necessários às principais demandas das unidades produtivas da localidade, tem sido um elemento favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI

(continuação)

<b>FATORES E SUB FATORES</b>	<b>PESOS</b>	<b>EXPLICITAÇÃO DOS SIGNIFICADOS</b>
Oferta de educação e capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais	40	Se a quantidade e qualidade dos recursos humanos de nível técnico-profissional necessários às principais demandas das unidades produtivas da localidade tem sido um elemento favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI
<b>RIT</b> <b>Relações Institucionais de Trabalho</b>	100	Diz respeito à forma como o conjunto das normas legais, sistemas de gestão de recursos humanos e procedimentos informais presentes no mercado de trabalho, vêm afetando, favorável ou desfavoravelmente, a atual conformação do SLI
Deslocamentos inter-firmas de força de trabalho qualificada	20	Se os deslocamentos, entre as unidades produtivas, de força de trabalho qualificada, sobretudo para as atividades formais ou informais de T&I, vem se constituindo em um elemento favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI
Disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia & Inovação	40	Se as condições operacionais de mercado dos recursos humanos superiores necessários às principais demandas das unidades produtivas da localidade, vêm contribuindo, favorável ou desfavoravelmente à atual conformação do
Disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas, qualificado para as atividades dos setores produtivos mais importantes do local.	40	Se as condições operacionais de mercado dos recursos humanos com as capacitações profissionais e tecnológicas necessários às principais demandas das unidades produtivas da localidade vêm contribuindo, favorável ou desfavoravelmente à atual conformação do SLI
<b>PGI</b> <b>PRÁTICAS Gerenciais para a Inovação</b>	100	Diz respeito a todo o conjunto de esforços e programas visando estimular a adoção, pela localidade, de uma cultura da inovação
Estímulo a projetos cooperativos	30	Se o estímulo a projetos que induzam os diversos atores a agirem de forma cooperativa nas diversas dimensões produtivas e atividades de C,T&I tem sido favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI
Estímulo à cultura da inovação	30	Se o estímulo a projetos que induzam à formação de empreendedores, que

		estimulem a difusão do conhecimento científico e outros projetos conexos às atividades de C,T&I, tem sido favorável ou desfavorável à atual conformação do SLI
--	--	--

(continuação)

difusão de tecnologia	40	De que maneira os programas de estímulo à difusão tecnológica tem sido favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
<b>LIA</b> <b>Lideranças e</b> <b>Iniciativas de</b> <b>animação</b>	100	Diz respeito a todas as formas de liderança que vem sendo capazes, individualmente ou socialmente através de instituições, capazes de mobilizar os recursos da localidade para os processos de inovação.
Lideranças pessoais	50	De que maneira a existência de lideranças de caráter individual tem se dedicado a impulsionar as atividades de C,T&I, de modo a propiciar circunstâncias e movimentos favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI
Lideranças de grupos	50	De que maneira a existência de lideranças de grupos sociais através de estruturas institucionais tem se dedicado a impulsionar as atividades de C,T&I, de modo a propiciar circunstâncias e movimentos favoráveis ou desfavoráveis à atual conformação do SLI

## BOX 2 – MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS

Fatores e atores de um SLI, bem como as inter-relações que travam entre si, são designados em seu conjunto como variáveis deste SLI. A matriz de impactos cruzados constitui um instrumento de apropriação destas variáveis. Evidentemente que não se substitui a indicadores concretos e mensuráveis, mas pode representar uma ferramenta auxiliar importante na percepção das realidades locais enquanto esforços de C,T&I para a produção, renda e condições de vida da população local.

A compreensão desta matriz parte da noção de que os especialistas são consultados a traduzir na escala de 1 a 10 a intensidade das relações entre os fatores e atores do SLI. Um fator ou ator disposto no lado esquerdo da matriz “impacta” com maior ou menor intensidade no comportamento verificado do fator ou ator disposto na parte superior da matriz.

Assim, as interrelações entre os agentes do SLI, sejam fatores ou atores, acabam sendo decompostas em ambos os sentidos, isto é, quando o agente disposto na coluna á esquerda da matriz “age”, “atua”, “influencia”, “interfere”, sobre o agente disposto na linha superior da matriz. A intensidade numérica desta interrelação pode ser “lida” no sentido contrário, da maneira como o agente disposto na linha superior da matriz é “dependente”, vem sendo “induzido”, “influenciado”, pelos agentes da coluna da direita, em cada intercessão.

E estas interrelações são cruzadas, exatamente porque a “ação de influenciar” ocorre em ambos os sentidos, e como os agentes diferem entre si quanto a sua natureza intrínseca, finalidades, meios de interferência, poder econômico e político, e objetivos, então as interrelações podem ser e são bastante assimétricas entre si.

Sem dúvida que as intensidades das interrelações entre os agentes que se busca “capturar” constituem verdadeiros exercícios de bom senso, compreensão da realidade, conhecimento de fenômenos técnicos, econômicos, sociais, e políticos, bastante complexos. Daí a exigência de equipes de especialistas locais para a aplicação deste método.

Deve-se considerar que cada fator é, na verdade um múltiplo de individualidades (que cada uma em si, como uma empresa p.ex., já é múltipla em suas determinações), atuando sobre outros fatores ou atores múltiplos de individualidades, ao longo de um período razoável de tempo (consideramos neste ensaio o período de aproximadamente dez anos), e que as interrelações a que se atribuem valores numéricos referem-se a impactos modificadores ou restritivos quanto às atividades de C,T&I, e não a qualquer impacto.



## APÊNDICE II

**QUADRO 10 – CONEXÕES EXISTENTES ENTRE OS SUB - FATORES INDUTORES E OS INDICADORES TRADICIONAIS DE C,T&I**

FATORES	PESOS	INDICADORES DE C&T CONSIDERADOS COMO “PROXY” DOS FATORES
<b>CME</b>	<b>100</b>	
<b>Comportamento agregado da economia local</b>	<b>40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taxa de crescimento do PIB local</li> <li>▪ IDH – Índice de Desenvolvimento Humano</li> <li>▪ Taxa de Crescimento da Produtividade Total e Setorial</li> <li>▪ Taxa de crescimento do emprego local</li> <li>▪ Invest. em novas unidades produtivas ano a ano</li> </ul>
<b>política monetária, creditícia e cambial</b>	<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preços relativos dos bens e serv. import. X export. pela localidade</li> <li>▪ Comportamento inflacionário X deflac. dos preços</li> <li>▪ Programas de crédito especiais</li> <li>▪ Fundos Regionais / Municipais de Financiamento à Inovação (lato senso)</li> <li>▪ Existência de Agências de Fomento à C,T&amp;I</li> <li>▪ Número e volumes financeiros de contratos com estas Agências</li> </ul>
<b>política fiscal e tributária</b>	<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parcela do dispêndio governamental focado em atividades de C,T&amp;I</li> <li>▪ Incentivos fiscais para atividades de C,T&amp;I</li> <li>▪ Parcela do dispêndio focado em educação</li> <li>▪ Incentivos fiscais para atividades produtivas em geral</li> </ul>

política industrial, de comércio exterior, de C&T, agrícola	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programas de incentivos setoriais</li> <li>▪ Programas de incentivos à exportação</li> <li>▪ Programas de estímulo à produtividade e qualidade</li> <li>▪ Programas de Parques Tecnológicos, Arranjos Produtivos Locais, “clusters” e assemelhados</li> </ul>
<b>SPL</b>	<b>100</b>	
especialização/diversificação	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estrutura da distribuição setorial da produção local</li> </ul>
estrutura setorial	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produtividade dos setores produtivos locais</li> </ul> Existência e importância de empresas / setores de base tecnológica
padrões tecnológicos	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investimentos em P&amp;D&amp;E nas empresas privadas</li> </ul>
volume e tipologia das exportações	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Percentagem da produção exportada</li> <li>▪ Grau de elaboração tecnológica das exportações</li> </ul>
<b>MLR</b>	<b>100</b>	
incentivos à inovação	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponibilidade de fundos de incentivos financeiros às atividades de C,T&amp;I</li> <li>▪ Redes de investidores de risco para capitalização de empresas nascentes</li> <li>▪ Fundos de aval e de recursos para pré-investimentos (tipo “seed money”)</li> <li>▪ Dispêndio em pesquisas em universidades</li> <li>▪ Dispêndios em institutos de pesquisa locais</li> </ul>
apoio à criação de empresas	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de hotéis de projetos e incubadoras tecnológicas</li> <li>▪ Número de empresas incubadas por ano</li> </ul>
proteção da propriedade intelectual	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingressos e remessas de contratos de transferência de tecnologia</li> <li>▪ Número de patentes brasileiras concedidas a entidades e empresas do local</li> </ul>
<b>CTR</b>	<b>100</b>	
sistema de	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de telefones/habitante</li> </ul>

telecomunicações		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de ligações/dia/habitantes</li> </ul>
<del>Rede regional de internet</del>	<del>40</del>	<ul style="list-style-type: none"> <li><del>▪ Número de computadores/habitante</del></li> <li>▪ Número de conexões internet por 1.000 hab.</li> <li>▪ Velocidade de acesso da rede local à internet</li> <li>▪ Número de provedores de internet</li> <li>▪ Número de sites e de páginas disponibilizadas pelo local na www</li> </ul>
Malha de conexões aéreas e terrestres	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disponibilidade diária de vôos</li> <li>▪ Disponibilidade/tempo da conexão de transporte local até o vôo internacional</li> <li>▪ Qualidade das estradas de rodagem</li> <li>▪ Disponibilidade de linhas férreas</li> </ul>
CRH	100	
nível médio de escolaridade geral	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taxa de analfabetismo da população com idade acima de 15 anos</li> <li>▪ Anos de escolaridade média da população</li> <li>▪ Matrículas e conclusões do 2º grau</li> </ul>
Oferta de educação e capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Matrículas e conclusões em cursos superiores</li> <li>▪ Total de engenheiros/ano formados</li> <li>▪ Total de engenheiros/ano formados menos engenheiros civis</li> <li>▪ Concluintes/ano em cursos de pós-graduação <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Total de doutores/ano formados</li> </ul> </li> </ul>
Oferta de educação e capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número de concluintes do 2º grau</li> <li>▪ Número de concluintes em cursos profissionalizantes pré 2º grau</li> <li>▪ Número de concluintes em cursos técnicos e profissionalizantes pós 2º grau.</li> <li>▪ Número de horas média/ano por colaboradores em atividades de capacitação por empresa</li> </ul>

<b>RIT</b>	<b>100</b>	
<b>deslocamentos inter-firmas de força de trabalho qualificados</b>	<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Taxa de rotatividade empregatícia dos colaboradores por empresas / setores</li> <li>▪ Taxa de rotatividade empregatícia de engenheiros, técnicos e dirigentes empresariais</li> </ul>
<b>a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia &amp; Inovação</b>	<b>40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número médio de engenheiros por empresa ou por colaboradores totais</li> <li>▪ Número de cientistas e pesquisadores em áreas técnicas e de gestão por habitante</li> <li>▪ Disponibilidade / oferta de consultores em áreas técnicas no local</li> <li>▪ Disponibilidade de empresas de consultoria empresariais e de consultores autônomos</li> <li>▪ Existência de cooperativas de profissionais especializados aposentados</li> </ul>
<b>a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas qualificados para as atividades dos setores produtivos mais importantes do local</b>	<b>40</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Número médio de tecnólogos por empresa</li> <li>▪ Número de cursos técnicos regulares ofertados ano</li> <li>▪ Número de horas/capacitação intra-firma são fornecidas por ano.</li> <li>▪ Programas de capacitação corporativas individualizadas por empresa ou em cooperação inter-empresas</li> </ul>
<b>PGI</b>	<b>100</b>	
<b>estímulo projetos cooperativos</b>	<b>30</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de acordos cooperativos em P&amp;D&amp;E entre empresas</li> <li>▪ Número de contratos e acordos técnicos entre universidades-empresas</li> <li>▪</li> </ul>
<b>estímulo à cultura da inovação</b>	<b>30</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de cursos e/ou de disciplinas de empreendedorismo nas escolas e na sociedade</li> <li>▪ Exposições e feiras tecnológicas e de</li> </ul>

		<p>produtos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eventos artísticos / culturais e outros de estímulo à criatividade</li> <li>▪ Ambientes de estímulo à aprendizagem de ciências e de línguas e civilizações estrangeiras</li> <li>▪ Prêmios e certames de estímulo científico e tecnológico em escolas e cursos superiores (em todos os níveis e tipos de atividades)</li> </ul>
difusão de tecnologia	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Publicações de artigos científicos</li> <li>▪ Publicações e programas de difusão tecnológica e científicas</li> <li>▪ Número de extensionistas agropecuários</li> <li>▪ Serviços de apoio tecnológico e/ou de gestão empresariais</li> <li>▪ Número de bibliotecas públicas / volumes disponíveis no local</li> </ul>
<b>LIA</b>	<b>100</b>	
lideranças pessoais	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existência de Conselho Municipal de C&amp;T</li> <li>▪ Existência de políticos/parlamentares locais conectados e atuantes em políticas de C,T&amp;I</li> <li>▪ Clubes de jovens empresários</li> <li>▪ Associações de empresas graduadas em incubadoras</li> </ul>
lideranças de grupos	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entidades representativas de empresários</li> <li>▪ Existência de clubes de serviço tipo Rotarys/Lyons e assemelhados</li> <li>▪ Entidades assistenciais da sociedade civil</li> <li>▪ ONGs atuantes em C,T&amp;I ou em atividades assemelhadas ou conexas</li> <li>▪ Entidades da imprensa e divulgação que veiculam temas e materiais em C,T&amp;I e áreas conexas</li> </ul>

## APÊNDICE III

### **MODIFICAÇÕES EFETUADAS NA METODOLOGIA DEPOIS DE APRESENTADO O RELATÓRIO I (MAIO DE 2003)**

Conforme anteriormente citado, ao longo da aplicação dos ensaios foram efetuadas algumas modificações na metodologia desenvolvida no Relatório I, de maio de 2003. As mais importantes são as que abaixo seguem:

Na pág. 42, onde diz:

- I) O contexto macro-econômico (CME): aqueles aspectos do comportamento dinâmico da economia nacional e das políticas governamentais gerais e setoriais que incidem direta ou indiretamente nas atividades de C,T&I. Assim, o próprio comportamento agregado da economia nacional em termos de taxas de crescimento e dos diferenciais de crescimento setoriais, podem produzir impactos diferenciados em cada localidade do país. Também as políticas governamentais gerais que afetam as variáveis parâmetros, tais como as políticas monetária, creditícia e cambial, bem como a política fiscal e política tributária. E ainda o conjunto de políticas setoriais tipo industrial, política de comércio exterior, agrícola, e outras;

Antes dizia:

- I) O contexto macro-econômico (CME): aqueles aspectos da economia nacional e das políticas governamentais nas áreas que incidem diretamente nas atividades de C,T&I, tais como política industrial, política de comércio exterior, política monetária, política fiscal e política tributária;

E na pág. 43, onde diz:

- V) A capacitação dos recursos humanos (CRH): seja em termos do nível médio de escolaridade geral, da oferta e/ou disponibilidade de educação e capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais, bem como da oferta e/ou disponibilidade de educação e capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais.

Antes dizia:

- V) A capacitação dos recursos humanos (CRH): características da força de trabalho regional em termos de educação e capacitações específicas, nível de escolaridade e grau de capacitação profissional e tecnológica;

E onde diz:

- VI) As relações institucionais de trabalho (RIT): características da oferta e demanda no mercado de trabalho, tais como mobilidade inter empresas de força de trabalho qualificada, a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia & Inovação, e finalmente a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas qualificados para as atividades dos setores produtivos mais importantes do local;

Antes dizia:

- VII) As relações institucionais de trabalho (RIT): características da oferta e demanda no mercado de trabalho, tais como mobilidade inter impressas de força de trabalho qualificada e oferta e demanda de pessoal altamente qualificado.

Conseqüentemente, na Tabela 1, na pág. 46, onde diz:

CME	100
<b>Comportamento agregado da economia</b>	<b>40</b>
<b>política monetária, creditícia e cambial</b>	<b>20</b>
<b>política fiscal e tributária</b>	<b>20</b>
<b>política industrial, de comércio exterior, agrícola</b>	<b>20</b>

Antes dizia:

CME	100
<b>política industrial</b>	<b>20</b>
<b>política de comércio exterior</b>	<b>20</b>
<b>política monetária</b>	<b>20</b>
<b>política fiscal</b>	<b>20</b>
<b>política tributária</b>	<b>20</b>

E onde diz:

CRH	100
<b>nível médio de escolaridade geral</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações superiores específicas adequadas às principais demandas locais</b>	<b>30</b>
<b>Oferta de educação e capacitações profissionais e tecnológicas adequadas às principais demandas locais</b>	<b>40</b>

Antes dizia:

CRH	100
<b>educação e capacitações específicas</b>	<b>30</b>
<b>nível de escolaridade</b>	<b>30</b>
<b>grau de capacitação profissional e tecnológica</b>	<b>40</b>

E finalmente, onde diz:

RIT	100
<b>deslocamentos inter-firmas de força de trabalho qualificados</b>	<b>20</b>
a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal de nível superior altamente qualificado para as atividades de Ciência, Tecnologia & Inovação	<b>40</b>
a disponibilidade/custo de oferta e demanda de pessoal com nível e capacitações profissionais e tecnológicas qualificados para as atividades dos setores produtivos mais	<b>40</b>



importantes do local.	
-----------------------	--

Antes dizia:

RIT	100
<b>deslocamentos de pessoal especializado</b>	<b>20</b>
<b>oferta e demanda de pessoal qualificado</b>	<b>80</b>

#### **APÊNDICE IV**

#### **PERFIL INSTITUCIONAL E FINANCIAMENTO DE C,T&I**

Como viu-se no item 3.2.5 desta Parte II, o financiamento das atividades de CT&I nos SLI constitui uma das variáveis mais difíceis de serem devidamente apropriadas e mensuradas.

Anteriormente, no referido item, foi levantada a hipótese de que os ‘especialistas’ da localidade pudessem emitir uma apreciação do “esforço em C,T&I” mobilizado pelas instituições do SLI, e estas apreciações serem expressas nos perfis visuais institucionais.

Nesse sentido, é apresentado no Quadro 11, a seguir, o perfil visual institucional de Curitiba, acrescentado de “uma espécie de espelho”, correspondendo ao que seria uma “expressão financeira dos esforços em C,T&I, segundo as funções exercidas pelos diversos atores”.

**QUADRO 11 – PERFIL VISUAL INSTITUCIONAL DO SLI DE CURITIBA – EXPRESSÃO FINANCEIRA DOS ESFORÇOS EM CT&I, SEGUNDO AS FUNÇÕES**

<b>ATORES</b>  <b>NÍVEIS DE PODER / ÓRBITAS DE ATIVIDADES</b>	<b>AUTORIDADE POLÍTICA EM C,T&amp;I</b>	<b>INSTITUIÇÕES DE FINANCIAMENTO</b>	<b>EMPRESAS INOVADORAS</b>	<b>FORMAÇÃO DE RH e PESQUISA</b>	<b>OUTROS ATORES EM C,T&amp;I</b>
<b>FEDERAL</b>	MCT, MDIC	FINEP, CNPq, CAPES, BNDES	Empresas Públicas Federais Inovadoras	CEFET, UFPR, EMBRAPA, IBAMA	FUNPAR
<b>ESTADUAL</b>	SETI, SEIC, SEPL	PARANÁ TECNOLOGIA, FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA, BRDE	Empresas Públicas Estaduais Inovadoras	IAPAR, EMATER, IAP, IPARDES	CREA, AMP
<b>MUNICIPAL</b>	SMIC,		Empresas Públicas Municipais Inovadoras	IPPUC, UNILIVRE	
<b>PRIVADA</b>			Empresas Privadas Inovadoras		
<b>FUNÇÕES F1</b>	F 30 % E 60 % M 10 %				
<b>F2</b>			P 20 %	F 55 % E 18 % M 2 % P 5 %	
<b>F3</b>		F 30 % E 50 %	P 15 %		O 5 %

<b>F4</b>				F 60 % E 5 % M 3 % P 30%	O 2 %
<b>F5</b>				F 20 % E 50 %	O 30 %
<b>F6</b>		F 5 % E 10%	P 5 %	E 10 %	O 70 %

F1= Formulação, coordenação, supervisão, acompanhamento de políticas de C,T&I

F2= Realização de atividades de P&D&E

F3= Financiamento de P&D&E

F4= Formação dos RH para C,T&I (basicamente engenharia+ gestão)

F5= Difusão de tecnologia

F6 = Promoção do empreendedorismo tecnológico

Pode-se depreender do Quadro acima as seguintes conclusões:

Quanto à função F1, formulação, coordenação, supervisão, acompanhamento de políticas de C,T&I, cuja designação é auto explicativa, no SLI de Curitiba e distribuição do dispêndio de recursos financeiros para o exercício destas funções entre os níveis de poder é: Instituições Federais 30%, Estaduais 60 % e Municipais 10%.

Quanto à função F2, realização de atividades de P&D&E, certamente um dos pontos centrais dos sistemas de inovação, os esforços diretamente levados a efeito pelas empresas ainda constituem uma percentagem, (20 % do total desta função) muito reduzida para uma economia que almeja voltar a obter taxas de desenvolvimento mais significativas, no contexto mundial onde as inovações constituem um elemento chave da competitividade, efetivamente, 80 % dos dispêndios na realização de pesquisas são realizados em instituições públicas de pesquisa bem como nas de formação de RH, cuja grande maioria que realiza pesquisas também são públicas. Estima-se que esse 80% se distribuam da seguinte forma: 55 % federais, notadamente a UFPR e o CEFET, 18 % estaduais, notadamente o TECPAR, IAPAR e EMATER, 2% em pesquisa em instituições municipais 5%, em pesquisas em instituições de ensino privadas notadamente a PUC-PR.

Quanto à função F3, financiamento de P&D&E, estimou-se que 30 % dos recursos financiados são originários de instituições federais e 50 % de estaduais, enquanto 15 % constituem auto-financiamento das empresas e 5 % provém de outros atores. Como estimou-se que as empresas estariam realizando cerca de 20% dos dispêndios em pesquisa, então apenas um quarto das mesmas contaria com financiamentos externos às empresas.

Na função F4 estimou-se a distribuição institucional dos dispêndios para formação dos RH para C,T&I, considerando basicamente apenas aqueles voltados para a formação na área chamada tecnológica, em cursos tais como Engenharia mecânica, elétrica, civil, agronomia, materiais, eletrônica, software, design, arquitetura, bem como aqueles voltados para as diversas áreas de administração e gestão empresariais, ainda que a C,T&I não dependam exclusivamente destas categorias de profissionais. A distribuição estimada foi de 60% federais, notadamente UFPR e CEFET, 5% estaduais, isto porque que nenhuma das universidades estaduais localiza-se na área do SLI Curitiba, 3 % municipais e 30% no setor privado, notadamente na PUC-PR e bem mais recentemente em algumas das outras universidades privadas.

A função F5, difusão de tecnologia, é exercida basicamente pelos institutos de pesquisa públicos e pelas universidades, como uma atividade específica de prestação de serviços e como extensão, e na face privada, pelos organismos de pesquisa e de consultoria. A distribuição estimada foi: federais 20%, instituições estaduais 50% e os outros atores 30%.

A função F6, promoção do empreendedorismo tecnológico, teve a sua distribuição de dispêndios assim estimada: as instituições de financiamento estabelecem programas e premiações, federais 5% e estaduais 10%, as empresas privadas 5%, as instituições estaduais de fomento 10% e as outras instituições 70 %, notadamente aqui pelo peso do SEBRAE.

Este quadro que procura refletir a expressão financeira dos esforços em C,T&I no sistema local de inovações da SLI de Curitiba, segundo as funções exercidas pelas instituições, poderia ainda ser mais completo se fossem também disponíveis ou estimáveis de forma razoável as proporções dos dispêndios entre os tipos de atores do perfil.

Neste caso, bastaria dividir cada alvéolo em duas porções, ficando na parte superior as atuais estimativas da distribuição por funções (que fecham 100% na horizontal) e na parte inferior as estimativas de cada tipo de instituição no exercício de cada função (que fecham 100% na vertical). Estas últimas estimativas não foram aqui efetuadas por não dispormos de uma base confiável das proporções financeiras entre os atores. Também para isto, teríamos de dispor dos montantes de custo operacional das instituições de financiamento, para evitar dupla contagem e para não comparar diretamente em termos aritméticos conceitos de natureza diversa.

## LISTA DE QUADROS, FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

### LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	CAPACIDADES TECNOLÓGICAS BÁSICAS E FUNÇÕES TÉCNICAS TÍPICAS	17
QUADRO 2	MODELOS DE INOVAÇÃO – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E INDICADORES TÍPICOS	26
QUADRO 3	ATORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO LONDRINA	68
QUADRO 4	PERFIL VISUAL INSTITUCIONAL DO SLI LONDRINA	77
QUADRO 5	ATORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO CURITIBA	80
QUADRO 6	PERFIL VISUAL INSTITUCIONAL DO SLI CURITIBA	88
QUADRO 7	ATORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO PATO BRANCO	91
QUADRO 8	PERFIL VISUAL INSTITUCIONAL DO SLI PATO BRANCO	99
QUADRO 9	FATORES E SUB FATORES INDUTORES SIGNIFICADOS	122
QUADRO 10	CONEXÕES EXISTENTES ENTRE SUB FATORES INDUTORES E INDICADORES TRADICIONAIS DE C,T&I	127
QUADRO 11	PERFIL VISUAL INSTITUCIONAL DO SLI DE CURITIBA EXPRESSÃO FINANCEIRA DOS ESFORÇOS EM C,T&I SEGUNDO AS FUNÇÕES	135

### LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO	22
FIGURA 2	MODELO ELO DE CADEIA	23
FIGURA 3	MODELO SISTÊMICO DE INOVAÇÃO	25
FIGURA 4	SISTEMAS NACIONAIS DE MUDANÇA TÉCNICA	28
FIGURA 5	RELEVÂNCIA DOS FATORES INDUTORES PARA UM SRI ESPECÍFICO – EXEMPLO HIPOTÉTICO REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	48
FIGURA 6	MATRIZ DE INTER – RELAÇÕES DE UM SRI	50
FIGURA 7	PLANO DE MOTRICIDADE E DEPENDÊNCIA DE UM SRI	51
FIGURA 8	ESTABILIDADE DE UM SRI ESPECÍFICO	52
FIGURA 9	PERFIL INSTITUCIONAL DO SRI – PR	54

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	FATORES INDUTORES E RELEVÂNCIA	46
TABELA 2	RELEVÂNCIA DOS FATORES INDUTORES PARA UM SRI ESPECÍFICO – EXEMPLO HIPOTÉTICO	47
TABELA 3	FATORES INDUTORES DO SLI – LONDRINA	69
TABELA 4	MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO LONDRINA	73
TABELA 5	FATORES INDUTORES DO SLI – CURITIBA	83
TABELA 6	MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO CURITIBA	86
TABELA 7	FATORES INDUTORES DO SLI – PATO BRANCO	94
TABELA 8	MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO	97

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	INFLUÊNCIA DOS FATORES INDUTORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO DE LONDRINA	70
GRÁFICO 2	INTERDEPENDÊNCIAS ENTRE AS VARIÁVEIS DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO LONDRINA	75
GRÁFICO 3	INFLUÊNCIA DOS FATORES INDUTORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO DE CURITIBA	84
GRÁFICO 4	INTERDEPENDÊNCIAS ENTRE AS VARIÁVEIS DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO CURITIBA	87
GRÁFICO 5	INFLUÊNCIA DOS FATORES INDUTORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO DE PATO BRANCO	95
GRÁFICO 6	INTERDEPENDÊNCIAS ENTRE AS VARIÁVEIS DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO PATO BRANCO	98
GRÁFICO 7	INFLUÊNCIA DOS FATORES INDUTORES DO SISTEMA LOCAL DE INOVAÇÃO DE LONDRINA, CURITIBA E PATO BRANCO	101

## BIBLIOGRAFIA

BRASIL/Ministério da Ciência e Tecnologia: Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, CD-Rom, 2002

CASSIOLATO, J.E. e LASTRES, H.: Inovação, globalização e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico; In: Cassiolato, J.E. e Lastres, H. (eds.) Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Mercosul, MCT/IBICT, Brasília, 1999

CASTRO, A.M.G. de et al. Proyecto “Nuevo Paradigma”. La dimensión de ‘Futuro’ en la construcción de la sostenibilidad institucional. [s.l.: s.n.], 2001, p. 60-70, ISNAR Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional. Serie: Innovación para la Sostenibilidad Institucional.

DAGNINO, R.: Gestão Estratégica da Inovação: metodologias para análise e implementação; Taubaté, Cabral Editora, 350 pp., 2002

FAPESP/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo: Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado de São Paulo, Fapesp, São Paulo, 488 pp., 2001

IBQP-Pr/Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade: Análise de Competitividade de Cadeias Produtivas-Proposta Metodológica, Relatório Interno, Curitiba, IBQP-Pr, 2002

IPARDES/Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social: Padrão de Especialização Regional da Indústria Paranaense, Relatório de Projeto, Curitiba, 2003-05-19

MACEDO, M.M.: Termo de Referência do Projeto Mapeamento de Redes os Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação, Curitiba, IBQP-Pr, 2002

OECD/Organization for Economic Cooperation and Development: Managing National Innovation Systems, Paris, OECD Publications, 199 pp., 1999

SALLES FILHO, S.(org.): Ciência, Tecnologia e Inovação: a Reorganização da Pesquisa Pública no Brasil, Editora Komedi, Campinas, 416 pp., 2000

SÁNCHEZ, T.W.S. e PAULA, M.C.S.: Desafios Institucionais para o setor de ciência e tecnologia: o sistema nacional de ciência e inovação tecnológica; *Parcerias Estratégicas*, nr.13, Brasília, MCT/CGEE, 2001



**SOUZA, W.H. e SBRAGIA, R.: Institutos Tecnológicos Industriais no Brasil: desafios e oportunidades contemporâneas, ABIPTI, Brasília, 300 pp., 2002**

**UNDP/United Nations Development Programme: Human Development Report 2001: Making new technologies work for human development, Oxford University Press, Oxford, 264 pp., 2001**

**VELHO, L.: Estratégias para um Sistema de Indicadores de C&T no Brasil; Parcerias Estratégicas, nr.13, Brasília, MCT/CGEE, 2001**

**VIOTTI, E.B.: Indicadores de Inovação Tecnológica; In: Indicadores de Competitividade em Cadeias Produtivas/Relatório para o Programa Fórum de Competitividade, Brasília, MDIC/IBQP-Pr, 2001.**

**VIOTTI, E.B.: National Learning Systems-a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea; Technological Forecasting and Social Change, vol.69, nr.7, 2002.**