



10

**LOCALIZAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E SURTO  
DE CRIAÇÃO DE INCUBADORAS:  
CONDICIONANTES DO SALTO PARADIGMÁTICO**

Banca Examinadora:

Prof. Orientador: Dr. José Carlos Barbieri  
Prof.<sup>a</sup>. Dra.  
Prof. Dr.  
Prof. Dr.  
Prof. Dr.

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO  
FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

STAE L MARIA VIEIRA BARQUETTE

**LOCALIZAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA E SURTO  
DE CRIAÇÃO DE INCUBADORAS:  
CONDICIONANTES DO SALTO PARADIGMÁTICO**

Tese apresentada ao curso de pós-graduação da EAESP/FGV,  
área de concentração MCD, como requisito para obtenção do  
título de doutora em administração de empresas.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Barbieri



Fundação Getúlio Vargas  
Escola de Administração  
de Empresas de São Paulo  
Biblioteca



1472/2000



1200001472

SÃO PAULO

2000

S  
16.11 62.006.26(81)  
B267L  
Tese  
1472/2000 e.2

BARQUETTE, Stael M. V. **Localização de Pequenas Empresas de Base Tecnológica e Surto de Criação de Incubadoras:** condicionantes do salto paradigmático. São Paulo: EAESP/FGV, 2000 (Tese de Doutorado).

Este trabalho de doutoramento em Administração de Empresas pela EAESP/FGV de São Paulo apresenta estudo sobre a localização de 27 Incubadoras nacionais, abrangendo 9 Estados da Federação. A partir de dados coletados por meio de questionários, são avaliados os fatores de localização de pequenas empresas de base tecnológica e de incubadoras. Apresenta-se uma revisão dos principais aspectos clássicos e contemporâneos da Teoria Locacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Incubadora de empresas, pólo tecnológico, parque tecnológico, empresa de base tecnológica, localização industrial, inovação tecnológica, transferência de tecnologia, empreendedor, desenvolvimento regional e local, capital de risco, relação entre ciência e indústria, rede de cooperação.

**KEY-WORDS:** Business incubators, technopolis, science park, technology-based firm, plant location, technological innovation, technology transfer, entrepreneurship, regional and local development, venture capital, science-industry interaction, network of cooperation.

## **AGRADECIMENTOS**

Fui em grande medida beneficiada pela talentosa orientação recebida do Professor Doutor José Carlos Barbieri; por sua incansável disposição em exaurir qualquer discussão proposta; sua sempre surpreendente capacidade de perscrutar o tema sob muitos diferentes prismas e de gerar novas controvérsias.

Minha gratidão aos gerentes de incubadoras que solícitamente atenderam à nossa necessidade de coleta de dados, especialmente àqueles que participaram com interesse da avaliação prévia do questionário de pesquisa.

Agradecimentos também aos representantes de diversos órgãos públicos e universidades, que forneceram apoio na forma de bibliografia, informações, contatos e discussões que redundaram em importantes esclarecimentos, podendo-se destacar o valioso auxílio fornecido por Rosinalva Oliveira, do SEBRAE/SP, pelo Professor Maurílio da Costa Souza e por Ricardo Thielman, da equipe do CRITT – Juiz de Fora/MG.

Meu respeito ao competente apoio em estatística fornecido por Jane Azevedo da Silva e Alfredo Chaoubah do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Agradecimento à minha família e, em especial, a meu Pai, José Mário Barquette, cuja presença e apoio diários foram indispensáveis para tornar este trabalho mais leve.

A Daniela Crema, pelas muitas ocasiões em que cedeu seu espaço e seu tempo providenciando cópias, transporte e devolução de material.

Este trabalho contou com a colaboração indireta de muitas outras pessoas de outras Universidades e Escolas, às quais sou sinceramente grata e teve o apoio do CNPq.

Agradecendo a colaboração, a autora se responsabiliza pelas opiniões emitidas, que representam seu ponto de vista, não comprometendo as instituições ou as pessoas mencionadas.



## SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS .....	ix
LISTA DE TABELAS .....	xi
LISTA DE FIGURAS .....	xvi
LISTA DE ABREVIATURAS .....	xvii

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
---------------------------	-----------

### **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO**

1 Problema .....	19
2 Justificativa do Tema .....	22

### **CAPÍTULO II – LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL**

1 Introdução .....	29
2 Teoria Clássica da Localização Industrial .....	35
2.1 Teorias do Grupo 1 – Mercados Puntiformes .....	38
2.2 Avanços Teóricos das Contribuições Seminais .....	44
2.2.1 Teorias do Grupo 2 – Áreas de Mercado .....	45
3 Abordagem Contemporânea .....	51
3.1 Teorias Dinâmicas da Localização .....	51
3.1.1 Castells, Aydalot, Keeble, Perrin .....	52
3.1.2 Meio Inovador .....	67

### **CAPÍTULO III – MECANISMOS DE APOIO À CRIAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO DE EBTs**

1 Empreendedorismo .....	73
2 Pequenas Empresas de Base Tecnológica .....	76
3 Pólos Tecnológicos .....	85
4 Parques Tecnológicos .....	88
5 Incubadoras .....	93

6 Experiências Internacionais – Parques, Pólos e Incubadoras .....	98
6.1 Estados Unidos .....	98
6.2 Japão .....	101
6.3 Europa: França, Inglaterra e Alemanha .....	102
7 Brasil .....	108
7.1 Pólos e Parques Brasileiros .....	110
7.2 Incubadoras Brasileiras .....	119
8 Incubadoras – Agentes Integradores .....	133
8.1 Alianças Estratégicas .....	136
8.1.1 Setor Público .....	144
8.1.2 Universidades .....	149
9 Fomento .....	157
9.1 Capital de Risco, <i>Seed-Money</i> , <i>Start-up Money</i> e <i>Leverage Buy-out</i> .....	158
9.2 Capital de Empréstimo, de Investimento e Incentivos Fiscais .....	165

## **CAPÍTULO IV – FATORES DE LOCALIZAÇÃO DE INCUBADORAS E DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA**

1 Introdução .....	168
2 Transformações Tecnológicas e Padrão de Localização .....	168
3 Tendência à Aglomeração .....	172
4 Dimensão Local .....	175
5 Mobilidade dos Fatores .....	178
6 Localização de Incubadoras e de EBTs .....	181
6.1 Fatores Locacionais .....	185
6.1.1 Transportes .....	187
6.1.2 Força de Trabalho .....	188
6.1.3 Infra-Estrutura .....	189
6.1.4 Proximidade e Suprimento de Insumos Materiais .....	190
6.1.5 Proximidade e Dimensão dos Mercados Consumidores .....	190
6.1.6 Qualidade de Vida .....	190
6.1.7 Economias de Aglomeração .....	192
6.1.8 Relações Inter-Empresas .....	193
6.1.9 Universidades e Centros de Formação e Pesquisa .....	195
6.1.10 Participação do Setor Público .....	197
6.1.11 Outros Parceiros .....	197
6.1.12 Capital .....	198
6.1.13 Perfil Empresarial da Comunidade .....	198
6.1.14 Condições de Acesso a Informação .....	199
6.1.15 Grau de Interação dos Agentes do Meio Inovador .....	199
7 Alternativas de Transformação do Espaço .....	200

## **CAPÍTULO V – METODOLOGIA DE PESQUISA**

1 Introdução .....	205
2 Hipóteses .....	206
3 Método .....	207
4 Instrumento de Pesquisa – Questionário .....	208
5 Unidades de Pesquisa .....	209
5.1 Incubadoras e PEBTs .....	210
5.2 Áreas Urbanas .....	212
6 Avaliação das Incubadoras .....	213
6.1 Índice de Graduação (A) .....	215
6.2 Índice de Sucesso de Incubados (B) .....	215
6.3 Índice de Fracasso (C) .....	215
6.4 Índice de Atratividade da Incubadora (D) .....	216
7 Natureza dos Dados .....	216
8 Importância do Estudo .....	216

## **CAPÍTULO VI – RESULTADOS DA PESQUISA**

1 Introdução .....	218
2 Análise dos Resultados .....	218
2.1 Fatores Clássicos de Localização .....	220
2.1.1 Transporte .....	220
2.1.2 Mão-de-Obra .....	221
2.1.3 Infra-Estrutura Local: disponibilidade e custo de água e energia, remoção de esgotos e resíduos, disponibilidade e custo de terrenos, custo de construção, montagem e manutenção de edificações .....	221
2.1.4 Proximidade de Fontes de Matéria-Prima .....	225
2.1.5 Proximidade e Dimensão de Mercados Consumidores .....	225
2.1.6 Economias de Aglomeração .....	226
2.2 Fatores Contemporâneos de Localização .....	227
2.2.1 Relações Inter-Empresas e entre Agentes do Meio .....	228
2.2.2 Força de Trabalho (aspectos qualitativos) .....	229
2.2.3 Universidades e Centros de Formação e Pesquisa .....	230
2.2.4 Qualidade da Educação, do Sistema de Saúde e da Habitação e Qualidade do Meio Ambiente .....	231
2.2.5 Condições de Circulação Urbana, Interurbana e Aérea .....	232
2.2.6 Participação do Setor Público .....	233
2.2.7 Participação de Outros Parceiros .....	233
2.2.8 Capital .....	235
2.2.9 Perfil Empresarial da Comunidade Local .....	235
2.2.10 Condições de Acesso a Informação .....	236

2.3 Considerações sobre a Importância dos Fatores .....	237
2.4 Média das Questões - Fatores Clássicos e Contemporâneos .....	239
2.5 Comparação das Médias das Respostas por Incubadora - Fatores Clássicos e Contemporâneos .....	241
2.6 Análise Desempenho x Localização: Testes de Independência .....	242
2.6.1 Índice de Graduação (A) .....	243
2.6.2 Índice de Sucesso de Incubados (B) .....	247
2.6.3 Índice de Fracasso (C) .....	249
2.6.4 Índice de Atratividade da Incubadora (D) .....	256
2.7 Considerações sobre os Resultados da Análise Desempenho x Localização ...	262
 <b>CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES</b>	
1 Fatores Locacionais .....	265
2 Desempenho x Localização .....	268
3 Considerações Finais .....	269
 <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	
<b>276</b>	
 <b>ANEXOS .....</b>	
<b>292</b>	
1 Relação de Incubadoras .....	293
2 Questionário de Pesquisa .....	295

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Incubadoras em Operação no Brasil .....	120
<b>Gráfico 2</b> – Classificação das Incubadoras (1997) .....	121
<b>Gráfico 3</b> – Classificação das Incubadoras (1999) .....	121
<b>Gráfico 4</b> – Objetivos das Incubadoras .....	123
<b>Gráfico 5</b> – Natureza Jurídica .....	124
<b>Gráfico 6</b> – Natureza do Vínculo entre Incubadoras e Universidades/Centros de Pesquisa (1998) .....	124
<b>Gráfico 7</b> – Natureza do Vínculo entre Incubadoras e Universidades/Centros de Pesquisa (1999) .....	125
<b>Gráfico 8</b> – Distância entre Incubadoras e Universidades/Centros de Pesquisa .....	125
<b>Gráfico 9</b> – Área de Atuação das Incubadoras .....	127
<b>Gráfico 10</b> – Infra-Estrutura e Serviços Oferecidos às Empresas .....	128
<b>Gráfico 11</b> – Valor Mensal Médio Pago pelas Empresas .....	129
<b>Gráfico 12</b> – Grau de Importância do Fator Transporte – Custo .....	221
<b>Gráfico 13</b> – Grau de Importância do Fator Mão-de-Obra – Custo .....	223
<b>Gráfico 14</b> – Grau de Importância do Fator Infra-Estrutura Local – Disponibilidade e Custo de Água e Energia / Remoção de Esgotos e Resíduos .....	223
<b>Gráfico 15</b> – Grau de Importância do Fator Disponibilidade e Custo de Terrenos .....	224
<b>Gráfico 16</b> – Grau de Importância do Fator Custo de Construção, Montagem e Manutenção de Edificações .....	224
<b>Gráfico 17</b> – Grau de Importância do Fator Proximidade e Suprimento de Insumos Materiais .....	225

<b>Gráfico 18</b> – Grau de Importância do Fator Proximidade e Dimensão de Mercados Consumidores .....	226
<b>Gráfico 19</b> – Grau de Importância do Fator Economias de Aglomeração .....	227
<b>Gráfico 20</b> – Grau de Importância do Fator Relações Inter-Empresas e entre Agentes do Meio .....	229
<b>Gráfico 21</b> – Grau de Importância do Fator Força de Trabalho (aspectos qualitativos) .....	230
<b>Gráfico 22</b> – Grau de Importância do Fator Universidades e Centros de Formação e Pesquisa .....	231
<b>Gráfico 23</b> – Grau de Importância do Fator Qualidade do Meio Ambiente .....	232
<b>Gráfico 24</b> – Grau de Importância do Fator Transporte – aspectos qualitativos .....	233
<b>Gráfico 25</b> – Grau de Importância do Fator Participação do Setor Público .....	234
<b>Gráfico 26</b> – Grau de Importância do Fator Participação de Outros Parceiros .....	234
<b>Gráfico 27</b> – Grau de Importância do Fator Capital .....	235
<b>Gráfico 28</b> – Grau de Importância do Fator Perfil Empresarial da Comunidade Local ..	236
<b>Gráfico 29</b> – Grau de Importância do Fator Condições de Acesso à Informação .....	237
<b>Gráfico 30</b> – Média das Questões – Fatores Clássicos .....	240
<b>Gráfico 31</b> – Média das Questões – Fatores Contemporâneos .....	240

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Características e Pressupostos Conceituais Gerais das Teorias Fundamentais da Localização – Modelos de Equilíbrio Estático .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabela 2 – Fatores Locacionais segundo o Modelo de Weber .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabela 3 – Fatores Locacionais Tradicionais .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 4 – Vantagens e Desvantagens das PMEs no Processo de Inovação .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabela 5 – Condições para a Constituição de uma Incubadora .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabela 6 – Polos Tecnológicos Brasileiros .....</b>	<b>118</b>
<b>Tabela 7 – Mapeamento das Incubadoras (1999) .....</b>	<b>122</b>
<b>Tabela 8 – Atividades e Parceiros Envolvidos na Constituição/Operação de uma Incubadora .....</b>	<b>143</b>
<b>Tabela 9 – Condicionantes Não-Monetários da Mobilidade dos Fatores .....</b>	<b>180</b>
<b>Tabela 10 – Principais Fatores Locacionais para Pequenos Empreendimentos de Alta tecnologia/Incubadoras .....</b>	<b>186</b>
<b>Tabela 11 – Grau de Importância dos Fatores Clássicos de Localização (frequências de respostas) .....</b>	<b>220</b>
<b>Tabela 12 - Grau de Importância dos Fatores Contemporâneos de Localização (frequências de respostas) .....</b>	<b>228</b>
<b>Tabela 13 – Principais Fatores Locacionais para Pequenos Empreendimentos de Alta tecnologia/Incubadoras Segundo Resultados da Pesquisa .....</b>	<b>239</b>
<b>Tabela 14 – Teste de Postos de Wilcoxon .....</b>	<b>241</b>
<b>Tabela 15a – Índice A – Questão 2.10 – CONTEMPORÂNEO .....</b>	<b>243</b>
<b>Tabela 15b – Índice A – Questão 2.10 – CONTEMPORÂNEO - Testes de Qui-Quadrado .....</b>	<b>244</b>

<b>Tabela 16a</b> – Índice A – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO .....	244
<b>Tabela 16b</b> – Índice A – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO	
- Testes de Qui-Quadrado .....	244
<b>Tabela 17a</b> – Índice A – Questão 2.17 – CLÁSSICO .....	245
<b>Tabela 17b</b> – Índice A – Questão 2.17 – CLÁSSICO	
- Testes de Qui-Quadrado .....	245
<b>Tabela 18a</b> – Índice A – Questão 6.3 – CONTEMPORÂNEO .....	246
<b>Tabela 18b</b> – Índice A – Questão 6.3 – CONTEMPORÂNEO	
- Testes de Qui-Quadrado.....	246
<b>Tabela 19a</b> – Índice A – Questão 6.4 – CONTEMPORÂNEO .....	246
<b>Tabela 19b</b> – Índice A – Questão 6.4 – CONTEMPORÂNEO	
- Testes de Qui-Quadrado .....	247
<b>Tabela 20a</b> – Índice B – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO .....	247
<b>Tabela 20b</b> – Índice B – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO	
- Testes de Qui-Quadrado .....	247
<b>Tabela 21a</b> – Índice B – Questão 2.29 – CONTEMPORÂNEO .....	248
<b>Tabela 21b</b> – Índice B – Questão 2.29 – CONTEMPORÂNEO	
- Testes de Qui-Quadrado .....	248
<b>Tabela 22a</b> – Índice B – Questão 2.25 – CONTEMPORÂNEO .....	248
<b>Tabela 22b</b> – Índice B – Questão 2.25 – CONTEMPORÂNEO .....	249
<b>Tabela 23a</b> – Índice B – Questão 15 – CONTEMPORÂNEO .....	249
<b>Tabela 23b</b> – Índice B – Questão 15 – CONTEMPORÂNEO	
Testes de Qui-Quadrado .....	249
<b>Tabela 24a</b> - Índice C– Questão 12.1 – CONTEMPORÂNEO .....	250



**Tabela 24b** – Índice C – Questão 12.1 – CONTEMPORÂNEO

Testes de Qui-Quadrado ..... 250

**Tabela 25a** – Índice C– Questão 12.2 – CONTEMPORÂNEO ..... 250

**Tabela 25b** – Índice C – Questão 12.2 – CONTEMPORÂNEO

Testes de Qui-Quadrado..... 251

**Tabela 26a** – Índice C– Questão 12.3 – CONTEMPORÂNEO ..... 251

**Tabela 26b** – Índice C – Questão 12.3 – CONTEMPORÂNEO

Testes de Qui-Quadrado..... 251

**Tabela 27a** – Índice C– Questão 12.4 – CONTEMPORÂNEO ..... 252

**Tabela 27b** – Índice C – Questão 12.4 – CONTEMPORÂNEO

Testes de Qui-Quadrado..... 252

**Tabela 28a** – Índice C– Questão 2.6 – CONTEMPORÂNEO ..... 252

**Tabela 28b** – Índice C – Questão 2.6 – CONTEMPORÂNEO

Testes de Qui-Quadrado..... 253

**Tabela 29a** – Índice C– Questão 2.10 – CONTEMPORÂNEO ..... 253

**Tabela 29b** – Índice C – Questão 2.10 – CONTEMPORÂNEO

Testes de Qui-Quadrado..... 253

**Tabela 30a** – Índice C– Questão 2.20 – CONTEMPORÂNEO ..... 254

**Tabela 30b** – Índice C – Questão 2.20 – CONTEMPORÂNEO

Testes de Qui-Quadrado ..... 254

**Tabela 31a** – Índice C– Questão 2.22 – CONTEMPORÂNEO ..... 254

**Tabela 31b** – Índice C – Questão 2.22 – CONTEMPORÂNEO

Testes de Qui-Quadrado ..... 255

**Tabela 32a** – Índice C– Questão 2.2 – CLÁSSICO ..... 255

**Tabela 32b – Índice C – Questão 2.2 – CLÁSSICO**

Testes de Qui-Quadrado ..... 255

**Tabela 33a – Índice C– Questão 3 – CONTEMPORÂNEO ..... 256**

**Tabela 33b – Índice C – Questão 3 – CONTEMPORÂNEO**

Testes de Qui-Quadrado ..... 256

**Tabela 34a – Índice D – Questão 12.3 – CONTEMPORÂNEO..... 257**

**Tabela 34b – Índice D – Questão 12.3 – CONTEMPORÂNEO**

Testes de Qui-Quadrado.....257

**Tabela 35a – Índice D – Questão 15 – CONTEMPORÂNEO..... 257**

**Tabela 35b – Índice D – Questão 15 – CONTEMPORÂNEO**

Testes de Qui-Quadrado..... 258

**Tabela 36a – Índice D – Questão 2.3 – CONTEMPORÂNEO..... 258**

**Tabela 36b – Índice D – Questão 2.3 – CONTEMPORÂNEO**

Testes de Qui-Quadrado..... 258

**Tabela 37a – Índice D – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO ..... 259**

**Tabela 37b – Índice D – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO**

Testes de Qui-Quadrado..... 259

**Tabela 38a – Índice D – Questão 2.16 – CLÁSSICO..... 259**

**Tabela 38b – Índice D – Questão 2.16 – CLÁSSICO**

Testes de Qui-Quadrado..... 260

**Tabela 39a – Índice D – Questão 2.19 – CLÁSSICO..... 260**

**Tabela 39b – Índice D – Questão 2.19 – CLÁSSICO**

Testes de Qui-Quadrado..... 260

<b>Tabela 40a</b> – Índice D – Questão 2.20 – CONTEMPORÂNEO.....	260
<b>Tabela 40b</b> – Índice D – Questão 2.20 – CONTEMPORÂNEO	
Testes de Qui-Quadrado.....	261
<b>Tabela 41a</b> – Índice D – Questão 2.21 – CONTEMPORÂNEO .....	261
<b>Tabela 41b</b> – Índice D – Questão 2.21 – CONTEMPORÂNEO	
Testes de Qui-Quadrado .....	261
<b>Tabela 42a</b> – Índice D – Questão 2.23 – CONTEMPORÂNEO .....	261
<b>Tabela 42b</b> – Índice D – Questão 2.23 – CONTEMPORÂNEO	
Testes de Qui-Quadrado.....	262
<b>Tabela 43a</b> – Índice D – Questão 2.2 – CLÁSSICO.....	262
<b>Tabela 43b</b> – Índice D – Questão 2.2 – CLÁSSICO	
Testes de Qui-Quadrado.....	262
<b>Tabela 44</b> - Fatores Locacionais – Resultados Associados a Alta e a Baixa	
Significância .....	263

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Representação Esquemática do Modelo de Inovação Empreendedora de Schumpeter .....	75
<b>Figura 2</b> – Modelo de Polo Tecnológico .....	136
<b>Figura 3</b> – Rede de Parceiros .....	140
<b>Figura 4</b> – Distribuição Nacional das Incubadoras Pesquisadas .....	219

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMPEQ – Programa de Apoio à Micro e Pequena Empresa  
ANPROTEC – Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologia Avançada  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
BNDESPAR – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – Participações S.A.  
BIO-RIO – Fundação de Biotecnologia da UFRJ  
CCR – Companhia de Capital de Risco  
CEDIN – Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Nascentes de São Carlos  
CDT – Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da UNB  
C&T – Ciência e Tecnologia  
CEPED – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento do Estado da Bahia  
CERTI – Centro de Referência em Tecnologia de Informação  
CIESP – Centro das Indústrias do Estado de São Paulo  
CONTEC – Condomínio de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica  
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da UFRJ  
CRITT – Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFJF  
EAESP – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da FGV  
EBT – Empresa de Base Tecnológica  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EVCA – European Venture Capital Association  
FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo  
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos  
IASP – International Association of Science Parks  
IEBT – Incubadora de Empresa de Base Tecnológica  
IEP – Instituição de Ensino e Pesquisa  
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia  
MIT – Massachusetts Institute of Technology  
NBIA – National Business Incubators Association  
PATME – Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas  
PEBT – Pequena Empresa de Base Tecnológica  
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento  
PME – Pequena e Média Empresa  
PN – Plano de Negócios  
PUCCAMP – Pontifícia Universidade Católica  
RHAЕ - Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas do CNPq  
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
SOFTEX 2000 – Programa de Apoio à Exportação de *Softwares* do CNPq  
UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos  
UKSPA – United Kingdom Science Parks Association  
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas  
USP – Universidade de São Paulo

## APRESENTAÇÃO

Este estudo refere-se a um trabalho de doutoramento realizado na Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Compõe-se de pesquisa sobre o padrão de localização de incubadoras de empresas de base tecnológica no Brasil.

O objetivo da pesquisa é investigar a relação das incubadoras com o meio em que estão inseridas, buscando-se avaliar quais fatores são mais relevantes para impulsionar o desenvolvimento das iniciativas. Partiu-se da hipótese de que os fatores clássicos de localização industrial não são suficientes para explicar o padrão de implantação de empresas de tecnologia avançada, já que outros fatores, denominados contemporâneos, ganharam importância face às especificidades destes negócios.

Os dados apresentados foram coletados por meio de questionários enviados ao universo disponível das incubadoras de empresas de base tecnológica/mistas no país, tendo-se obtido retorno de 27 respostas. A análise dos resultados corroborou as hipóteses iniciais do estudo, tendo-se obtido resultados parciais quanto à terceira hipótese levantada. De forma geral, a pesquisa conduziu a importantes considerações sobre o padrão locacional das empresas do setor em questão.

## **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO**

### **1 Problema**

A emergência de um novo paradigma tecnológico, a partir do último quarto do século XX, vem alterando a configuração econômica, social, cultural, política e comportamental das sociedades, com conseqüências também sobre a lógica da distribuição espacial das atividades econômicas, tanto global quanto localmente.

Certas localidades, dotadas de condições favoráveis à implantação de indústrias ou de segmentos de indústrias associadas à inovação, têm-se empenhado em estimular sua criação e desenvolvimento. Verifica-se, na última década, a intensificação dos esforços de governos, universidades e outras instituições locais de diversos países para estimular a criação de uma rede de empresas inovadoras, principalmente pequenas e médias, nascidas a partir do espírito empreendedor dos indivíduos.

Considerando a tradicional tendência de localização de atividades ligadas a pesquisa e desenvolvimento em poucos centros privilegiados, dotados de características favoráveis, qualquer tentativa de fomento à dispersão espacial destas atividades-chave pode ser considerada, como se verá ao longo deste trabalho, um desafio. Os atuais sítios de implantação dos centros de alta tecnologia das grandes corporações se formaram sob condições históricas e circunstâncias específicas e sua reprodução em outros locais depende da confluência favorável de uma gama de fatores - instituições, recursos, formas de interação social, cultura etc -, que conferem grande complexidade ao processo. Muitos países buscam desenvolver cidades científicas e tecnológicas, como Tsukuba, no Japão, na

tentativa de promover o desenvolvimento de novos espaços favoráveis à implantação de indústrias de alta tecnologia, à semelhança do já amadurecido Silicon Valley. Cresce também o número de iniciativas de criação de parques tecnológicos e incubadoras, na busca de reproduzir a combinação dos elementos presentes naquele caso norte-americano, tais como presença de instituições de ensino fortemente orientadas para a pesquisa, centros de pesquisa governamentais e privados, capital de risco, mão-de-obra qualificada, facilidades de transportes e comunicações etc. A dinâmica do processo de implantação das indústrias de alta tecnologia segue uma lógica espacial bastante nova e própria, que inclui elementos contemporâneos não considerados pela tradicional teoria da localização industrial, como, por exemplo, a importância das relações sociais entre os atores no espaço, trocando informações e conhecimentos, no contexto das sociedades que interagem *on-line* por meio de fluxos de comunicação.

Este estudo enfoca as incubadoras de empresas de base tecnológica no Brasil e seu ambiente, enquanto instrumentos de viabilização de novos negócios, oferecendo suporte em áreas nas quais as empresas nascentes encontram-se ainda carentes. Conquanto exista um *boom* de iniciativas deste tipo no país – e no mundo –, acredita-se que a eficácia de sua influência, em termos dos objetivos a que se propõem, depende fortemente da existência de certas condições locais, ou *fatores de localização*, que formam um ambiente favorável à emergência do potencial criativo e à sustentação de seu desenvolvimento. À confluência de elementos favoráveis ao desenvolvimento de empresas *high tech* se denominará, conforme Castells, *meio inovador*. Admite-se que, sem a existência de um meio inovador, o surgimento de indústrias de alta tecnologia poderá contribuir para a reindustrialização de uma nação ou para reforçar as políticas de desenvolvimento regional, porém sua eficácia no estabelecimento de um espaço inovador a longo prazo ficará circunscrita aos fortes limites impostos pelos ciclos econômicos típicos deste setor, cuja natureza é essencialmente volátil. Em outros termos, não se constrói, em um local destituído de certos elementos locacionais-chave, uma sociedade verdadeiramente inovadora, capaz de reproduzir e sustentar autonomamente a nova dinâmica do espaço.

Tampouco há na literatura a certeza de que os esforços de criação de novos espaços inovadores fora das tradicionais áreas metropolitanas redundarão em sucessos. Um dos sinais da dificuldade em se promover a disseminação de iniciativas associadas à alta tecnologia é o fato de que as metrópoles, apesar de contaminadas com as conhecidas externalidades negativas, raramente deixam de estar entre as principais áreas de localização e desenvolvimento de negócios, dada sua desenvolvida infra-estrutura. Isto



tende a conservar seu *status* de meio inovador. O desejado equilíbrio econômico regional, preconizado pelos economistas neoclássicos, à medida em que um país ganha a maturidade econômica, parece desacreditado, ou, pelo menos, sua ocorrência espontânea.

Originado nos Estados Unidos, o fenômeno da incubação se espalhou por diversos países nas últimas décadas. No Brasil, difundiu-se a partir dos anos 80 (GUEDES, 1998: vídeo), tendo sido registrada a primeira iniciativa em São Carlos – SP -, em 1984. Hoje, há mais de 100 incubadoras de empresas no país, distribuídas por 15 estados da Federação, conforme dados da ANPROTEC (GUEDES, FILÁTIGA e MEDEIROS, 1999: 8). Apesar de sua ampla difusão pelo território nacional, o movimento de incubação de empresas de base tecnológica não tem obtido o mesmo êxito em todas as iniciativas. Como em outras partes do mundo, algumas experiências têm falhado em promover o surgimento e o desenvolvimento de negócios de tecnologia avançada, acabando por distanciar-se da idéia inicial de criação de um espaço local inovador. Entre outras razões, acredita-se que os objetivos iniciais propostos pelas incubadoras deixem de ser alcançados por ausência ou má articulação de elementos ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento. Entre tais elementos, encontram-se os fatores clássicos de localização industrial, em menor medida, e outros fatores contemporâneos, não explicados pelas teorias seminais, relacionados ao novo paradigma técnico-econômico.

Acredita-se que a motivação para a criação de certas incubadoras, parques e tecnópolis seja, em alguns casos, influenciada pelo que COURSON (1997: 83) denomina *effet de mode*, ou fruto de apelos políticos. O resultado costuma ser inexistência de aderência entre a realidade (meio caracterizado por inúmeras restrições) e o discurso ou a intenção. COURSON (1997: 264-265) lança mão do caso de Bordeaux para exemplificar a mistificação que costuma ser parte de projetos de tecnópoles, parques e incubadoras. Como afirma HAUSER (1997: 97), assim como existem muitos distritos industriais para indústrias tradicionais que não foram ocupados, também há várias iniciativas voltadas para a tecnologia com dificuldade para se consolidar, já que foram criados por decretos e/ou se instalaram em locais inadequados. Esta preocupação pode ser resumida na afirmação de MEDEIROS (1997: 62): (...) *há os inocentes e os cínicos. Inocentes são os que acreditam em fórmulas mágicas na relação pesquisa-produção; os cínicos são aqueles hábeis o suficiente para aproveitar a situação onde a fantasia triunfa sobre a lógica*. Observações críticas sobre a rápida disseminação no Brasil de iniciativas voltadas à promoção da inovação, como tecnópolis, parques e incubadoras são, na verdade, mostradas em poucas dentre as obras revisadas neste estudo.

Muito ainda se desconhece do tema em estudo e sua investigação deve servir ao propósito de tornar mais claros os aspectos locacionais decisivos que viabilizam as iniciativas de incubação, tornando-as aptas a cumprir seu papel econômico e social.

O propósito do presente estudo é contribuir para o esclarecimento de questões relativas à localização de empresas de base tecnológica e incubadoras, buscando identificar o papel dos elementos clássicos e contemporâneos nas estratégias de implantação destas iniciativas. A suposição inicial é de que os fatores tradicionais apontados pelas Teorias seminais já não são suficientes para explicar o padrão de localização de negócios relacionados ao novo paradigma tecnológico. Acredita-se, também, que novos elementos locacionais devam ser acrescentados à análise, sendo sua importância relativamente maior do que a dos fatores clássicos. Por fim, busca-se identificar os fatores de localização presentes nos casos de incubadoras de alto desempenho. Esta pesquisa foi realizada com o universo disponível das incubadoras brasileiras, através do envio de questionários.

## **2 Justificativa do Tema**

As pequenas e médias empresas são atualmente consideradas importantes agentes no processo de desenvolvimento econômico e de modernização de países e regiões (AYDALOT, 1989: 24; ROTHWELL e ZEGVELD, 1983: 244; 261; BOLTON, 1989: 2; GLAGOVSKY, 1994: 1). Rompendo a tradição prevalecente em grande parte do século XX, segundo a qual as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento - P&D - se realizavam, quase totalmente, em empresas de grande porte - detentoras de recursos técnicos, financeiros e humanos e capazes de arcar com os custos e os riscos do processo de inovação - as pequenas e médias empresas passaram a assumir uma posição cada vez mais consolidada não somente na difusão, mas também no processo de geração de novas tecnologias.

Desde o início da década de 90, o governo brasileiro, através de programas do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT -, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES - e da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP -, tem dedicado importância crescente a esta categoria de empresa. Os projetos de apoio às PMEs derivam da percepção da capacidade de estas iniciativas regenerarem o tecido industrial e reativarem o crescimento local (VIEIRA, 1996: 9). Mais recentemente, em junho de 1999, diversos países, entre eles o Brasil, ratificaram a intenção de caminhar nesta direção, em reunião entre Chefes de Estado e de Governo da América Latina, Caribe e União Européia, que se comprometeram, na área econômica, a *promover um clima favorável à pequena e média*

*empresa, cujo papel é importante no contexto do desenvolvimento de economias de mercado estáveis (...) (ANTUNES, 1999: 15).*

Papel especial é atribuído às Pequenas Empresas de Base Tecnológica – PEBT – que, como aponta MACULAN (1996: 357), constituem um importante caminho alternativo para a geração de soluções tecnológicas fora dos órgãos de P&D de empresas multinacionais, com importantes decorrências em termos do processo de desenvolvimento nacional, regional e local. Segundo ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 255), pequenas empresas inovadoras são, talvez, o principal elemento de regeneração econômica *local* via inovação, conforme será mostrado no Capítulo 4 desta obra. Como resultado da criação sistemática de pequenas e médias empresas industriais de tecnologia avançada, pode-se obter impactos positivos na oferta de empregos – notadamente empregos indiretos de serviços de apoio -, impulso ao desenvolvimento industrial e inserção local/regional/nacional em setores industriais de ponta, como informática, biotecnologia e genética (ROTHWELL e ZEGVELD, 1983: 261; MARCOVITCH, SANTOS e DUTRA, 1986: 4; MEDEIROS *et al.*, 1992: 38-40; MEDEIROS, 1998: 6; MACULAN, 1996: 357-358; SANTOS, 1987: 14-15; MITRA, 1997: 271; BARBIERI, 1995: 5-6; LALKAKA & BISHOP, 1997: 61; 67-68; KOTLER 1998; LEMOS, 1998: 1; GUEDES e BERMÚDEZ, 1997: 155). Através do seu desenvolvimento, as PEBT alavancam o crescimento simultâneo de fornecedores e de clientes e, quando inseridas em cadeias produtivas importantes, podem gerar efeitos secundários significativos, que se espalham além de seu setor de origem, via fluxos de *input/output* e complementaridade tecnológica, como afirma DOSI (1988: 230). Ademais, privilegia-se a geração endógena de tecnologia, contribuindo para o desenvolvimento de uma capacitação interna e para conferir maior autonomia às decisões de países tecnologicamente retardatários (LANDES, 1999: vídeo; MEDEIROS *et al.*, 1992: 30; GLAGOVSKY, s.d, mimeo). Como mostra CASTELLS (1986: 20), se não se tem acesso ao *know-how*, qualquer que seja a rapidez na difusão das inovações, os países ou regiões estarão sempre à mercê da lógica estruturalmente prevalecente dos pólos dominantes.

A disseminação desta nova geração de empresas é fruto da maturação do esforço tecnológico realizado por um país ou região. É extremamente importante, por exemplo, o estreitamento das relações academia-indústria, de forma a tornar acessível o *know-how* científico e tecnológico gerado nos institutos de ensino e pesquisa – IEPs -, traduzindo-os na produção de novos produtos e serviços que acarretem benefícios econômicos e sociais. As políticas governamentais de ciência e tecnologia são um poderoso instrumento neste sentido, como destaca (FREEMAN, 1982: 3). É imprescindível, também, a motivação ao

espírito empreendedor em setores de vanguarda, através da profissionalização e sistematização do processo de criar novos empreendimentos (SANTOS, 1987: 9-12). Muitos países, principalmente aqueles que experimentaram um processo de desenvolvimento baseado na industrialização, vêm envidando esforços a fim de definir novos meios de atuação competitiva para as PEBTs e de valorização de suas competências, o que tem levantado importantes questões sobre a criação de mecanismos inovadores capazes de incentivar e apoiar seu surgimento. Nestes países, como no Brasil, as iniciativas de parques tecnológicos e incubadoras de empresas estão entre os mais importantes mecanismos em desenvolvimento, representando uma nova dinâmica de geração e difusão de tecnologia.

Incubadoras de empresas, quando bem estruturadas e conduzidas, têm o forte papel de impulsionar o empreendedorismo. Facilitando a introdução, o amadurecimento e a consolidação de microempresas e, portanto, contribuindo para o desenvolvimento e a modernização das indústrias, estas iniciativas passaram, principalmente a partir da década de 90, a ocupar um importante espaço na economia nacional brasileira (MEDEIROS *et al.*, 1992: 38; MEDEIROS, 1998: 6). Apesar de o caráter incipiente destes mecanismos ainda não permitir, de acordo com MEDEIROS e ATAS (1994: 321), concluir que sejam um elemento decisivo de fomento à criação de empresas, MEDEIROS *et al.* (1992: 40) estimam que, no Brasil, 80% das micro e pequenas empresas em geral (sejam elas de base tecnológica ou não), que nascem isoladamente, sem o auxílio de uma incubadora, morrem antes de completarem um ano de existência, devido às barreiras técnicas, burocráticas e comerciais. Estudo do SEBRAE revela que, das remanescentes, apenas 3% completam o segundo ano (FISCHER, 1997: 12). Por outro lado, estimativas internacionais indicam que 80% das empresas incubadas sobrevivem e florescem, comparadas às taxas de 20 a 30% para pequenas empresas em geral (LALKAKA e BISHOP, 1997: 71; MORAIS, 1999: s.p.). No Brasil, MORAIS (1998: 24-25) estima que, em 1997, a taxa média nacional de mortalidade de empresas em incubadoras tenha sido de 10%, um índice pequeno comparado aos 80% mostrados acima. Vale informar que, apesar do alto percentual de sobrevivência apresentado para as empresas incubadas, há carência de estudos que avaliem a taxa de sobrevivência e o grau de inovação entre as empresas graduadas (após dois anos no mercado), indicadores extremamente importantes.

MEDEIROS (1998: 6) relata o *boom* de incubadoras no Brasil e no exterior. A iniciativa ganha considerável espaço e é vista por estudiosos como um dos principais mecanismos de apoio às empresas de pequeno porte. Em 1988 havia 2 experiências e, segundo a Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologia

Avançada - ANPROTEC -, havia, em 1999, mais de 100 incubadoras no Brasil, sendo que, dessas, aproximadamente 64% abrigavam empresas voltadas para setores de ponta.

Como fenômeno econômico e social, o movimento em torno da criação de empresas de tecnologia avançada tem uma importante dimensão espacial. A disseminação ampliada e a sobrevivência de empresas voltadas para a inovação em uma localidade depende, entre outros aspectos, de que certos fatores ambientais requeridos em função de particularidades destas indústrias sejam satisfeitos. Como se verá mais adiante, as condições locais que determinam o grau de estímulo e incentivos à inovação podem ser um resultado não intencional da organização ambiental, ou de estratégias explícitas de instituições públicas e/ou privadas. No primeiro caso, têm-se como exemplo as grandes metrópoles, em que se concentram diversos fatores favoráveis ao desenvolvimento de EBTs, em que pesem as externalidades negativas; no segundo, encontram-se, por exemplo, as tecnolópolis, tidas como o desenho mais próximo de um espaço inovador (DOSI, 1988: 226). Por outro lado, nem todas as regiões estão dotadas dos elementos que possibilitam o desenvolvimento de um verdadeiro *meio inovador*, usando a terminologia de Castells. Algumas, por suas vocações históricas, provavelmente nunca serão capazes de gerar a chispa inovadora necessária à auto-sustentação do desenvolvimento baseado em tecnologias avançadas, ou, conforme PERRIN (1989: 141), não estarão aptas a estender as performances tecnológicas além dos processos de incubação.

Há fortes indicadores de que a lógica da localização de empresas de base tecnológica segue parâmetros diversos daqueles de empresas pertencentes a setores tradicionais da economia. Por exemplo, no primeiro caso, o fator mão-de-obra estaria associado a questões mais qualitativas (capacitação) do que quantitativas (abundância); o fator transporte assumiria importância secundária frente a outros elementos, dada a relação alto valor/baixo volume dos produtos associados às novas tecnologias e também graças ao consolidado o espaço de fluxos viabilizado pelas novas tecnologias da informação. Por estas e outras diferenças, o desenvolvimento de EBTs parece implicar, assim, uma nova ordem no cenário urbano e regional e no esquema de localização industrial.

Uma corrente de estudiosos advoga que a revolução tecnológica atual está ganhando tamanhas proporções, a ponto de tornar as empresas completamente *foot-loose* em suas implantações, livres em suas operações pela flexibilidade dos sistemas de informação e pela densidade e velocidade das redes de transportes. A especialização flexível, segundo SCOTT e STORPER (1988) postula que a gênese das regiões industriais de alta tecnologia

deve-se ao surgimento de *janelas de oportunidade locacional* para setores intensivos em P&D, o que equivale a momentos de relativa liberdade de escolha dos locais de implantação. Esta possibilidade de escolher arbitrariamente a localização derivaria das especificidades do setor de alta tecnologia, não submetido às restrições impostas pela localização dos insumos de produção.

Outra, associada ao pesquisador francês Philippe Aydalot, crê que as empresas de alta tecnologia não decidem propriamente sobre sua localização, mas são um produto direto de seu próprio ambiente local. Outros autores são mais cautelosos ao observarem as transformações atuais e não acreditam em uma completa revolução das antigas questões relacionadas a tempo e espaço. Quais são de fato as proporções das mudanças no padrão de localização das firmas, ocasionadas pela revolução tecnológica? Quais são os fatores de localização de maior influência nas decisões de implantação de empresas de base tecnológica? Em que extensão os elementos locacionais clássicos explicam a atual realidade? Qual o real significado da liberação do imperativo espacial para EBTs? Estas empresas, pelo caráter revolucionário das tecnologias que, ao mesmo tempo, criam e/ou utilizam direta ou indiretamente em seus processos são mais livres em suas estratégias de localização? Apesar de muitos autores cederem ao impulso inicial de dizer que sim, impressionados com as proporções das novidades, o que Castells, eufemisticamente, chama de *otimismo histórico simplista*, é necessário questionar-se até que ponto esta liberdade locacional de fato existe, ou somente se disfarça na forma de novos condicionantes. As incubadoras de PEBTs poderão ser eficazes em seus objetivos, se o meio em que se situam não é dotado dos elementos que caracterizam o meio inovador? A industrialização baseada em novas tecnologias é uma prerrogativa das grandes metrópoles? Até que ponto se pode, por meio do esforço coletivo, *criar* novos meios inovadores? Estaria a fantasia da alta tecnologia levando a tentativas improfícuas de reprodução de experiências internacionais espontâneas, implicando em dispêndios públicos e esforços desnecessários? Estas são as principais questões que se busca responder através deste estudo.

Encontra-se, na literatura, referência a certos condicionantes que, uma vez presentes no meio, influenciam o sucesso de iniciativas de fomento ao desenvolvimento de EBTs. DORFMAN (1983: 299-316), por exemplo, analisando o sucesso da Rota 128, nos Estados Unidos, mostra que condições favoráveis garantiram o desenvolvimento de uma economia baseada em alta tecnologia. Entre elas, a autora cita proximidade a grandes universidades e institutos de pesquisa, que pode favorecer a transferência de tecnologia e a interação informal entre cientistas e empreendedores; disponibilidade regional de pesquisadores,

cientistas e engenheiros; vocação e herança regional; existência de capital de risco em condições acessíveis etc. SANTOS (1987: 24-25) ressalta que, no caso alemão, as variáveis consideradas importantes para o sucesso do programa de incentivo ao surgimento de EBTs foram: vocações industriais das regiões escolhidas; existência de centros de pesquisa tecnológica nas proximidades para atividades de apoio; interesse do Ministério Federal alemão em desenvolver determinadas regiões com investimentos de alto risco em novas indústrias de tecnologia de ponta. O mesmo autor, referindo-se à política de estímulo ao surgimento e consolidação das tecnópoles no Japão, observa que o planejamento foi feito, naquele caso, procurando-se conciliar as realidades geográficas, sócio-culturais e econômicas de cada região com as potencialidades de desenvolvimento de EBTs. ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 255-256) ressaltam que o estabelecimento de uma infraestrutura inovadora local/regional requer o estabelecimento de um conjunto complexo e complementar de condições, que incluem, entre outros aspectos, acesso a fontes de pesquisa científica e tecnológica, disponibilidade de capital, de mão-de-obra qualificada, incentivos e uma gama de serviços relacionados. Estes e outros elementos locais, como cultura empreendedora, vocação regional para os setores de tecnologia avançada, proximidade a clientes (menos mencionado na literatura, apesar de alguns autores relacionarem as EBTs ao atendimento customizado a mercados locais), outras questões de logística, comprometimento de múltiplos parceiros etc são melhor avaliados, à luz da teoria da localização industrial, em outras seções deste trabalho e balizam a pesquisa de campo.

A maioria dos autores revisados está de acordo quanto à importância da localização no processo de implantação de incubadoras, cujos estudos de viabilidade devem contemplar avaliações cuidadosas do ambiente sócio-econômico-cultural local, com vistas a determinar as potencialidades do empreendimento. RICHARDSON (1975: 399) e MEDEIROS (1998: 8), por exemplo, entendem que a escolha racional de uma localização tem de se basear em uma comparação das diferentes localizações como centros de crescimento potencial. Se a localização for mal escolhida, poderá ser necessário manter os subsídios normalmente associados a estes empreendimentos indefinidamente, para que permaneçam relativamente viáveis. Se selecionada de forma sensata, segundo os critérios mais importantes para a categoria de empresas que abrigará a iniciativa, sua taxa de expansão no futuro será provavelmente auto-sustentada e o meio assumirá características naturais de um núcleo de desenvolvimento.

Há grande carência de estudos no país quanto aos fatores de localização críticos para o sucesso de incubadoras, provavelmente em função do caráter relativamente recente das

experiências brasileiras. Conquanto pouco discutidos, os aspectos relativos à localização das incubadoras têm caráter primordial. Como coloca CERQUEIRA (1993: 23), as características do ambiente assumem grande complexidade e importância, principalmente por serem menos passíveis de controle, relativamente aos aspectos internos. Ou, como mostra KORHONEN (1997: 355), o ambiente pode oferecer ou facilitar a conquista de certas vantagens competitivas.

Está claro, pela observação de experiências de incubação e pelos dados que figuram na literatura, que a noção de incubadora ultrapassa o conceito físico - de um prédio onde se localizam inquilinos, atuando em parceria e compartilhando recursos. Uma incubadora é um *espaço dinâmico* (MEDEIROS, 1998: 18) e o macro-sistema em que se insere fornece um ambiente mais ou menos propício ao nascimento e à consolidação de empresas.



## **CAPÍTULO II – LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL**

### **1 Introdução**

As transformações econômicas mundiais e as importantes mudanças no padrão de localização industrial têm sido estudadas por entidades governamentais e por crescente número de pesquisadores de áreas afins. As antigas formulações teóricas sobre a dimensão espacial não têm sido suficientes para explicar a dinâmica de localização das indústrias, profundamente afetada por fenômenos modernos como globalização, especialização flexível e uso disseminado da micro-informática. Estes são, aliás, os principais elementos relacionados às três revoluções econômicas contemporâneas apontadas por CASTELLS (1994: 21-22):

- (1) revolução tecnológica, principalmente baseada nas tecnologias da informação e na engenharia genética;
- (2) formação de uma economia global, que afeta inclusive os negócios locais, já que estes dependem da dinâmica e da lógica da economia mundial através da intermediação de seus concorrentes, fornecedores e clientes;
- (3) aparição de uma nova forma de produção e de gestão econômica, que se caracteriza por produtividade e competitividade baseadas de forma crescente na geração de novos conhecimentos. Em lugar da típica soma quantitativa de capital, trabalho e matéria-prima na função de incremento da produtividade, a nova economia que surge tem dependido de forma crescente dos *inputs* ao processo produtivo proporcionados pela ciência, pela tecnologia e pela gestão da informação.

Castells ressalta uma tendência à liberação no processo de implantação industrial, com relação às restrições geográficas clássicas, consequência, essencialmente, do progresso técnico. A facilidade de acesso à energia, a utilização como matéria-prima de produtos sintéticos ou semi-acabados, reduzindo o contato com a fonte de insumos, a evolução dos transportes e das telecomunicações e um consumo de massa que, fundamentado em escala mundial, faz com que não haja mais mercados insubstituíveis, são fatos que, progressivamente, vêm liberando a localização para as indústrias. *“Estes novos fatores mostram uma tendência à homogeneização do espaço, do ponto de vista das condições naturais requisitadas pela atividade econômica. Evidentemente, esta homogeneização não é absoluta na escala de todo um país. Existem zonas geograficamente pouco favoráveis a uma atividade industrial e vice-versa. Mas o essencial das diferenças deve-se às defasagens históricas, à importância do que já existe nos meios urbanos e industriais constituídos em certos locais. Cada vez mais, do ponto de vista estritamente técnico, o espaço será indiferenciado para a atividade”* (CASTELLS, 1978: 162).

Apesar das modificações no panorama econômico mundial, o próprio Castells afirma que, no processo decisório quanto à localização das unidades produtivas, as indústrias ainda se apoiam nos modelos locais tradicionais, construídos em consonância com o paradigma de produção em massa. Estes modelos concentram-se nos aspectos de custos (transporte, matéria-prima, mão-de-obra) e nas receitas oriundas dos mercados que as empresas atendem, como se verá adiante na análise dos estudos de diversos autores, cujas obras compõem a Teoria Clássica da Localização. Entretanto, tais formulações, que abordam a realidade econômica de forma estática, são insatisfatórias para a explicação da dinâmica locacional atual, em função da existência de novos elementos de gestão, ainda não incorporados pela teoria da localização.

Os avanços tecnológicos que caracterizam o novo paradigma permitiram redimensionar o peso de fatores locais como transporte, capital, trabalho, entre outros. Alguns destes elementos assumem nova roupagem, outros têm sua importância claramente diminuída e novos elementos surgem. Mão-de-obra qualificada, produtos intensivos em informação (como os dos setores de microeletrônica, biotecnologia, telemática etc), interação entre empresas e centros de pesquisa, incubadoras de empresas de base tecnológica, entre outros, são todos aspectos desta nova ordem econômica. *Com base na idéia das transformações ocorridas nos processos produtivos e, conseqüentemente, nas formas de organização das empresas (em um período após a revolução da microeletrônica), deve-se esperar um novo comportamento dos agentes no que tange à escolha dos sítios em que irão*

*localizar-se as novas plantas industriais. Daí a necessidade de se entender os impactos das novas tecnologias em todo o processo* (PEROBELLI, 1996: 9).

Uma breve avaliação do impacto das tecnologias pertinentes à Terceira Revolução Científico-Tecnológica sobre o movimento industrial no espaço encontra-se em MAGNAGHI (1981), que identifica, inicialmente, duas fases distintas do processo de reestruturação produtiva nos anos 70: uma delas refere-se à descentralização produtiva, caracterizada pela redistribuição espacial das atividades das grandes concentrações em unidades médias e pequenas e pela desarticulação dos ciclos de produção em direção à *periferia* mundial; nesta fase, redefine-se a divisão internacional do trabalho e os investimentos passam a movimentar-se do centro à periferia. CASTELLS (1986: 11) mostra que a disjunção de diferentes operações por várias zonas distantes é permitida pelo advento das novas tecnologias, dado que os sistemas de telecomunicações permitem restaurar as necessárias ligações entre as unidades de produção. O primeiro processo se complementa através de outra fase, a saber, a difusão da produção, entendida como uma complexa transformação das relações sociais no espaço; o resultado deste processo, que vai além da dispersão física e da descentralização das unidades produtivas no território, é uma nova estrutura produtiva, em que se realiza um grande salto tecnológico que, contudo, não é mais somente uma transformação técnica no interior das divisões de produção dentro da fábrica, mas, sobretudo, uma reorganização das formas de gestão, dos processos de circulação de informações (sistemas cibernéticos de controle e de gestão dos ciclos produtivos, informática etc), das mercadorias e do comando.

Em termos organizacionais, grandes mudanças também podem ser observadas, como a substituição parcial das burocracias verticais por estruturas horizontais, da produção em massa por sistemas mais versáteis frente a uma demanda mundial variável, o surgimento das redes de parcerias e a ascensão das pequenas e médias empresas no panorama econômico mundial, entre outras. Este novo cenário está condicionando a dinâmica de crescimento de cidades e regiões, alterando parâmetros de localização. Como alerta SANTOS<sup>1</sup> (1992, *apud* LUNARDI, 1997: 32), cada lugar está sempre mudando de significação, graças ao movimento social que influencia o processo direto de produção; a localização é *um momento do imenso movimento do mundo, apreendido em um ponto geográfico, um lugar. O lugar pode ser o mesmo, mas as localizações mudam. Se o lugar é o objeto ou objetos, a localização é um feixe de forças sociais se exercendo em um lugar.*

---

<sup>1</sup> SANTOS, Milton. **Espaço & Método**. Rio de Janeiro: Nobel, 1992, p. 1-3 (Coleção Espaços).

De acordo com LEE (1989: 44-47), embora se referindo especificamente a cidades em desenvolvimento, importantes mudanças destacadas na literatura quanto ao padrão locacional são:

- (1) o ritmo de mudanças no padrão de localização de empregos tem se acelerado, o que se verifica pela transferência de indústrias manufatureiras dos grandes centros para locais pouco tradicionais em termos industriais;
- (2) firmas novas e pequenas geram mais empregos que as grandes e já estabelecidas, mas geram-nos, inicialmente, em áreas centrais; *as firmas novas e pequenas se localizam geralmente em áreas centrais, tendência que corrobora a hipótese de incubadora: certas áreas centrais [aqui, o autor se refere aos distritos comerciais e industriais] das grandes cidades têm a função especial de estimular o surgimento de pequenas empresas vitais à economia e difíceis de transferir para arredores urbanos ou para cidades menores. (...) À medida em que as novas empresas crescem e se expandem, as restrições de espaço aumentam e a tendência é se transferirem para locais onde possam dispor de mais espaço* (efeito do custo dos terrenos em grandes centros, fator desaglomerativo, conforme Teoria Clássica da Localização);
- (3) as firmas se transferem para localidades não muito afastadas das regiões originais;
- (4) diferem as reações das empresas à localização: os fatores mais importantes na escolha de localização de pequenas manufaturas são acesso aos mercados locais de insumos e produtos e distância do deslocamento de empregados; nestes casos, as vantagens das externalidades em geral compensam os altos custos de aluguel e congestionamento na área central; para as grandes empresas, diferentemente, terra e espaço para as fábricas, a custo reduzido em áreas distantes importam mais do que o acesso aos mercados locais;
- (5) empresas reagem ao mercado fundiário, comparando o preço da terra ao preço dos outros insumos.

As mudanças apontadas e a rápida urbanização dos países em desenvolvimento tem criado fortes ressonâncias nas políticas públicas, exigindo uma revisão em aspectos de localização, industrialização e empregos. Não é raro constatar que os governos de países

em desenvolvimento adotam políticas específicas para descentralizar a atividade econômica e transferi-la para a periferia das áreas metropolitanas e/ou buscam estimular o surgimento de indústrias em novos locais, através de instrumentos de apoio à iniciativa empreendedora. Diversos mecanismos de política regional e programas de investimento são adotados para levar pessoas e indústrias a certas áreas, tentando-se reproduzir a função incubadora nas zonas adjacentes às grandes cidades, aliviando a pressão do crescimento nos centros urbanos maiores.

Estes fenômenos têm sido observado em diversos países, independentemente de seu grau de desenvolvimento, inclusive no Brasil. A distribuição da atividade econômica no país tem seguido um incipiente processo de descentralização econômica e de despolarização da indústria nacional, o que se constata a partir do aumento da participação das grandes regiões menos desenvolvidas (Norte, Nordeste e Centro-Sul) no PIB do país e no valor de transformação industrial (HADDAD, 1989: 20-26). A tendência à desconcentração industrial no Brasil é estimulada por diversos fatores, inclusive pelas de deseconomias de aglomeração, para utilizar uma terminologia típica da Teoria Clássica da Localização. Grandes pólos industriais nacionais, situados nos eixos rodoviários e dentro dos anéis de influência que saem das grandes metrópoles, passaram a enfrentar problemas relacionados a meio ambiente, congestionamento, deficiência de infra-estrutura, encarecimento de terrenos e prédios, violência urbana e outros fatores de degradação das condições locais.

A geografia industrial brasileira vem sofrendo alterações, desde a década de 70. anteriormente a este período, o desenvolvimento brasileiro foi marcado por uma estrutura de grandes plantas industriais e concentração de investimentos na região metropolitana de São Paulo, que oferecia vantagens locais sobre as demais regiões do país (capital acumulado, proveniente da cultura do café, industrialização incipiente, principalmente têxtil, disponibilidade de mão-de-obra, facilidade de acesso, entre outras). O movimento de desconcentração industrial brasileiro pode ser dividido em duas etapas: na primeira, a industrialização caminha para o interior do estado de São Paulo (São José dos Campos, Campinas e região) e para outras regiões do país, graças a uma intensa participação do poder público, através de programas de indução do desenvolvimento; em um segundo momento (meados da década de 80), o deslocamento se dá para o polígono Belo Horizonte - Uberlândia - Londrina/Maringá - Porto Alegre - Florianópolis - São José dos Campos - Belo Horizonte. Este eixo apresenta a melhor infra-estrutura do país em termos de educação, lazer, saúde, transportes e os melhores centros de pesquisa (PEROBELLI, 1996: 7-8). Mais

recentemente, observa-se que alguns estados brasileiros de pequena tradição industrial, como os das regiões centro-oeste e nordeste, estão conseguindo atrair empresas e investimentos, seja pela oferta de infra-estrutura e condições adequadas, seja pelas disseminadas políticas públicas de incentivos fiscais.

O movimento de desconcentração industrial brasileiro não pode ser considerado, ainda, uma tendência definitiva. Conforme sugerem diversos estudos sobre a organização do espaço econômico, existe uma tendência natural à centralização e à aglomeração geográfica intrínseca à própria organização capitalista de produção. Apesar de se observar, nos últimos anos, um movimento de deslocamento da indústria para regiões periféricas do Brasil, as áreas centrais do desenvolvimento ainda contam com fortes vantagens (HADDAD, 1989: 26-28): influência concentracionista do espaço construído, por causa da imobilização de capital fixo nas regiões desenvolvidas; infra-estrutura e adequada acessibilidade aos mercados consumidores; economias de urbanização e de aglomeração. Estes argumentos se colocam contra o que RICHARDSON<sup>2</sup> (1980, *apud* HADDAD, 1989: 26) define como reversão da polarização, ou ponto de mudança a partir do qual as tendências de polarização espacial da economia nacional cedem vez a um processo de desconcentração espacial para fora da região central, em direção a outras regiões do sistema. Segundo FERREIRA (1989: 57), as realidades sociais e econômicas mundiais e, em particular, as do terceiro mundo, ratificam as conclusões das teorias concentracionistas, o que não impede a ocorrência de uma relativa dispersão do desenvolvimento.

Pouco se investigou sobre o padrão locacional no Brasil dos produtos e processos resultantes do novo ciclo mundial de inovações tecnológicas. Alguns autores, como HADDAD (1989: 27-28), acreditam não haver suficientes evidências de que eles venham a contribuir para a reversão da polarização industrial, já que alguns setores, tais quais novos materiais e química fina, tendem a se localizar junto a um parque industrial já instalado, enquanto outros, como micro-eletrônica, apesar de seu caráter relativamente *foot-loose*, têm forte preferência pela acessibilidade aos mercados concentrados e ao ambiente metropolitano. A realidade brasileira, entretanto, se não permite falar definitivamente em reversão da polarização, pelo menos fornece evidências de atenuação da concentração industrial em diversos setores, como é o caso claro da indústria automobilística e de alguns negócios baseados em tecnologia. No primeiro exemplo, existe o peso dos incentivos fiscais como fatores de atração de negócios para regiões periféricas e, em ambos os casos, pode-se falar na ação indutora do Estado e de outros parceiros na criação das condições

---

<sup>2</sup> RICHARDSON, H. W. Polarization reversal in developing countries. *PPRSA*, n. 45, 1980.

necessárias à implantação destes negócios (por exemplo, através da criação de parques, pólos e incubadoras).

Há que se considerar a premissa adotada por HADDAD (1989: 28) e por CAMPOS (1975), de que o crescimento econômico e o desenvolvimento social não são espontaneamente compatíveis. A redução das desigualdades sociais e espaciais de desenvolvimento implicam em políticas e atividades de planejamento de médio e longo prazos. O processo de criação e inserção de médias e pequenas empresas na economia local ou mundial é uma forma cada vez mais reconhecida de estimular a desconcentração regional da indústria, promovendo o desenvolvimento de áreas periféricas, notadamente nos casos de surgimento empresas de base tecnológica. Como se verá em outra seção deste trabalho, a criação de pequenas e médias firmas *high tech* não se justifica somente pelo aspecto do desenvolvimento regional, mas muitos países já lançaram mão de políticas de incentivo ao surgimento desta modalidade de empresas com este fim. Nestes casos, a ação indutora do desenvolvimento, seja ela resultante de esforços do Estado, de entidades privadas, de institutos de pesquisa, ou outros, tem o papel decisivo de criar condições para o desenvolvimento que os critérios de eficiência por si sós não podem criar. Estes mecanismos, quando devidamente estruturados e inseridos em meios dotados de certos requisitos, são capazes de impulsionar o desenvolvimento de regiões menos privilegiadas pelo ciclo de industrialização anterior, aumentando as possibilidades de inserção na nova dinâmica da economia mundial.

A questão locacional está, pois, sendo profundamente afetada pelos novos eventos acima mencionados, que estão levando a novas abordagens da problemática da implantação espacial da indústria. Argumenta-se, como se verá a seguir, que a Teoria Clássica da Localização Industrial já não é suficiente para explicar os fenômenos locacionais deste final de século.

## **2 Teoria Clássica da Localização Industrial**

As teorias da localização se assentam, primordialmente, na interpretação das decisões empresariais, em uma economia de mercado, sobre o melhor sítio onde localizar-se. As decisões sobre localização se guiam pelos objetivos de minimização dos custos operacionais, fundamentalmente os de transporte (de matéria-prima ou de produtos acabados), ou de maximização do lucro.

A origem dos estudos sobre localização industrial encontra-se no século XIX e pode ser atribuída a três autores alemães - Launhart, Johann H. von Thünen e Alfred Weber -, sendo de von Thünen a obra seminal - *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie* (O Estado Isolado em Relação à Agricultura e à Economia Nacional). A estes autores seguiram-se outros, que estudaram a existência de leis naturais na evolução espacial das estruturas econômicas, ou desenvolveram listagens exaustivas de fatores locais, que diferenciam as regiões e influenciam as decisões empresariais sobre onde implantar-se. Importantes nomes são August Lösch, Harold Hotelling, Tord Palander, Frank A. Fetter e Edgard Hoover. Contribuições posteriores, como as de Walter Isard, Leon N. Moses e David H. Smith completam o conjunto das obras em que se encontram os fundamentos da Teoria Clássica da Localização.

As teorias da localização podem ser classificadas em estáticas e dinâmicas. Para efeito deste trabalho, interessa-nos melhor entender as teorias dinâmicas. Para isto, é necessário inicialmente compreender as chamadas teorias estáticas.

As teorias estáticas procuram explicar a localização das atividades sociais e econômicas e suas concentrações em pontos discretos do espaço geográfico, pesquisando fatores de atração e repulsão daquelas atividades, com ênfase na fricção que a distância (o custo e o sacrifício de se deslocar no espaço) imprime à distribuição das atividades. A atração ou repulsão entre os fatores distribui as atividades sobre o espaço geográfico, levando-as a se concentrarem ou a se dispersarem. Este tipo de interpretação dos fenômenos espaciais conferiu às teorias clássicas um caráter mecanicista; os modelos eram submetidos a criteriosas provas matemáticas e usualmente se apoiavam em construções geométricas, como ocorre na obra de August Lösch. Além disso, como as teorias clássicas colocavam ênfase na análise das causas da concentração das atividades produtivas em sítios privilegiados, era comum enumerarem, estabeleceram taxonomias e tipologias de fatores locais, econômicos ou extra-econômicos, que atraem as atividades sócio-econômicas. Muitas das formulações econômicas decorrentes das teorias estáticas são apresentadas, tais como os postulados dos Economistas Clássicos, à guisa de leis de validade universal (RICHARDSON, 1975: 15; FERREIRA, 1989: 59; KALEMKARIAN, 1994: 28-30).

FERREIRA (1989: 70) propõe uma classificação das teorias clássicas em dois grupos - ainda que admita a imperfeição de recursos taxonômicos desta natureza: (1) as que consideram os mercados consumidores puntiformes, ou seja, os consumidores se concentram em pontos discretos do espaço geográfico; (2) as que consideram os



consumidores dispersos em áreas de mercado de diversos tamanhos. Desta classificação, decorrem várias limitações das teorias fundamentais da localização, como pode ser visto através da Tabela 1, restrições cuja superação é buscada pelas obras de Isard e Moses.

**TABELA 1 – Características e Pressupostos Conceituais Gerais das Teorias Fundamentais da Localização – Modelos de Equilíbrio Estático**

<b>Pressupostos Conceituais Marcantes</b>	<b>Teorias da Localização</b>	
	<b>Grupo 1 - Mercados Puntiformes (Weber e von Thünen)</b>	<b>Grupo 2 – Áreas de Mercado (Lösch, Hotelling, Palander, Fetter e Hoover)</b>
<i>Condições de Demanda</i>	Preço fixo Curvas de Demanda perfeitamente elásticas para o produtor	Preços variáveis Curvas de Demanda relativamente elásticas para o produtor
<i>Condições de Produção</i>	Funções de produção com coeficientes fixos <sup>(1)</sup>	Funções de produção com coeficientes fixos <sup>(1)</sup>
<i>Condições de Oferta de Insumos</i>	Preço fixo Oferta de insumos perfeitamente elástica	Preço fixo Oferta de insumos perfeitamente elástica
<i>Formação de Custos</i>	Custos operacionais fixos Variam os custos de transporte	Custos operacionais fixos Variam os custos de transporte
<i>Interdependência Locacional</i>	Não consideram a interdependência locacional	Consideram a interdependência locacional
<i>Estrutura de Mercado</i>	Concorrência perfeita e pura	Concorrência imperfeita
<i>Mobilidade dos Fatores</i>	Relativamente imperfeita (capital e trabalho) <sup>(2)</sup>	Relativamente perfeita (capital e trabalho)
<i>Substituição entre os Fatores</i>	Não admitem substituição entre os fatores e os insumos <sup>(3)</sup>	Não admitem substituição entre os fatores e os insumos
<i>Tamanho da Empresa</i>	Não levam em consideração o tamanho da empresa	Não levam em consideração o tamanho da empresa

(1) Por exemplo, o custo de matéria-prima por tonelada do produto final é tido como constante, porque o preço dos insumos e sua quantidade por produto final também o é; a elasticidade de substituição entre os fatores é igual a zero.

(2) O modelo de Weber considera o trabalho imóvel, mas de oferta ilimitada a uma dada taxa de salários.

(3) Por exemplo, substituição, dentro de certos limites, da mão-de-obra pela máquina (MANZAGOL, 1985: 70).

**Fonte:** Adaptado de FERREIRA, 1989: 70.

## 2.1 Teorias do Grupo 1 – Mercados Puntiformes

As teorias fundamentais do grupo 1 concentram-se na minimização dos custos de transporte, sem preocupações com o nível de demanda por produtos finais, já que pressupõem que toda a produção será vendida a preço de mercado. Não relacionam as decisões de localização entre as empresas, assim como não refletem sobre as consequências da escala de produção planejada e a escolha do melhor sítio para se implantar uma fábrica, muito menos a possibilidade de substituição de insumos, já que admitem coeficientes técnicos de produção constantes nos projetos industriais (FERREIRA, 1989: 69; RICHARDSON, 1975: 54).

Em seu modelo de localização industrial, Weber, um dos principais expoentes deste Grupo 1, considera três fatores principais, que podem representar economia de custo para as empresas, em função de estarem localizadas em determinado sítio: (1) os custos de transporte de matéria-prima e de produtos acabados; (2) o custo da mão-de-obra; e (3) um fator local, constituído pelo resultado de forças de aglomeração e desaglomeração. O autor chama os dois primeiros fatores de *regionais*; são elementos de custo, os quais direcionam a indústria para sítios sobre uma dada superfície, definindo regiões econômicas. Já os fatores aglomerativos e desaglomerativos apenas concentram ou dispersam as indústrias no âmbito da região previamente definida pelos fatores regionais. Weber supunha, ainda, que as fontes de matéria-prima, assim como os mercados consumidores (pontos do espaço geográfico, onde estão concentrados os consumidores) eram locais conhecidos e em número limitado (WEBER, 1929: 16-17).

Assim como outros autores clássicos, Weber buscou estabelecer uma classificação dos fatores que constituíssem um ganho, ou uma redução de custos decorrentes da implantação de uma atividade econômica em determinado local. Os fatores gerais, segundo o autor, devem ser considerados para todas as indústrias, questionando-se, em cada caso, em que extensão sua influência é exercida. Assim, colocam-se duas questões: há causas gerais de localização que afetam todas as indústrias? Há causas especiais de orientação relacionadas somente a certas indústrias ou grupos de indústrias? O agrupamento dos fatores nestas duas categorias - gerais e especiais - no modelo de Weber é mostrado na Tabela 2. Todos os fatores, sejam gerais ou especiais, exercem influência sobre a distribuição regional das indústrias e sobre sua aglomeração ou desaglomeração dentro da distribuição regional,

apesar de que somente os gerais são considerados por Weber na construção de sua teoria da localização industrial.

**TABELA 2** – Fatores Locacionais segundo o Modelo de Weber

<b>Fatores Gerais</b> (afetam todas as indústrias, em maior ou menor intensidade)	<b>Fatores Especiais</b> (particulares de uma indústria ou grupo de indústrias)
Custos de transporte (inclui custos de matéria-prima e de energia)	Matérias-primas perecíveis
Custo de mão-de-obra	Umidade do ar etc

**Fonte:** elaborado pela autora, a partir de FERREIRA, 1989: 78-79, WEBER, 1929: 19-36 e CLEMENTE, 1987: 59

Para chegar aos fatores gerais acima, o autor analisou diversos elementos componentes do preço de custo de um bem, como custo do terreno, das edificações, das máquinas e outros custos fixos; custo de matéria-prima e energia; custo de mão-de-obra; custo de transporte; custo do capital (taxas de juros); e taxa de depreciação do capital fixo, concluindo que somente os custos das matérias-primas e energia, o custo da mão-de-obra e os custos de transporte variam de acordo com a localização da produção, representando, então, fatores gerais de localização. Weber esclarece que estes três elementos locacionais são gerais porque possuem poder de influência sobre a localização de indústrias de quaisquer natureza, definindo sua posição no espaço, de forma a constituir regiões econômicas. Outros elementos, tais como a renda da terra, por exemplo, somente podem determinar a dispersão ou a concentração das unidades locacionais dentro das regiões formadas, mas não possuem poder de realocação, tal como os fatores regionais.

A importância dos custos de transporte é decisiva na teoria weberiana. A localização ideal é o ponto em que o custo de transporte (em toneladas por quilômetro) *de* e *para* a fábrica é menor. Ou seja, o custo de transporte é função do peso físico do produto e da distância a ser percorrida, sendo o ponto mínimo aquele em que é menor o total de toneladas/quilômetro referentes ao transporte tanto de matérias-primas para a planta de produção, quanto de produtos acabados para o mercado consumidor, incluindo os custos de reunião da matéria-prima para transporte (*assembly costs*), os custos de distribuição do produto final (*distribution costs*) e os custos terminais (carga e descarga, no início e ao final do percurso). Por exemplo, se o custo de transporte de matéria-prima por quilômetro é maior

do que o custo de transporte de produtos acabados, a orientação para os custos mínimos levará à decisão de localização da fábrica junto ao depósito de matéria-prima; em caso inverso, a localização deverá ser junto ao mercado; caso os custos sejam iguais, a localização da firma poderá se dar em qualquer ponto sobre a extensão linear que liga a fonte de matéria-prima ao mercado consumidor (MATTEO, 1990; FERREIRA, 1989: 71-77; RICHARDSON, 1975: 55-57; BENKO, 1996: 131-132; CHAPMAN e WALKER, 1991: 36-37; REED, 1968: 4-5).

Neste modelo locacional de minimização do custo total de transporte, supõe-se que seja dado o custo operacional em qualquer localização e desconsideram-se o volume de produção e a demanda no mercado consumidor (teorias do grupo 1). Ou seja, determinado o custo total de transporte mínimo (fator 1 da teoria weberiana), as etapas seguintes consistem em verificar as influências de outros fatores locacionais econômicos e extra-econômicos (salários mais baixos, existência de aglomerações de empresas que gerem economias externas, tais como mão-de-obra qualificada, incentivos fiscais e financeiros, habilidades empresariais, entre outros) no deslocamento de uma empresa deste ponto de custo total de transporte mínimo. Por exemplo, a mão-de-obra (fator 2) somente é capaz de atrair as indústrias para aquelas localidades em que o custo adicional de transporte for compensado pela economia de gastos com mão-de-obra. Em outras palavras, na orientação pela mão-de-obra, a atividade produtiva será atraída na direção da localidade em que o custo de mão-de-obra seja mais favorável, caso esta localidade se situe dentro da isodapana crítica. Na teoria weberiana, as isodapanas resultam da união dos pontos em que a soma dos custos de reunião e distribuição de matéria-prima ou produtos acabados são iguais; a isodapana crítica é a curva que estabelece os limites além dos quais o aumento no custo de transporte por sair do ponto ótimo  $p$  é maior que a economia com mão-de-obra, não valendo a pena deslocar-se daquele ponto de custos de transporte mínimos. A tendência de localização das empresas junto à fonte de matéria-prima, ao mercado consumidor ou próxima a um local de transbordo de carga estimula a concentração geográfica em apenas alguns pontos do espaço (FERREIRA, 1989: 71-102; MANZAGOL, 1985: 25-29; RICHARDSON, 1975: 67; REED, 1968: 4-5).

A importância do fator transporte está associada à disponibilidade de matérias-primas, bem como à localização dos mercados atendidos. As matérias-primas empregadas por uma indústria podem existir (a) em todos os lugares (neste caso, são denominadas *ubiquidades* e não exercem qualquer atração sobre as atividades econômicas; se as matérias-primas ubíquas constituem uma parcela significativa do peso do produto acabado, segundo Weber

a indústria deve localizar-se junto ao mercado), ou (b) em alguns locais apenas (matérias-primas *localizadas*, que influenciam a escolha de um sítio para a localização de uma atividade; as indústrias com alto peso locacional de matérias-primas devem ser orientadas para estas fontes). Weber mostra, assim, que a mobilidade da indústria depende do peso a ser transportado durante todo o processo de produção. Por outro lado, uma indústria pode atender a um ou a vários mercados/clientes, sendo mais comum a situação em que as empresas se abastecem em diversas fontes e atuam em diversos mercados (AZZONI, 1981: 10-12). Já que as indústrias modernas utilizam mais de uma fonte de matéria-prima, haveria uma tendência à dispersão, isto é, a localização seguiria a dispersão dos mercados. Neste ponto, a análise weberiana inclui o conceito de fatores aglomerativos (fator 3).

Enquanto o transporte e a mão-de-obra distribuem as indústrias sobre o espaço geográfico, fixando-as em locais de custo mínimo regional, os fatores aglomerativos tendem a reunir as indústrias, concentrando-as em alguns pontos do espaço. Fatores aglomerativos são, assim, aqueles capazes de gerar economias; por exemplo, a proximidade das indústrias com indústrias complementares pode gerar economias de certos custos básicos e a proximidade com os mercados é capaz de melhorar os esforços de comunicação (os fatores aglomerativos, ao contrário dos regionais, não estão relacionados a influências geográficas). Entre tais economias, podem-se citar: redução dos gastos com mão-de-obra, graças ao aproveitamento de operários já treinados por outras empresas; aproveitamento da experiência de outras firmas na utilização e na manutenção de equipamentos; compartilhamento de certas dificuldades com os concorrentes; presença de negócios auxiliares, como certos serviços etc; as firmas produtoras de bens intermediários, cujos produtos são insumos para outras empresas também se beneficiam dos aglomerados industriais. Face à existência das economias externas ou de aglomeração, a localização ótima de uma atividade não poderá ser orientada unicamente pelo fator transporte, mas deverá incluir ambos os aspectos. Caberá ao empresário contemplar as opções locacionais e comparar as vantagens econômicas de cada uma. As economias de aglomeração possuem grande relevância para os estudos regionais e estão relacionadas ao porquê da concentração de atividades em alguns centros, ao invés de uma dispersão harmônica por toda uma região. Entretanto, os pontos de aglomeração não são fixos e as forças de aglomeração se alteram, afetadas pelo contrapeso das deseconomias de aglomeração.

O aspecto seguinte da teoria de Weber são os fatores desaglomerativos, que correspondem às desvantagens da localização de empresas umas junto às outras. O principal fator desaglomerativo é a *renda da terra*, cuja tendência é de aumento, caso também cresça a

concentração de indústrias em um local. Estão também relacionados à mão-de-obra, cujo preço pode aumentar em locais de concentração (indústrias intensivas em mão-de-obra não especializada tendem a deslocar-se do centro, como destacam AZZONI, 1981: 12-14 e LEMOS, 1982: 273). A dependência de matéria-prima localizada e o alto custo de transporte também podem se constituir em deseconomias de aglomeração. Os fatores desaglomerativos são tratados por Weber de forma análoga à análise da localização no ponto de custo mínimo de mão-de-obra, ou seja, como forças de atração que afastam as indústrias do ponto ótimo de custos totais mínimos de transporte. Da mesma forma que no raciocínio anterior, o deslocamento do ponto ótimo só ocorrerá se a economia de custos gerada pela aglomeração/desaglomeração for capaz de contrabalançar os custos adicionais decorrentes do afastamento do ponto de custos totais de transporte mínimos.

As principais críticas ao modelo weberiano referem-se ao caráter estático e ao equilíbrio parcial que seus pressupostos impõem, já que a abordagem não considera a interdependência locacional das firmas; pressupõe um regime de mercado de concorrência perfeita; desconsidera o custo das informações (as informações são tidas como totalmente disponíveis, os agentes econômicos possuem perfeito conhecimento do mercado e suas decisões são tomadas em situação isenta de riscos e incertezas); e, ainda, o modelo considera os coeficientes técnicos de produção fixos, qualquer que seja a localização da firma. CHAPMAN e WALKER (1991: 42) aludem também ao fato de Weber ter suposto custos de transporte diretamente proporcionais ao peso do produto e à distância a ser percorrida, o que é frequentemente invalidado no mundo real. Esta limitação foi, segundo REED (1968: 6), superada por Hoover, que admitiu custos de transporte decrescentes com o aumento da distância percorrida. Por fim, como enfatizam FERREIRA (1989: 104) e MANZAGOL (1985: 28), Weber afirma que os fatores técnicos que levam à aglomeração são numerosos e heterogêneos, mas não os analisa com o mesmo detalhamento com que avalia os fatores técnico-locacionais relativos ao custo de transporte e de mão-de-obra; considera, apenas, que um aumento populacional e uma diminuição das tarifas de transporte em dado local aumentam a força de aglomeração, excluindo de sua análise outros importantes fatores, como as economias decorrentes de juros mais baixos, incentivos fiscais à indústrias, nível de qualificação da mão-de-obra etc. O desinteresse de Weber em explicitar os fatores aglomerativos é claro em sua afirmação de que o essencial, em sua teoria, é avaliar a força resultante da influência dos fatores regionais, aglomerativos e desaglomerativos sobre a localização de um empreendimento, sendo, para isto, necessário conhecer somente os fatores regionais gerais que controlam a indústria (WEBER, 1929: 24).

Outro autor clássico que FERREIRA (1989: 70) classifica como pertencente ao Grupo 1 - modelos de equilíbrio estático - é Von Thünen. Este autor concentrou sua análise no padrão de uso da terra, cujo estudo é o cerne de sua Teoria da Localização Agrícola. Será incluído nesta seção pela importância de seu trabalho, mas, devido à relação indireta que sua análise possui com esta obra, somente alguns pontos de sua teoria serão abordados.

Enquanto a Teoria Clássica da Localização industrial busca responder à questão sobre o *melhor* local para se realizar uma atividade (*onde se localizar?*), a Teoria da Localização Agrícola objetiva responder à questão referente ao *quê* produzir em um dado local (*o quê produzir?*). O modelo de von Thünen supõe uma situação em que uma área geográfica, em que são uniformes a fertilidade e os meios de transporte, contém, no centro, uma cidade (mercado dos produtos agrícolas da região analisada). Diversas firmas abastecem o mercado, que é composto por diversos consumidores, garantindo, assim as condições de concorrência perfeita. Na análise das áreas de abastecimento (conjunto de atividades produtivas, disseminadas em torno de um mercado central, o qual abastecem), von Thünen aponta um jogo de forças opostas: enquanto a renda da terra pressiona no sentido da dispersão das atividades econômicas, atuando como força desaglomerativa, o custo de transporte atrai as atividades para pontos de concentração. O equilíbrio final destas forças, considerando-se os pressupostos das teorias parciais da localização vistos na Tabela 1, determina o sítio de localização de um empreendimento. Devem-se ressaltar importantes limitações deste modelo: o autor considera uniformes a fertilidade da terra na área em questão e a disponibilidade e qualidade de transporte em todas as direções. O diferencial das unidades de produção (terra) está em sua localização com relação ao centro de consumo e em seu preço (FERREIRA, 1989: 119-121).

Considerando que as firmas situadas em uma mesma área de abastecimento tenham a mesma estrutura de custos, já que os insumos que utilizam, exclusive a terra, têm o mesmo preço, e que operam com técnicas iguais, o fato de se localizarem em distâncias diferentes do mercado lhes permite vantagens locais diferenciadas (como apropriação de sobre-lucros diferentes), mais favoráveis àquelas que conseguem se manter próximas ao mercado. Seguindo esta lógica, as firmas tenderiam a se localizar junto ao mercado central, se não fosse o segundo elemento da teoria de von Thünen, a concorrência espacial entre as firmas. Em condições de concorrência perfeita, o fato de a proximidade do mercado proporcionar vantagens locais induz outras atividades a disputarem os sítios privilegiados. Tomando-se o pressuposto de que a rentabilidade marginal do fator terra (que von Thünen chama de *renda econômica*) depende de sua fertilidade e da distância do

mercado e, admitindo-se a hipótese inicial de fertilidade uniforme, pode-se afirmar que a renda paga ao fator terra é uma renda tipicamente de localização. Esta renda varia com a distância do mercado em função dos custos de transporte, podendo-se estabelecer, assim, uma relação entre a renda por unidade de terra e a distância, que von Thünen chama de *gradiente de renda* (curva que fornece os tetos máximos de renda que uma unidade de produção está disposta a pagar, a diversas distâncias do mercado). Partindo da conclusão parcial de que o elemento central na determinação da distribuição espacial das atividades agrícolas é a concorrência pelo uso da terra, von Thünen formaliza matematicamente seu modelo de uso da terra agrícola, estabelecendo as condições de maximização do ganho econômico, agregando, também, a análise dos anéis de cultivo de diversos produtos (anéis de von Thünen) (FERREIRA, 1989: 124-142; REED, 1968: 4).

Devido a semelhanças com a teoria weberiana, como o papel exercido pelos custos devidos à fricção da distância e pelo valor de locação da terra, o modelo agrícola pode ser estendido para as análises do uso do solo urbano. Como sintetiza FERREIRA (1989: 143), se na Teoria da Localização Agrícola o fator locacional de atração é o custo de transporte e o de repulsão, a renda da terra, na Teoria do uso do Solo Urbano o fator locacional de atração é o custo das vendas e, o de repulsão, o aluguel da área ocupada. As conclusões acerca do efeito da distância do mercado e da renda da terra sobre o padrão de distribuição das atividades urbanas são as mesmas do modelo agrícola, assim como permanecem as já mencionadas limitações do modelo de von Thünen.

## **2.2 Avanços Teóricos das Contribuições Seminais**

A partir das limitações das teorias seminais da localização, novas discussões e construções para a problemática foram propostas da década de 50 em diante. Buscou-se a construção de uma teoria geral da localização que integrasse as teorias fundamentais e as condições de produção e de mercado (oferta e demanda). Foi colocada ênfase na interdependência das decisões locacionais, nos padrões de dispersão e concentração das atividades econômicas; introduziram-se funções de produção com substituição relativamente perfeita de insumos, incluindo o insumo transporte (substituição de insumos de localização distante por outros de localização próxima ou mais favorável); passou-se a considerar os efeitos da escala de produção sobre as decisões de localização, com rendimentos variáveis; admitiu-se a dispersão de consumidores por uma área, entre outros avanços.



Este conjunto de teorias, que corresponde ao grupo 2 da Tabela1, tem como principal aspecto a ênfase na interdependência locacional e na influência das condições de mercado sobre as decisões empresariais de onde localizar-se: na busca de uma localização ótima, as empresas têm de levar em consideração a existência de concorrentes presentes nos sítios, bem como as decisões locacionais de outras empresas. Assim, além da minimização dos custos totais de transporte, que preponderavam nas teorias seminais, incluem-se as interdependências técnicas como forte fator de aglomeração industrial, adicionadas às economias de urbanização e de localização.

Uma visão mais realista da função demanda também é incorporada por estas teorias. De fato, uma maior ou menor proximidade do consumidor pode alterar a conformação da curva de demanda, na medida em que barateie ou torne mais fácil a aquisição do produto, tornando a curva mais inclinada, de modo que alterações nos preços ocasionem alterações mais que proporcionais na demanda. As empresas são induzidas a estabelecer políticas próprias de preço, superando-se, então, a hipótese de concorrência perfeita dos autores anteriores.

### **2.2.1 Teorias do Grupo 2 – Áreas de Mercado**

Harold Hotelling é apontado como um dos pioneiros desta nova etapa. Estudou a decisão locacional influenciada pela presença de um concorrente e concluiu que dois vendedores, situados em locais distintos, buscarão atingir áreas adicionais do mercado até o ponto em que os custos adicionais de transporte não inviabilizem os ganhos marginais, em um movimento que leva à concentração no ponto central do mercado, conforme tendência de aglomeração das atividades econômicas resultante da competição e da busca do maior lucro possível (RICHARDSON, 1975: 91-99). Conquanto tenha contribuído para agregar novos elementos à análise da problemática locacional, principalmente para mostrar que a decisão locacional deve considerar a presença e a reação dos concorrentes, as conclusões de Hotelling foram fragilizadas pelas restrições iniciais de seu modelo (LÖSCH, 1957: 7), notadamente pela suposição da curva de demanda perfeitamente inelástica. Retirada esta hipótese, a racionalidade da localização de dois duopolistas no mercado não prevalece, já que o aumento dos custos de transporte decorrente do deslocamento das firmas eliminaria o mercado. Conforme colocação de GREENHUT<sup>3</sup> (1963, *apud* FERREIRA, 1989: 157), seguindo a lógica do modelo de Hotelling, quanto mais elástica for a demanda para um produto, tanto mais dispersa será sua produção, para atender aos mercados *in loco*,

reduzindo os custos de transporte e, também, os preços finais de compra, até a situação extrema de demanda infinitamente elástica, sendo que, nesta hipótese, toda a produção e venda será realizada em cada local de consumo; contrariamente, quando a demanda é inelástica, as empresas tendem a se aglomerar e os custos de transporte até os consumidores mais distantes elevam o preço pago pelo consumidor. Hotelling também limita sua análise ao admitir que os custos de produção são constantes ou iguais a zero (o custo incorrido pelo empresário é de transportar o produto até o consumidor).

A expansão da firma no atendimento a áreas maiores de mercado pode torná-la mais competitiva, admitindo-se rendimentos crescentes de escala. O aumento do preço final de compra nos locais mais distantes é compensado pela diminuição dos custos operacionais e, portanto, dos preços de custo, o que pode ser revertido, em última instância, em diminuição dos preços ao consumidor, ou em aumentos proporcionalmente menores do que os custos de distribuição do produto. Naturalmente, existe um limite para a expansão das atividades das firmas, dado pelo ponto em que um aumento na produção para atender a um mercado cada vez maior esbarra nos rendimentos decrescentes de escala, com preços crescentes. Além deste limite, a empresa não deve se expandir, porque o preço final ao consumidor torna o produto proibitivo, quando comparado com os preços dos produtos dos concorrentes. Em suma, até um certo limite, as reduções no custo de produção compensam o aumento do custo de transporte para atender a mercados distantes, mas além dele, o preço de entrega ao consumidor final torna-se maior do que o preço junto à fábrica, já que a redução dos custos operacionais resultantes do aumento da produção não compensa mais o aumento do custo de transporte.

August Lösch é outro importante autor da Localização Industrial, cuja obra seminal é *Die Räumliche Ordnung der Wirtschaft* (A Organização Espacial da Economia), em que o autor busca avaliar aspectos da teoria da localização industrial, agrícola e problemas de aglomeração (formação de cinturões e cidades). Lösch segue os pressupostos mecanicistas e estáticos dos autores analisados anteriormente, devendo-se a parcialidade de sua análise, segundo o próprio autor, à dificuldade prática em se estabelecer, com exatidão, a vantagem de um sítio sobre outros em dadas condições e à impossibilidade fundamental de prever como mudarão tais condições. *No dinamismo não há uma localização ótima, porque não se conhece o futuro. O que segue, pois, se refere a condições estáticas*<sup>4</sup> (Lösch, 1957: 17).

---

<sup>3</sup> GREENHUT, Melvin L. *Microeconomics and the space economy*. Chicago: Scott Foresman, 1963.

<sup>4</sup> Tradução livre.

Um dos avanços da análise de Lösch é a consideração de que o ponto de localização correta não depende somente da minimização dos gastos, de um lado, nem de maximização das receitas, de outro, mas do resultado líquido destes elementos. Disto decorre a inclusão da variabilidade da receita à análise, ampliando a orientação parcial de acordo com os gastos. A demanda pelos produtos de uma firma pode ser incrementada aumentando-se a demanda de cada indivíduo, ou pela extensão da zona de vendas, mediante baixa do preço (a baixa pode se dar à custa de competência técnica, ou de concorrência), ampliando-se as fronteiras do mercado. Assim, não há um só ponto geográfico em que a demanda total da região seja máxima, o que impõe que se estabeleça, para cada ponto de localização imaginada da fábrica, separadamente, análises de mercado e de custo, visando a obter o lucro total máximo em cada sítio; a localidade de maior lucro, entre as investigadas, é o ponto ótimo de localização. Como coloca Lösch, uma restrição clara desta metodologia está em não ser possível analisar os aspectos de mercado e custos de todos os pontos de uma superfície, incorrendo-se no risco de o ponto de maior lucro estar situado entre os não investigados, o que o autor considera um problema sem solução científica (LÖSCH, 1957: 27-36; CLEMENTE, 1987: 57; RICHARDSON, 1975: 79-86; CHAPMAN e WALKER, 1991: 39-41; GREENHUT, 1956: 276; AZZONI, 1983: 179).

Por adotar uma abordagem estática, a teoria löschiana não considera as diferenças espaciais nos recursos, nem as variações nos gostos e na renda dos consumidores. Assim, para cada firma o mercado é finito e limita-se àquela área além da qual o preço do produto, acrescido dos custos de transporte, tornaria proibitivo o seu consumo. RICHARDSON (1975: 112) aponta como hipóteses básicas do modelo de Lösch: distribuição uniforme das matérias-primas industriais; possibilidade de transporte em todas as direções, à mesma tarifa, levando a custos idênticos em toda uma superfície; distribuição regular da população; gostos e preferências idênticos dos consumidores; oportunidades idênticas para todos. Para Lösch, nenhum fator, isoladamente, é suficiente para indicar a localização ótima, a não ser no caso de uma localização fortemente orientada por um fator técnico.

A teoria de Lösch é baseada no sistema de cidades. Tal sistema pressupõe uma planície homogênea, na qual a população se distribui igualmente por todo o território e ocupa-se do cultivo de um produto agrícola específico, para autoconsumo. Admitindo-se que uma das fazendas auto-suficientes produza um excedente, a questão que Lösch procura responder é em que condições o produto será vendido e qual sua área de mercado. Em função das economias de escala na preparação do produto para o consumo final, surgem aglomerações em alguns pontos do território. Sendo o mercado caracterizado pela concorrência perfeita, o

mesmo movimento de aglomeração deverá acontecer em outros pontos e os centros passarão a concorrer entre si pelo suprimento da maior área possível. Seguindo-se este processo, cada centro deverá atender a uma região circular de igual área. As regiões circulares tendem a se tangenciar, exercendo pressão umas sobre as outras, de tal forma que a estabilidade é obtida através de uma conformação hexagonal, à semelhança de uma colméia (MATTEO, 1990). Lösch mostra, através de formulações matemáticas e geométricas, que a área de mercado hexagonal é a mais vantajosa, porque permite o maior volume de vendas possível, atingindo todos os consumidores com menor fricção de distância, sendo que, em seus limites, é indiferente, aos consumidores, em qual das localizações vizinhas farão suas compras (a formação de hexágonos garante que não haverá vácuos econômicos entre as áreas, o que não seria possível admitindo-se áreas circulares, por exemplo; esta é uma importante suposição do modelo löschiano, porque permite chegar à condição de equilíbrio, já que não haverá espaço disponível para a entrada de novos produtores. O equilíbrio se dá quando os lucros extraordinários são eliminados, a luta pelo espaço cessa e as localizações são determinadas – RICHARDSON, 1975: 113-114).

A hipótese de distribuição homogênea dos consumidores tem algumas implicações no modelo de Lösch. Quando a distribuição da população na área de mercado de uma empresa é uniforme e os custos locacionais são constantes, as receitas brutas de vendas permanecem constantes em qualquer localização. Isso ocorre pelo barateamento do produto final, correspondente à redução no custo de transporte, já que a maioria dos consumidores está localizada junto à empresa. O volume de vendas, nesta situação, aumenta, na medida em que um maior número de pessoas tem acesso ao produto a um preço inferior, resultando em economias de escala e levando a organização espacial da economia a caracterizar-se por aglomeração das atividades nos pontos de concentração de consumidores, junto aos centros urbanos. As empresas que se localizam fora destes centros têm suas vendas reduzidas. Supondo-se, ao contrário, uma distribuição irregular da população nas áreas de mercado, com custos locacionais constantes, as receitas brutas de vendas se modificam em localizações alternativas, em função do acréscimo dos custos de transporte. Esta suposição de distribuição ótima e planejada das atividades econômicas é uma limitação do modelo de Lösch - além das restrições já comentadas, típicas dos modelos clássicos – por se distanciar das realidades capitalistas de mercado, nas quais a interdependência locacional, as economias de escala, de localização e de urbanização, a constituição oligopólica das grandes empresas, entre outros fatores, afetam o padrão de distribuição das atividades econômicas (FERREIRA, 1989: 180-183; AZZONI, 1983: 178).

Walter Isard pode ser considerado um autor dessa fase, tendo introduzido elementos como economias de escala, de urbanização e de localização à análise do triângulo locacional de Weber. Adotando as premissas básicas do modelo weberiano (RICHARDSON, 1975: 61; REED, 1968: 7) e centrando sua análise na minimização de custos, Isard adota o conceito de *insumo transporte*, que é a relação tonelada/quilometragem, isto é, a medida do esforço necessário para superar distâncias; este conceito engloba os custos de reunião e distribuição de materiais e é o fator que mais diretamente influencia a localização industrial. Avalia também a possibilidade de substituição entre gastos com transporte e outros custos variáveis, como mão-de-obra, aluguel etc, de um local para outro (KALEMKARIAN, 1994: 36). Isard considera os seguintes fatores locais, tendo como base o fator custo: custos de transporte e outros custos de transferência, cuja característica primordial é a variação sistemática com a distância; custos de produção não variáveis com a distância; e economias e deseconomias de aglomeração, cujas influências são independentes da posição geográfica. Segundo CLEMENTE (1987: 65-71), a maior crítica à teoria de Isard deve-se à inadequação do modelo de concorrência perfeita à análise econômico-espacial; apesar de ter incluído, a exemplo de Lösch, aspectos relativos ao mercado em sua análise, tratou somente das variações regionais de preço, não tendo considerado as variações na própria demanda (tomou as variações de preço e de volume de vendas, que dão origem às variações de receita, como dadas).

Além dos fatores acima mencionados, outros importantes elementos clássicos de localização podem ser resumidos em termos dos itens apresentados na Tabela 3. Apesar de alguns destes fatores relacionados às micro-características das regiões não terem sido abordados por Weber, Lösch e Isard – como clima e condições de vida, topografia e custo de preparação de terreno –, podem ser classificados como tradicionais, por não incluírem aspectos importantes, relacionados à nova dinâmica de localização, cujas especificidades requerem a contemplação adicional de outra sorte de fatores.

O fato de não levarem em conta a interdependência nas decisões locais dos empresários, já que pressupõem a concorrência perfeita dos mercados, tornou os modelos clássicos de localização insatisfatórios. Ademais, as teorias tradicionais: sobre-valorizaram a importância local dos transportes; adotaram hipótese de preço fixo e demanda constante, que não se adequam para explicar a realidade, na qual a demanda é variável conforme diversos aspectos; apoiaram-se fortemente na hipótese de racionalidade do empresário, ou homem econômico que está sempre correta e completamente informado sobre todas as alternativas possíveis em cada situação e sobre os resultados de cada uma

delas; negligenciaram o fato de que a seleção de um local pode conferir vantagens monopolísticas temporárias a uma firma, o que torna mais visível a impossibilidade lógica de todas as firmas maximizarem lucros, ao mesmo tempo, em contexto de concorrência imperfeita. Visando a incorporar estes e outros argumentos ao modelo, alguns autores desenvolveram estudos sobre a interdependência locacional, podendo-se citar Frank A. Fetter, Hotelling, Lerner & Singer, entre outros (AZZONI, 1981: 3; 1983: 179-180). Ainda, como afirma MATTEO (1990), os modelos estáticos surgidos na trilha do modelo weberiano não foram capazes de fazer uma abstração dos dados econômicos e limitaram-se a enxergar a localização como um problema geral da produção. Apesar das conhecidas restrições da teoria clássica, uma abordagem mais ampla da questão locacional não deve colocar à margem suas contribuições, mas reconsiderar os pesos dos fatores tradicionais nas decisões modernas de implantação de indústrias, através da agregação de novos elementos à análise. Os fatores locacionais clássicos ainda possuem significativo poder de explicação das vantagens e desvantagens das regiões para atrair empreendimentos, fornecendo suporte para a identificação das tendências à aglomeração ou dispersão das atividades econômicas.

**TABELA 3 - Fatores Locacionais Tradicionais**

<b>Disponibilidade e custo dos transportes</b>
<b>Disponibilidade e custo da mão-de-obra</b>
<b>Disponibilidade e custo de água e energia</b>
<b>Proximidade e suprimento de insumos materiais</b>
<b>Remoção de esgotos ou resíduos</b>
<b>Proximidade e dimensão dos mercados consumidores</b>
<b>Clima da região e qualidade de vida</b>
<b>Disponibilidade e custo de terrenos</b>
<b>Topografia</b>
<b>Custo de construção, montagem e manutenção</b>

**Fonte:** adaptado de BARBIERI, 1995: 9

As teorias dinâmicas da localização incluem em suas análises os elementos tempo e espaço e admitem a imperfeição na concorrência. *Para se ter uma idéia das diferenças no tratamento dado ao problema pelas duas correntes, [estática e dinâmica] temos que, enquanto a primeira considera a demanda como dada e concentrada em um só ponto, a segunda considera o preço de venda ao consumidor variando com a localização e os*

*consumidores espalhados por uma área, não mais concentrados num ponto* (AZZONI, 1981: 3-4). Podem contribuir em maior medida para explicar, por exemplo, o impacto das inovações tecnológicas, dos novos elementos de gestão empresarial, dos gastos e dos níveis de renda sobre o padrão locacional da produção. Estas teorias, cujo principal representante é Manuel Castells, surgiram no final dos anos 60, buscando considerar as relações sociais em suas formulações. Castells procura integrar a perspectiva social na análise da organização do espaço, reconhece a interdependência entre as organizações, reputando às economias de aglomeração importância central.

### **3 Abordagem Contemporânea**

Os estudos sobre localização industrial avançaram para incluir novos fatores à análise, como incentivos fiscais governamentais, mercados globais, criação de distritos industriais, proximidade de centros de ensino e pesquisa, disponibilidade de capital, cultura empreendedora, integração em redes etc. A abordagem contemporânea da problemática locacional representa um avanço em relação aos estudos da primeira metade deste século, já que procura acrescentar novos fatores à análise, buscando aproximá-la da realidade da inovação tecnológica, característica marcante dos tempos atuais.

#### **3.1 Teorias Dinâmicas da Localização**

Conforme MATTEO (1990), é com Castells que se dá com mais evidência a ruptura do paradigma anglo-saxão, representado pelas teorias estáticas. Um grupo de críticos passa a questionar o poder da teoria em descrever o comportamento locacional das indústrias modernas, incluindo novos elementos como, por exemplo, as motivações pessoais dos empresários - conforme salientam AZZONI (1981: 5) e SCHMENNER (1982: 25), certos fatores de decisão locacional têm influência sobre o empresário de maneira mais pessoal, como, por exemplo, a procura de local com disponibilidade de boas escolas para a educação de seus filhos ou de qualidade de vida; GREENHUT (1956: 277-283) chamou estes fatores de lucros psicológicos e enfatizou o valor de uma teoria de maximização da satisfação que superasse as limitações da abordagem baseada no homem econômico. Em se tratando de decisões espaciais, as características percebidas do meio, mais do que as reais, influenciam a imagem que o decisor tem do espaço. A imagem é, assim, formada a partir dos sentimentos, propósitos e decisões pessoais dos empresários (MANZAGOL, 1985: 107). Assim, além de ampliar a análise de aspectos relacionados a custos (terra, capital, mão-de-obra, seguro, energia, matéria-prima, transporte etc), Castells e outros

autores avaliam também aspectos de demanda (elasticidade, efeitos de proximidade, serviços oferecidos, localização dos concorrentes etc) e fatores pessoais (importância da renda psíquica, preferências ambientais etc). Entre outros importantes autores contemporâneos estão Aydalot, Keeble e Perrin, cujos estudos se voltaram principalmente para o comportamento locacional de indústrias de alta tecnologia.

### 3.1.1 Castells, Aydalot, Keeble, Perrin

A corrente de pensamento em voga entende que a empresa inovadora não pré-existe aos meios locais, mas é produzida por eles. Os comportamentos inovadores dependem de variáveis definidas no nível local ou regional, ou seja, o passado dos territórios, sua organização, sua capacidade de criar um projeto comum, baseado em consenso local, entre outros componentes do meio, determinam zonas de maior ou menor receptividade à inovação. Essa escola de pensamento assume, assim, a hipótese do meio como incubador da inovação; do ponto de vista regional, as análises dos autores contemporâneos procuram compreender porque certas regiões inovam, deixam de inovar, ou as razões de as novas tecnologias implantarem-se em determinados locais. *O espaço já não é apreendido na mera ótica da localização industrial, mas funda-se num novo objeto de observação: o 'meio' [aspas do autor]. Essa teorização permite integrar o conjunto dos elementos que participam no funcionamento desse espaço: a composição do tecido industrial, as relações complexas que se estabelecem através dele entre as empresas, a natureza da mão-de-obra, o know-how, a presença da infra-estrutura, o contexto geográfico – portanto, tudo o que forma a região* (BENKO, 1996: 140).

Inicialmente, Castells afirma que a determinação do ponto ótimo de localização a partir do ponto de lucro máximo é vaga, já que, no que concerne à organização do espaço, há uma considerável diferença entre a busca do benefício imediato e a persistência do benefício a longo prazo, que deriva de uma situação de força no mercado. Ademais, os problemas de localização atuais, segundo Castells, assumiram nova dimensão a partir da liberação crescente da implantação industrial com relação aos determinantes geográficos (natureza), em consequência, essencialmente, do progresso técnico. As novas tendências da implantação industrial estão apoiadas, pois, nas seguintes condições atuais (CASTELLS, 1978: 160-161):

- (1) homogeneização do espaço sob o ponto de vista energético: o carvão é substituído pela eletricidade e a rede de distribuição de energia é cada vez mais densa;



- (2) modificações nas necessidades de matérias primas: a maior parte das indústrias utiliza matérias-primas sintéticas e produtos semi-acabados, resultando em uma perda do contato direto com os recursos naturais;
- (3) mudanças nos transportes, acarretadas pela difusão das vias de comunicação e pela crescente rapidez e capacidade de carga dos meios utilizados;
- (4) desenvolvimento dos meios de comunicação, aumentando as possibilidades de gestão à distância e, portanto, de dispersão dos estabelecimentos de uma mesma empresa;
- (5) consumo de massa: quase não há mercados específicos insubstituíveis para as grandes empresas; cada estabelecimento se insere em uma rede de distribuição que não deriva da posição dos compradores, mas da política comercial da empresa.

A mobilidade industrial se encontra liberada de alguns determinismos *insuperáveis* ditados pela Teoria Clássica, podendo-se afirmar, conforme Castells, que algumas fábricas podem produzir com êxito em qualquer lugar de um país, chegando-se ao ponto em que os fatores que influenciam a eleição de um sítio passam a ser mais tendências do que determinismos. BENKO (1996: 133) também ressalta que, sob o ponto de vista das teorias tradicionais da localização, a indústria de alta tecnologia pode ser considerada livre em sua implantação. Mas a homogeneização de espaço, sob o ponto de vista das condições naturais, bem como a diminuição das diferenças em recursos e facilidades de funcionamento entre os pontos de aglomeração não significam uma liberação espacial em sentido estrito. Novas imposições técnicas limitam a escolha do local de implantação de uma indústria, como, por exemplo, as ligações entre as empresas no que tange à distribuição dos produtos e aos problemas técnicos; também a mão-de-obra pode aparecer como fator aglomerativo (apesar de seu preço ser mais elevado em grandes concentrações industriais), já que a indústria moderna impõe certo padrão de qualificação da força produtiva. Com relação a este último aspecto, os centros urbanos se configuram como produtores de conhecimento, o que representa uma força contrária ao movimento de descentralização. Outro importante componente das decisões de localização é o espaço social. Como dito, sentimentos pessoais de empresários, de um lado, podem levar à busca por qualidade de vida, o que aumenta as chances de deslocamento dos negócios para regiões difusas. No caso de empresas cujo dono não é identificável, o grupo dirigente pode tender a preferir a localização junto aos grandes centros de decisão. Em síntese, pode-se dizer que a localização de uma empresa

em um meio técnico de rápida evolução é influenciada pelos seguintes fatores (CASTELLS, 1978: 162-167; 1989: 15-32):

- (1) **relações inter-empresas:** desconsideradas pelos autores clássicos, tais relações têm adquirido importância crescente, tanto para a difusão de conhecimentos e produtos, quanto para a solução de problemas; a existência de um meio industrial diversificado é essencial para as empresas que necessitam de um conjunto integrado de atividades para o seu funcionamento. De fato, as economias de aglomeração são fatores centrais na implantação das indústrias, segundo Castells, independentemente da posição geográfica em questão, já que tais economias se criam em qualquer ponto a partir do momento em que existe uma diversidade de serviços suficientes (isto aumenta a viabilidade de políticas voluntárias de localização industrial, para os poderes públicos que souberem criar um meio urbano);
- (2) **força de trabalho:** considerada sob os aspectos quantitativo e qualitativo - ou seja, de sua abundância, no caso da grande indústria e de sua qualificação, no que tange à indústria de alta tecnologia; a mão-de-obra não é somente um fator de produção, mas requer a existência de um meio urbano favorável e a presença de instituições capazes de formar e manter seu grau de qualificação não só em termos profissionais, mas também em relação à sua capacidade de iniciativa e de compreensão das atividades desenvolvidas; a necessidade de tal qualificação da força de trabalho é um fator indutor da localização das empresas em um meio urbano favorável, tendência que pode ser, em pequena parte, compensada pela busca de lugares agradáveis, por seu clima, sua paisagem e seu meio cultural, favorecendo certas cidades até então pouco atrativas sob o ponto de vista dos fatores tradicionais; no novo paradigma tecnológico, a mão-de-obra deve ser capaz de processar informações e de gerar conhecimentos, o que alguns autores não consideram um atributo individual, mas um resultado de formação, educação e treinamento contínuo;
- (3) **universidades e centros de formação:** a importância da formação da mão-de-obra para a indústria, notadamente para aquelas dos setores *high tech*, outorga a estas instituições um papel considerável na localização industrial; como dito anteriormente, a cidade, como centro de produção de conhecimentos, é um meio propício ao desenvolvimento da indústria moderna; na colocação de Castells, *as aglomerações urbanas industriais mantêm seu próprio desenvolvimento, não só em termos de*

*funcionamento e de fatores, senão também em núcleos de intercâmbio de informações e de possibilidades de criação, base real da indústria moderna* (CASTELLS, 1978: 165).

(4) **valorização social do espaço:** este é outro elemento de crescente importância para a eleição espacial da empresa e refere-se às razões pessoais das escolhas, ou às preferências por determinados sítios, seja pela origem dos membros da empresa, por razões climáticas, ambientais, culturais etc (BENKO, 1996: 134 apresenta estes fatores sob a denominação comum de *atrativos da paisagem*); paralelamente à liberação da empresa em relação ao espaço em sua realidade física, cresce uma diferenciação social do espaço, em especial para as indústrias que se podem permitir tais escolhas; a apropriação dos elementos simbólicos ligados a um certo espaço desempenha um papel cada vez mais importante na implantação de certos tipos de empresas, principalmente das mais independentes em relação a condicionantes funcionais do mercado. O que se ressalta é que a política de implantação de uma empresa deriva não de aspectos mecanicistas, mas da relação entre o tipo de atividade da empresa e o tipo de relação econômica que ela mantém com o espaço. Em suma, há diversos graus de relação com o ambiente, desde a submissão aos condicionantes naturais ou à posição geográfica (empresas com fraco grau de liberdade econômica no espaço), até a valorização social do espaço, no caso de empresas mais livres (CASTELLS, 1978: 166-176). O estudo de VAN DIERDONCK, DEBACKERE e RAPPA (1991: 118) e o de KALEMKARIAN (1994: 42) também apontam a influência do fator *prestígio e imagem do lugar* nas decisões locacionais de EBTs.

O processo social concreto pelo o qual uma empresa se estabelece no espaço passa pelo entendimento da relação entre o elemento *produção* com o conjunto da estrutura espacial. Como propõe Castells, a política de localização espacial de uma empresa é determinada, fundamentalmente, pela inserção da empresa no sistema de produção, inserção que se expressa em três planos: técnico, dimensão econômica e posição relativa da empresa em relação a outras unidades de produção. No *nível técnico*, diferenciam-se as (1) empresas centradas sobre a execução de um produto e inteiramente subordinadas, no aspecto técnico, a outros setores industriais (exemplo: mecânica); (2) empresas centradas na fabricação em série de um produto (exemplo: grande parte da indústria de transformação, como alimentícia e automobilística); (3) empresas centradas na inovação técnica, cuja posição no mercado depende de sua capacidade de gerar novos produtos (exemplo: eletrônica e informática). Em relação à *dimensão econômica*, há três tipos de ligação ao espaço: (1) empresas cujo mercado está espacialmente determinado; (2) empresas cujos

meios de produção têm localização rígida; (3) empresas que, do ponto de vista de seu funcionamento, não têm sujeição espacial. Por fim, a *posição relativa* de uma empresa no mercado permite classificá-la em grande, média ou pequena (CASTELLS, 1978: 168-176).

A consideração dos aspectos de implantação de empresas de alta tecnologia é recente e pouco tratada na literatura. CASTELLS (1978: 166) alerta que o deslocamento da análise locacional para o caso das empresas tecnicamente avançadas é tão somente uma maneira de romper com a idéia arraigada de uma racionalidade que seria aplicável a todos os tipos de empresa (racionalidade de objetivos e não de valores). Não se pode dizer que o progresso técnico tenha transformado os determinismos naturais em mero jogo de fatores sociais. Entretanto, como se encontra em CASTELLS (1994: 23-33; 1989: 33-34) e em AYDALOT e KEEBLE (1989: 8), a atual hierarquia do poder econômico e as características específicas das indústrias *high tech* estão definindo uma nova e original lógica do espaço industrial, em função tanto do surgimento de novos setores industriais, quanto da utilização de novas tecnologias em todos os setores. O autor considera o papel da tecnologia decisivo para os processos e formas da nova economia em pelo menos três níveis CASTELLS (1994: 23-33):

- (1) constituem a base material dos processos econômicos mundiais, ao mesmo tempo em que mantêm a necessária flexibilidade organizacional para estes processos, ao permitirem, por exemplo, através da microeletrônica, a padronização de partes de um produto industrial, fabricado em diversas localidades para ser montado no mercado final; além disso, a tecnologia aporta a flexibilidade requerida para a produção em séries curtas ou em grandes quantidades, de acordo com a flutuação da demanda mundial<sup>5</sup>;
- (2) os setores industriais produtores das novas tecnologias, impulsionados por constates inovações, são os que maior crescimento apresentam na economia mundial nas últimas décadas; o potencial econômico de países e regiões deverá ser tanto mais alto, quanto maior for sua capacidade de gerar e desenvolver negócios tecnologicamente avançados;
- (3) a transformação tecnológica da economia global requer um rápido processo de modernização de todos os setores da economia, de tal forma que sejam capazes de competir em uma economia aberta; neste cenário, a difusão tecnológica se mostra mais decisiva do que a própria produção de alta tecnologia.

---

<sup>5</sup> Ver também CARNOY *et al.* (1993: 5).

Sem negligenciar a importância de outros fatores, como a busca de maximização do lucro, na definição do comportamento espacial da indústria de alta tecnologia, CASTELLS (1989: 72) coloca ênfase, em última instância, nos mecanismos tecnológicos através dos quais o lucro pode ser obtido, apontando-os como característica distintiva das novas indústrias; em outras palavras, a tecnologia media a relação entre a racionalidade econômica da firma e os atributos de um dado espaço, determinando, assim, os padrões de localização e a estrutura espacial resultante.

Considerando a relação produção/espaço, pode-se afirmar que o nível técnico das empresas as libera da sujeição ao meio natural, mas as submete às exigências de prestígio social (qualidade e ideologia do espaço), direcionando sua implantação no sentido da criação de novos meios industriais, pela implantação em espaços socialmente valorizados. Do ponto de vista do consumo, o espaço pode ser analisado através de (CASTELLS, 1978: 171-271):

- (1) *qualidade da habitação*: um dos elementos essenciais de reprodução da força de trabalho, seguindo movimentos de concentração, dispersão e distribuição dos trabalhadores;
- (2) *tendência de segregação urbana*: entendida como a estrutura do espaço residencial, ou a tendência de organização do espaço em zonas de forte homogeneidade social interna e de forte disparidade social entre si; a lógica desta organização não segue leis gerais, estando, sim, fundamentada na articulação das relações de produção e da distribuição do produto;
- (3) *qualidade do meio ambiente*: condição de existência cotidiana dos indivíduos, o que, em uma cidade, refere-se à qualidade da água, do ar, dos alimentos, o nível sonoro, a paisagem urbana, a influência da população flutuante, a presença ou ausência de espaços verdes; tais fatores dizem respeito tanto ao aspecto global do meio ambiente, enfocado segundo as relações da espécie humana com seu meio de vida, mas também à dimensão biológica, podendo ser ambos fundidos em termos das condições de realização do bem-estar do homem. Conforme GARNIER<sup>6</sup> (1970, *apud* CASTELLS, 1978: 221-222), os aspectos relativos ao meio ambiente são tudo o que faz agradável ou

---

<sup>6</sup> GARNIER, C. *Des progrès contre nature*. Le Nouvel Observateur, 18 mayo 1970.

desagradável, saudável ou insalubre o meio em que se vive, seja do ponto de vista biológico, psíquico ou visual;

- (4) *condições de circulação urbana*: dado o nível de dependência entre os setores inseridos na dinâmica de uma aglomeração, é grande a importância da existência de conexões internas que favoreçam o intercâmbio entre os componentes de um sistema urbano. Assim, a circulação, enquanto elemento da estrutura espacial, envolve fluxos os mais diversos, dependendo das características da estrutura urbana, podendo ser sintetizados em deslocamentos entre domicílio e trabalho, deslocamentos entre residências, deslocamentos a distrações naturais, transportes escolares, deslocamentos de compra, tráfego de mercadorias, tráfego industrial, gestão industrial à distância, deslocamentos de negócios;
- (5) problemática da *centralidade urbana*, designando o termo *centro urbano* um lugar geográfico e um conteúdo social, correspondente a uma parte da cidade delimitada espacialmente, podendo estar situada na confluência de vias de comunicação, que desempenha funções de coordenação das atividades urbanas, permitindo uma identificação simbólica e ordenada destas atividades (sistema específico, hierarquizado, diferenciado e integrado de relações sociais e de valores culturais) e criando condições necessárias à comunicação entre os atores; normalmente, o centro urbano, que remete à clássica imagem do coração administrativo e comercial das grandes aglomerações, está ligado à idéia de construção de uma unidade social em torno de um foco de comunicação, com destaque para sua função integradora. Detalhando-se este aspecto, pode-se dizer que o centro deve reunir características como: concentração das atividades destinadas a favorecer a comunicação, acessibilidade ao conjunto da zona urbana cuja centralidade representa, reunião de atividades comerciais e de gestão (administrativas, financeiras e políticas), intercâmbio e distribuição de bens e serviços, concentração de locais de entretenimento. A função propriamente comercial do centro tem sofrido paulatina perda de importância nas grandes aglomerações, à medida em que a população se expande, em que aumenta sua mobilidade, em que cresce o volume de negócios dos centros comerciais periféricos (entre eles, os mini-centros comerciais das zonas de nova urbanização, os *shopping-centers*, localizados em sítios de acesso facilitado e dotados de estacionamento, que constituem um dos fatores essenciais da difusão urbana e os locais de entretenimento, que tendem a seguir a dispersão residencial) e em que se desenvolvem formas de compra que não exigem contato direto; o comércio do centro, representado por unidades de menor porte, passa a se destinar,

crescentemente, a camadas populares; esta descentralização da função comercial não permite descaracterizar o centro urbano como um local de intercâmbio, mas transfere importância gradualmente para as funções de gestão (pública, política e administrativa) e informação, o que leva Castells a sugerir a denominação *centro de negócios* para o antigo centro urbano, ressaltando seu caráter de centro de decisão, albergue de atividades relacionadas a idéias, conhecimento e informação. Há autores que destacam a restauração do sentido clássico do centro urbano, inclusive para localização de empresas de base tecnológica, mas HAUSER (1997: 96-97) alerta que a necessidade de proximidade entre os agentes da inovação, reforçando a importância da aglomeração, pode tornar complexa a localização no centro do meio urbano.

Além dos fatores acima relacionados, outros, mais diretamente ligados aos setores de alta tecnologia e, portanto, cruciais para o entendimento da nova lógica espacial, podem ser destacados (CASTELLS, 1989: 40-125):

#### (1) **Força de Trabalho**

Pelo fato de as novas indústrias se basearem fortemente em ciência e serem largamente dependentes de inovações, um dos elementos mais críticos de localização se tornou a presença local de profissionais altamente qualificados (empreendedores e colaboradores), com conhecimentos em áreas específicas, tanto quanto em áreas de amplo espectro, como informática. É grande a ênfase de CASTELLS (1989: 72; 1986: 20), KEEBLE (1989: 74; 82-84) e DORFMAN (1983: 304-306) e, em menor medida, de LOINGER e PEYRACHE (1989: 125), MAILLAT e VASSEROT (1989: 164; 173; 178), BENKO (1996: 133-134), ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 46), ROTHWELL e DODGSON (1991: 131-132), SPOLIDORO (1997: 24), GUEDES e HERMES (1997: 169), KALEMKARIAN (1994: 4) e outros, quanto à importância deste fator. O primeiro autor afirma: *a dependência destas indústrias quanto à informação significa que seu fator de produção básico é a qualidade da mão-de-obra; mais precisamente, de sua mão-de-obra científica e técnica*<sup>7</sup>. KEEBLE (1989: 74) enfatiza que este é o elemento *vital* para uma contínua e efetiva pesquisa científica, essencial para o sucesso competitivo em ambientes tecnologicamente dinâmicos. GAFFARD<sup>8</sup> (1986, apud MAILLAT e VASSEROT, 1989: 173) entende que *o conhecimento e as habilidades incorporadas na população têm uma influência determinante na capacidade inovativa regional. Tais recursos humanos, consistindo particularmente de habilidades específicas,*

---

<sup>7</sup> Tradução livre.

*promovem o desenvolvimento e a implementação de soluções inovadoras.* ROTHWELL e DODGSON (1991: 131), que enfatizam a importância das redes externas para a capacidade inovadora das PEBTs, acreditam que recursos humanos (*in-house*) qualificados constituam o mais fundamental meio acesso ao *know-how* externo; sua falta inibe o desenvolvimento, a assimilação e o acúmulo de tecnologia.

Esta força de trabalho qualificada requer um ambiente no qual sua capacidade inovadora possa ser aproveitada integralmente. À parte o micro-ambiente da empresa ou instituição em questão, o macro-ambiente formado pela rede de interações entre organizações e indivíduos inovadores é decisivo para se agregar valor ao processo de inovação; dada sua importância, este *milieu* favorável à inovação, que engloba não só a mão-de-obra, mas também outros elementos, é tratado abaixo como item à parte.

Nas indústrias em que se verifica alta segmentação interna de processos de produção, como na robótica, é possível visualizar divisões entre trabalho qualificado - normalmente relacionado a pesquisa e *design* -, manufatura, linha de montagem com trabalhadores menos qualificados (*unskilled labor*, menos presente nos setores de *software* e engenharia genética, cuja produção é quase totalmente baseada em processos de informação, a ponto de o tradicional processo de manufatura perder o sentido nestes casos), testes etc. Tais divisões (divisão espacial, técnica e social do trabalho) seguem o padrão requerido por cada etapa de produção e determinam também a distribuição espacial da indústria, como querem CASTELLS (1989: 72-73), MANZAGOL (1985: 64-66), AYDALOT e KEEBLE (1989: 7), CARNOY (1993: 6), RATTI (1989: 202), SCOTT e STORPER (1988: 39) e BENKO (1996: 68-69). Cada unidade de produção se situará em função de suas próprias características, de forma a maximizar sua relação com as condições locais de produção (particularmente a força de trabalho) ou com o mercado local. Com exceção das funções que dependem de alto grau de inovações, como P&D e que, portanto, devem se situar em um meio favorável (*innovative milieu*), as indústrias de tecnologia avançada são caracterizadas por grande flexibilidade em suas localizações, do que deriva o poder de descentralização de certas etapas produtivas. Por outro lado, o que se considera *meio inovador*, dotado de atributos espaciais específicos, é qualidade de algumas localidades exclusivas, o que leva as atividades de alto nível a surgirem ou se concentrarem nestes pontos privilegiados (dispersão nacional ou internacional e aglomeração local ou regional). Em outras palavras, o fator mão-de-obra comanda a lógica do processo de segmentação espacial da produção,

---

<sup>8</sup> Tradução livre. GAFFARD, J. L. Restructuration de l'espace économique et trajectoires technologiques. In AYDALOT, P. (ed.). *Milieux Innovateurs en Europe*. Paris: GREMI, 1986, p. 17-27.



descrito acima, o que se traduz em divisão espacial do trabalho em termos de uma hierarquia ocupacional, funcional e organizacional, separando diferentes unidades de produção e suas localizações. Este é o principal argumento utilizado na literatura (MANZAGOL, 1985: 62, CASTELLS, 1986: 10-11, CHAPMAN e WALKER, 1991: 204) para explicar a desproporcional concentração das EBTs, ou de suas funções com alto perfil ocupacional, em algumas áreas de alto nível de sofisticação tecnológica, como o Silicon Valley, em Massachusetts e a desconcentração, nacional, intra-regional ou internacional, das atividades menos sofisticadas, sendo as conexões necessárias à manutenção da lógica econômica e funcional das atividades dispersas garantidas pelos novos meios de comunicação. Devido ao estágio inicial do ciclo de vida da maior parte das pequenas e médias empresas de alta tecnologia no Brasil, em que as atividades de P&D assumem maior proeminência, o fator mão-de-obra, considerado sob o ponto de vista qualitativo, ganha importante dimensão, como confirmado por esta pesquisa.

Quanto ao custo da mão-de-obra, que é um fator clássico, este parece não ser um elemento decisivo de localização de EBTs já que, nestas empresas, a preocupação com a qualificação precede a busca de minimização dos custos. Este item assume proporções maiores quando se trata da implantação de segmentos de processos, como dito acima, cujas atividades não requerem pessoal qualificado. DORFMAN (1983: 306), por exemplo, estudando o desenvolvimento do complexo de empresas de alta tecnologia na região de Boston, afirma que não há evidências de que o custo da mão-de-obra seja um fator importante para a localização de indústrias *high tech*. A questão dos custos foi, porém, incluída nesta pesquisa, apesar de tratar-se de pequenas e médias empresas com mínimas possibilidades de já vivenciarem tal nível segmentação. A proximidade de fontes de matéria-prima, outro fator clássico, perde importância ao se subordinar, em grande medida, ao fator mão-de-obra: sendo o principal insumo das EBTs a informação, ou o conhecimento, seu suprimento dependerá, em última instância, da existência de força de trabalho com alto grau de qualificação no local de implantação. O grau de sindicalização da força de trabalho também foi desconsiderado na pesquisa, em função da especificidade das empresas estudadas: *quando o sistema industrial é baseado em pequenas empresas, as relações tendem a permanecer mais personalizadas e as garantias dadas aos trabalhadores são limitadas, devido à própria vulnerabilidade intrínseca às firmas* (AYDALOT, 1989: 28)<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Tradução livre.

## (2) Capital

Outro importante condicionante da localização das indústrias *high tech* é a existência de uma rede ativa de empresas especializadas em canalizar capital para pequenos negócios promissores, condições que estiveram presentes, por exemplo, no desenvolvimento de regiões como o Silicon Valley, na Califórnia e a Route 128, em Boston (DORFMAN, 1983: 304). Entretanto, pouco se reconhece, na literatura, a importância deste fator, talvez pelo fato de a teoria entendê-lo como um fator *perfeitamente fluido*, na terminologia de MANZAGOL (1985: 66-70), do quê derivaria seu reduzido impacto sobre as opções locacionais. Refutando esta perspectiva, este autor cita GREENHUT<sup>10</sup> (1956, *apud* MANZAGOL, 1985: 66-67): *O capital tem uma tríplice significação na teoria da localização. Primeiramente, a disponibilidade e o custo do capital atuam na seleção da área de implantação. Em segundo lugar, a disponibilidade de fundos (...e empréstimos) é pré-requisito para uma atividade próspera. Por último, o custo do dinheiro deve permitir um preço competitivo.* À presença de capital local BENKO (1996: 134) associa outros fatores, como existência de consultores, fontes de informação e outros serviços. A relevância do fator capital para a formação do espaço inovador é analisada na seção *Fomento*, no Capítulo 3, com ênfase na experiência brasileira.

## (3) Base científica local

A presença de IEPs e de uma disseminada cultura de pesquisa, capaz de sustentar o desenvolvimento baseado em inovações, além da prática de relacionamentos estreitos entre universidades, cientistas e empresários criam condições para a formação do potencial científico necessário ao surgimento e ao desenvolvimento de empresas de alta tecnologia; em alguns casos, como no setor de biotecnologia, esta interação ganha ainda mais relevância nas decisões locacionais, em função da proporção de produção de conhecimentos, relativamente à fabricação de bens. DORFMAN (1983: 299-316) ressalta a relevância dos centros acadêmicos de excelência no desenvolvimento tanto do Silicon Valley, como da Route 128 e, quanto à última experiência, afirma: *as maiores universidades da área de Boston, MIT e, em menor extensão, Harvard, parecem ter propiciado o mais crítico estímulo para o desenvolvimento high tech naquela região* (idem: 315). Deve-se ressaltar que a existência de capacidade de pesquisa científica local, assim como no caso dos outros fatores mencionados neste item, não permite, isoladamente, concluir que uma

---

<sup>10</sup> GREENHUT, 1956, *op. cit.*

área seja inovativa. A presença dos outros elementos é complementar e crucial. Esta constatação, presente em POTTIER (1989: 110-111), reforça a idéia de que a criação de mecanismos de suporte ao surgimento e desenvolvimento de EBTs por universidades provavelmente terá eficácia reduzida, na ausência daqueles outros elementos.

#### (4) **Vizinhança a metrópoles e a universidades orientadas para pesquisa** (conexão ciência-indústria)

Estes também são fatores locacionais frequentemente citados na literatura para explicar certos padrões de implantação de um complexo de empresas de alta tecnologia; enquanto a proximidade de metrópoles garante o fornecimento de serviços, recursos tecnológicos, financeiros, mão-de-obra qualificada e mercado consumidor constituído, o apoio das IEPs contribui para incrementar a capacidade inovativa local e para gerar *spin-offs* industriais, além da qualificação de pessoal (AYDALOT e KEEBLE, 1989: 17; KEEBLE, 1989: 84-85; BENKO, 1996: 135); *a presença de uma escola profissional, de uma universidade é trunfo importante, muitas vezes decisivo: a ligação universidade-empresa em Boston já foi exaltada muitas vezes* (MANZAGOL, 1985: 63); ademais, a presença de estudantes e parceiros juniores nos empreendimentos adiciona certa dose de flexibilidade e de espírito de aventura ao ambiente, o que pode ser um atalho decisivo para o processo invenção-inovação; as universidades podem atuar, ainda, dando prioridade ao suporte às EBTs e participando da criação de parques tecnológicos e incubadoras. Neste sentido, PERRIN (1989: 141) e SMILOR e GILL (1986: 20) afirmam que as pequenas empresas criadas no entorno de instituições acadêmicas usufruem de suporte em termos de uma gama de serviços – bibliotecas; exposição ao estado da arte do pensamento técnico e equipamentos; acesso a graduandos, um recurso humano relativamente barato e qualificado; ambiente criativo; consultoria acessível; estímulo e efeito catalisador derivado do contato com profissionais de alto nível. CLARK<sup>11</sup> (1972, *apud* ROTHWELL e ZEGVELD, 1983: 90), discutindo a dotação de infra-estrutura científica, conclui que nas regiões em que este fator é fracamente presente, ou distante, as firmas, especialmente as PMEs, estarão expostas a maiores custos, além de este tipo de carência desencorajar o surgimento de novas firmas. Pesquisa de KALEMKARIAN (1994: 137) mostra que, entre os fatores de microlocalização (escolha dentro de grandes espaços) de EBTs estudadas, a presença local de IEPs de alto padrão é o mais importante. Assim, os autores colocam grande ênfase na proximidade física a IEPs como solução para os problemas tecnológicos e organizacionais das PEBTs.

---

<sup>11</sup> CLARK, N. G. Science, Technology and Regional Economic Development. **Research Policy**, v. 1, n. 3, July, 1972.

SPOLIDORO (1997: 40) acredita que, até o momento, as modernas redes optoeletrônicas não foram capazes de substituir a necessidade de contatos face-a-face e, portanto, de proximidade física entre os agentes da inovação, visão de que partilham MEDEIROS (1997: 69), HAUSER (1997: 85-88) e GUEDES e HERMES (1997: 169), entre outros. COURSON (1997: 78) também mostra que os componentes de experiências voltadas à promoção da inovação tecnológica (IEPs, laboratórios etc) são raros e modestos, sendo importante, segundo o autor, *encontrá-los num mesmo lugar para que sejam obtidos os desejados efeitos positivos*. MAILLAT e VASSEROT (1989: 179) complementam: *a proximidade de centros de pesquisa pode desempenhar um papel importante, na medida em que facilitem o acesso de PMEs a este tipo de informação [P&D]. Entretanto, para que os efeitos desta proximidade sejam sentidos, deve haver uma focalização concomitante da rede científica local em atividades, assim como no estabelecimento de interfaces, ou laços pesquisa-indústria*. Contrariamente, MEYER-KRAHMER<sup>12</sup> (1985, apud MAILLAT e VASSEROT, 1989: 179) e VAN DIERDONCK, DEBACKERE e RAPPA (1991: 112) não acreditam que a proximidade física de IEPs possa contribuir com o desenvolvimento de atividades condutivas à inovação, sendo mesmo desnecessária, já que os novos meios de comunicação possibilitam crescente descentralização do acesso à informação e tendem, por isso, a cancelar o efeito da proximidade física. Entretanto, conforme BENKO (1996: 135), *os contatos frente a frente são dificilmente substituíveis pelas transmissões. A fertilização cruzada só é possível em um meio denso*.

##### **(5) Telecomunicações e transportes**

A proximidade de um centro regional dotado de rede de telecomunicações e de transporte aéreo facilita o acesso a informações e a mercados. Esta visão é encontrada em diversos estudos, entre eles os de KEEBLE (1989: 85), PERRIN (1989: 154), MAILLAT e VASSEROT (1989: 164), VAN DIERDONCK, DEBACKERE e RAPPA (1991: 118) e BENKO (1996: 134). Grande parte das empresas de alta tecnologia tem como resultado de suas operações processos, ou produtos nos quais se aplicou um dos processos criados, sendo um exemplo claro as empresas do setor de informática. A possibilidade e, algumas vezes, a necessidade de *customizar* os resultados da produção neste tipo de mercado direciona a lógica espacial rumo a uma crescente dependência da localização dos consumidores, o que, neste caso, não significa, como postula CASTELLS (1989: 72-73), que a indústria terá de se localizar junto ao seu mercado. Sua implantação poderá ser relativamente livre deste fator (mercado),

---

<sup>12</sup> MEYER-KRAHMER, F. Innovation Behaviour and Regional Indigenous Potential. **Regional Studies**, v. 19, n. 6, p. 523-34.

variando esta liberdade em função do grau de acesso à rede de telecomunicações e de transporte aéreo. Assim, o que se coloca atualmente é que a indústria de alta tecnologia tem baixa sensibilidade a fatores clássicos que influenciam a localização, tais como custos de transporte, o que é realçado pela miniaturização e pelo baixo peso dos produtos a serem transportados (relação alto valor/baixo volume dos produtos) (MANZAGOL, 1985: 52; CHAPMAN e WALKER, 1991: 44; ETO e FUJITA, 1989: 136; DORFMAN, 1983: 304; SCHMENNER, 1982: 157), de tal forma que este fator é considerado na análise da implantação de EBTs, mas sua importância é secundária. Em outros termos, assume-se que uma localização carente de fatores fundamentais, como o são a presença de mão-de-obra qualificada e capital, por exemplo, não pode ser compensada por vantagens em termos de transportes e comunicação no caso das EBTs, ou, melhor, no caso das atividades diretamente relacionadas ao processo criação e inovação. BENKO (1996: 134) e SCHMENNER (1982: 39) partilham desta concepção e o primeiro autor acrescenta que o acesso rápido e fácil para as pessoas, portanto as pontes aéreas, podem ser considerados trunfos importantes em se tratando do item transporte.

## **(2) Qualidade de vida**

A literatura inclui, neste item, aspectos como bom clima, ambiente agradável, rica vida cultural, proximidade de amenidades urbanas e opções de lazer, ausência de poluição, conjunto urbanístico e arquitetônico harmonioso e ecologicamente integrado ao meio ambiente (REBELLO, 1997: 125-126; SCHMENNER, 1982: 20; 38; KALEMKARIAN, 1994: 137)), elementos estes capazes de atrair trabalhadores altamente capacitados e possuidores de hábitos de consumo sofisticados. As novas áreas às quais se atribui uma alta qualidade de vida são melhor conservadas do que as áreas de industrialização menos recente, não só em função das próprias características das indústrias de alta tecnologia, mas por abrigarem uma mão-de-obra educada, bem paga e detentora de considerável *status* social; o preço dos bens imobiliários e dos serviços age, nestas áreas, como fator discriminador de atividades não-desejáveis e de parcelas menos abastadas na população. Com base nestas observações, alguns autores afirmam que a qualidade de vida é antes um resultado das características das novas indústrias, do que um determinante de sua localização; SCOTT e STORPER (1988: 41) entendem que os altos índices a que se refere a literatura não são buscados autonomamente pelos trabalhadores técnico-científicos das indústrias de alta tecnologia, mas compreendem uma série de atributos sociais e políticos cruciais para os fabricantes (inclinações políticas conservadoras, versões de vida familiar de baixa densidade etc). Outros autores, porém, enfatizam o papel crucial que o fator *estilo de*

vida teve na localização das indústrias de software na California, ou das indústrias *high tech* de Berkshire, Inglaterra, como mostra KEEBLE (1989: 89).

### **(3) Possibilidade de integração vertical**

Este fator refere-se à presença de outras empresas/instituições com as quais as EBTs possam se associar para operar em parceria, garantindo condições favoráveis de compra, distribuição, atendimento a requisitos de qualidade e a prazos etc; assume importante dimensão em se tratando de empresas de alta tecnologia, cujas atividades geralmente requerem relações com múltiplos setores.

No entanto, alguns tipos de integração, como os mostrados por ROTHWELL (1992: 228; 232-233), baseados em sub-contratação de pequenas firmas por grandes, *joint-ventures*, alianças tecnológicas, por exemplo, não são vistos, por alguns autores, entre eles POTTIER (1989: 111-118), como totalmente benéficos ao desenvolvimento do meio inovador local. O autor analisa a natureza das relações entre pequenas e grandes empresas no espaço local e alerta que certas parcerias, ou sub-contratações podem, em seus termos, *drenar as reservas inovativas locais* (idem: 114), já que eliminam as transferências tecnológicas entre as pequenas empresas. Através deste tipo de relação, as grandes empresas otimizam o uso dos recursos locais, sem, no entanto, realçar os laços econômicos locais, porque sua relação com as pequenas empresas se dá nos moldes de uma integração vertical, que implica transferência vertical de tecnologia, contexto no qual o conceito de espaço regional significa muito pouco. Em suma, os padrões de relacionamento acima descritos não podem ser justapostos ao conceito de sinergia desenvolvido ao longo deste trabalho.

### 3.1.2 Meio inovador

O meio inovador (*milieu of innovation*)<sup>13</sup> é considerado o núcleo do novo espaço industrial e abarca diversos fatores, entre eles os anteriormente expostos. Refere-se a um conjunto social específico de relações de produção/gerenciamento, baseado na troca de informação e em uma organização social em que se verifica a existência de uma cultura de trabalho comum, direcionada para a geração de novos conhecimentos, novos processos e novos produtos. Castells argumenta que, no caso de indústrias altamente dependentes da introdução de inovações, o meio inovador assume uma importante dimensão espacial, ou, em outras palavras, a proximidade física torna-se uma condição material básica para que as interações entre os agentes do ambiente redundem no conjunto requerido (*milieu of innovation*). Quanto mais uma indústria depende de pessoas treinadas para lidar com informações, por exemplo, mais estas pessoas dependem, para seu desenvolvimento, de uma relação contínua com um ambiente inovador capaz de fomentar novas idéias e novas técnicas, através da interação de elementos espacialmente agrupados em uma rede local. Esta visão é partilhada por AYDALOT e KEEBLE (1989: 12; 15-16), que, ao fazerem referência às necessárias interações entre pequenas empresas inovadoras e outros agentes o meio, afirmam que a proximidade física é ideal. *Está claro que proximidade não pode mais ser reduzida, como na economia neoclássica, à simples necessidade de minimizar custos de transporte. O tempo em que o pequeno tamanho da firma, associado a um alto custo unitário de transporte, impediam a dispersão industrial é há muito passado. (...) O significado da proximidade está, antes, no contexto do funcionamento eficiente de certas atividades essenciais para o sucesso competitivo na indústria de alta tecnologia e de certos sistemas de inter-relações entre as firmas. O mais óbvio exemplo disto é a atividade de pesquisa e desenvolvimento, com sua necessidade de contatos de pesquisa freqüentes, de ambientação intelectual e de relações pessoais e, portanto, de proximidade de outros pesquisadores* (idem: 15-16)<sup>14</sup>. MAILLAT e VASSEROT (1989: 166) também são adeptos desta concepção e afirmam que *a proximidade é um importante componente da habilidade de trocar informações e, portanto, criar novas tecnologias*<sup>15</sup>.

---

<sup>13</sup> O termo, atribuído a Perrin, também é amplamente adotado por Aydalot e seus seguidores do Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs – GREMI. Estes autores estudaram os fatores que tornam algumas áreas mais adequadas que outras para o desenvolvimento de novas indústrias *high tech*, mas não trataram exclusivamente de pequenas empresas. Ver AYDALOT e KEEBLE (1989), *op. cit.* Outros autores adotam outras terminologias para referir-se ao meio inovador, como, por exemplo, *complexo territorial de inovação*.

<sup>14</sup> Tradução livre.

<sup>15</sup> Tradução livre.

O meio inovador, conforme definido acima, forma-se e se consolida através da convergência espaço-temporal de elementos fundamentais de produção: capital (capital de risco, investimentos de longo-prazo etc), trabalho (mão-de-obra qualificada) e matéria-prima (informação tecnológica inovadora). Diferentes fontes de informação científica e tecnológica, de trabalho científico e técnico e de adequada oferta de capital, assim como a combinação destes três elementos, determinam a configuração de um *milieu* de inovação e, conseqüentemente, seu padrão de localização. Assim, pode-se afirmar que há três grandes condições de desenvolvimento de um meio inovador capaz de sustentar o surgimento e o desenvolvimento de um conjunto de empreendimentos de alta tecnologia. Inicialmente, as *fontes de informação*: universidades orientadas para a pesquisa e instituições educacionais de excelência; centros de P&D governamentais; centros de P&D ligados a grandes corporações; rede de centros de P&D estabelecidos em um complexo industrial, voltados para a produção coletiva de pesquisa inovadora, criando massa crítica de conhecimentos necessária para tornar a região/localidade uma fonte autônoma de geração de descobertas tecnológicas (as cooperativas e polos tecnológicos são exemplos deste tipo de rede). Estas fontes locais não são um canal exclusivo de obtenção de informações, uma vez que a difusão da ciência e da tecnologia não requer proximidade física. Entretanto, sua dimensão espacial, ou sua presença no local torna-se importante condição material de ligação deste elemento com os dois seguintes, como se verá mais adiante. Ainda que, atualmente, o espaço não represente barreira à transmissão de informação, face aos recursos de comunicação existentes, não se pode desconsiderar sua relevância no processo de *integração* entre os agentes da inovação. Ademais, como afirma RICHARDSON (1975: 110), *determinados fatores locacionais podem impedir o conhecimento de chegar a certas áreas* (o autor não especifica tais fatores, mas não é difícil imaginar que se trata de limitações da cultura local, dos meios técnicos disponíveis, da qualificação da força de trabalho, entre outros).

O segundo elemento para a formação de um *milieu* é a existência de *mão-de-obra científica e tecnicamente capacitada*, o que não se pode confundir com a existência de massa crítica de fontes locais de informação e conhecimento: apesar de o conhecimento estar incorporado na força de trabalho, há situações em que estes fatores existem de forma excludente, como no caso de centros de pesquisa isolados, sem conexão com o mercado de trabalho. A força de atração da mão-de-obra em torno de um núcleo inicial pode ser ampliada por condições que garantam a qualidade de vida dos trabalhadores qualificados, como boas condições de habitação, oferta de serviços urbanos, boa infra-estrutura



educacional e amenidades, que incluem a provisão de opções sofisticadas de lazer e de consumo.

Por fim, outro importante elemento condutor da formação de um meio favorável ao desenvolvimento de EBTs é a *disponibilidade de capital*, representado por investimentos de longo prazo em P&D, investimentos, subsídios ou políticas fiscais governamentais favoráveis e capital de risco formal (firmas, bancos comerciais ou outros), ou informal (indivíduos). Assim como a informação, os fluxos de capital são, em geral, uma modalidade *foot-loose*, mas no caso de investimentos de alto risco, como os aqui tratados, o componente espacial assume relevância. Como se verá no item *Fomento* deste trabalho, o que pode diferenciar este tipo de investimento é a participação gerencial do investidor no negócio em questão. Além disso, como alerta CASTELLS (1989: 86), o capital de risco depende da existência de uma rede local de investidores, o que em si é a expressão de uma próspera sociedade empreendedora.

Assim, na colocação de CASTELLS (1989: 88), um complexo industrial torna-se um meio inovador quando é capaz de gerar em si próprio um fluxo contínuo dos elementos-chave que constituem a base para a produção de novas tecnologias, a saber *informação científica e tecnológica, investimentos de alto risco e trabalho técnico inovador*. Estes elementos não são, separadamente, condições suficientes de formação do assim chamado *milieu*, assim como sua simples existência conjunta em um local não garante a configuração deste meio. Grande ênfase é colocada na *interação* entre os elementos (CASTELLS, 1989: 88; AYDALOT, 1989: 25-28; PERRIN, 1989: 139-159; BENKO, 1996: 128-129; SALOMÃO, 1993: 10-11), na formação de redes de comunicação e parcerias, na intensa troca de informações e de pessoas, de forma a se atingir o grau de sinergia necessário para despertar e sustentar o potencial inovador de uma comunidade, estabelecendo um *processo de inovação contínua*, nos termos de CAMAGNI (1989: 48) (diversos autores descrevem o aparecimento de inovações nos pontos dotados do mais alto potencial de interação em um espaço de comunicação, normalmente regiões-centros dominantes). SALOMÃO (1993: 10) destaca que o desenvolvimento de EBTs não se processa de maneira racional e natural, sem uma forte sinergia entre todas as instituições participantes. Mesmo quando muitos dos elementos estão presentes, afirma o autor, mas não se encontram bem identificados ou localizados, podem ocorrer ilhas de empreendimentos, não havendo, entretanto, uma força conjunta e bem caracterizada que torne o processo auto-gerador.

A ligação dos elementos deve ser uma iniciativa dos atores sociais, sejam eles empreendedores, capitalistas, indivíduos, instituições ou outros, através de redes de relações; este é, aliás, um dos papéis a serem desempenhados pelos pólos, parques e incubadoras, através de seus órgãos gestores e de seus parceiros, como se verá adiante. Uma vez estruturado e amadurecido, um *milieu* pode tornar-se capaz de garantir a lógica de sua auto-reprodução, tornando-se um ímã para a perpetuação do fluxo as condições básicas iniciais - atração de pessoas qualificadas, capital e informação. Ao atingir um estado de auto-suficiência (o que não significa *sistema fechado*), o *milieu* passa a ter melhores condições de ir além dos altos e baixos dos ciclos de negócios. A flexibilidade adquirida neste estágio permite que se adapte às contingências ambientais com eficácia, criatividade e rapidez. O principal exemplo de meio inovador capaz de desenvolver sua própria dinâmica, citado na literatura, é o Silicon Valley; ao lado das condições iniciais de formação, este meio gerou, em suas adjacências, uma rede empresas de apoio, uma enorme riqueza de contatos científicos e de negócios, além de uma cultura local diferenciada. A confluência destes elementos dificilmente pode ser chamada de *economia de aglomeração*, no sentido clássico do termo, porque as economias externas conseguidas no *milieu* referem-se muito menos a aspectos como minimização dos custos de transporte ou de treinamento da mão-de-obra e mais à troca e acesso a informações e conhecimentos. O exposto acima pode ser resumido nesta definição de CASTELLS (1994: 30): *Por meio inovador entendemos o sistema de estruturas sociais, institucionais, organizativas, econômicas e territoriais que criam as condições para uma geração contínua de sinergias e sua inversão em um processo de produção que se origina a partir desta capacidade sinérgica, tanto para as unidades de produção que são parte deste meio inovador, como para o meio em seu conjunto*<sup>16</sup>. FRIEDMANN (1972: 87) também afirma: *o efeito cumulativo de sucessivas inovações é o de transformar a estrutura estabelecida de uma sociedade, reunindo personalidades criativas ou inovadoras em enclaves de acelerada transformação; encorajando a formação de novos valores e atitudes favoráveis à inovação; engendrando um ambiente propício à atividade inovadora e fazendo surgir mais inovações*. Complementarmente, ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 91) e BENKO (1996: 127-129) ressaltam que a capacidade de uma comunidade/região se auto-renovar continuamente está relacionada com a criação local de uma atmosfera condutiva a um alto grau de formação de novas pequenas empresas inovadoras. Uma região que se baseia na inovação como principal fator de produção requer um ambiente inovador como condição geral da produção, para que o trabalho inovador se torne uma força produtiva.

---

<sup>16</sup> Tradução livre.

PERRIN (1989: 139-142) mostra que uma determinada organização dos agentes no meio, aliada às vantagens da proximidade física entre eles, pode, desde que haja uma adequada articulação entre as capacidades inovadoras complementares de cada um, contribuir para o processo de inovação industrial: *vistos como processos coletivos e tendo a sinergia em perspectiva, inovações podem ser concebidas como procedentes das conexões entre atividades complementares (pesquisa, produção, marketing...) e setores (ou tecnologias), ou, mais exatamente, entre os atores correspondentes (instituições, agentes) e as redes ativadas por sua operação* (idem: 142). Ressalta, ainda, que interações múltiplas, e não somente a presença de certos agentes/instituições, são um pré-requisito para a otimização da criatividade e da inovação regional. O autor destaca os seguintes fatores, de cuja inter-relação depende a formação de sinergias territoriais: estrutura urbana e industrial e sistema de transporte, mobilidade dentro da cidade, cultura de comunicação inter-institucional, particularmente entre estruturas públicas e privadas, grandes e pequenas empresas etc. Sua definição de *milieux innovateur* refere-se a um conjunto territorializado, no qual as redes inovadoras se desenvolvem pela aprendizagem que seus atores fazem das transações multilaterais geradoras de externalidades inerentes à inovação e por convergência das aprendizagens com formas cada vez mais competitivas de criação tecnológica.

O destaque conferido aos fatores que compõe o meio inovador não limita a relevância de outros elementos citados anteriormente, já que muitos deles estão relacionados entre si, como a existência de institutos de pesquisa, de infra-estrutura local de serviços e de entidades formadoras de mão-de-obra. O tratamento discriminado dos elementos acima não deve limitar a percepção de sua intrincada relação. A interdependência dos fatores torna qualquer um deles insuficiente para garantir a formação do meio inovador, mas, por outro lado, a ausência de um dos elementos críticos (como capital, mão-de-obra especializada e informação) pode transmitir desequilíbrio para o sistema configurado no espaço. Como destaca DORFMAN (1983: 307), alguns dos requisitos para a formação de um meio como o desenvolvido em Boston podem ser encontrados em outras localidades, mas sua *combinação* com recursos adicionais locais que incitam a formação de um meio inovador dinâmico é fundamental.

Os meios inovadores podem resultar de processos espontâneos como a Route 128, que já era dotada de importantes elementos locais, ou ser levados a cabo em regiões novas, desprovidas de industrialização prévia, como foi o caso do Silicon Valley, o que parece, nos dias atuais de extrema concorrência econômica em nível global, relativamente improvável. Podem ser fruto do esforço intencional de planejamento e construção do espaço territorial,

como se observa no exemplo de Tsukuba, em que o MITI atuou de forma decisiva na organização dos elementos-chave. As tecnópolis são exemplos da tentativa de reprodução do meio inovador em diversas localidades, sendo consideradas o desenho mais aproximado daqueles espaços. A motivação à sua criação não segue somente o objetivo de constituir um meio inovador, senão também contribuir para a reindustrialização de uma nação, através da criação de novos empregos e de novas indústrias que substituam os antigos empregos de indústrias em decadência; servem também ao objetivo de desenvolvimento regional, qual seja concentrar o desenvolvimento naquelas regiões menos privilegiadas pela lógica da implantação industrial. O ponto de maior interesse neste estudo refere-se ao primeiro objetivo, que, colocado de outra forma, refere-se à criação de sinergias, ou de *informações novas de alto valor através da interação humana* (CASTELLS, 1989: 314).

Em âmbito menos abrangente, encontram-se outros mecanismos de organização do espaço e de desenvolvimento de indústrias associadas às novas tecnologias: pertencentes ou não aos limites de uma tecnolópole, há os parques tecnológicos, áreas dotadas de características especiais destinadas a abrigar indústrias; há ainda entidades destinadas a impulsionar o surgimento e o desenvolvimento de novos negócios *high tech*, as incubadoras de empresas de alta tecnologia. Estes são os assuntos tratados no capítulo que se segue.

## CAPÍTULO III – MECANISMOS DE APOIO À CRIAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO DE EBTs

### 1 Empreendedorismo

Schumpeter reputou importância central à inovação tecnológica no processo de desenvolvimento econômico. Inicialmente, este autor (SCHUMPETER, 1982: 43-66) mostra que, dentro da idéia de *fluxo circular* (*ausência de desenvolvimento*, ou, conforme DOSI, 1982: 147-162, *trajetórias tecnológicas*) a economia repete, ano após ano, processos de rotina, em determinada situação de equilíbrio que pode ser representada por qualquer das infinitas possibilidades de combinações de fatores (infinitos pontos da curva de possibilidades de produção, ou pontos de equilíbrio walrasiano); nestas condições, alterações das rotinas são movimentos contínuos, como o acúmulo de riquezas (*ajustes contínuos* ou *adaptações*) e se circunscrevem no âmbito da análise estática, significando apenas crescimento da economia e não efetivamente desenvolvimento. O desenvolvimento, distintamente do *fluxo circular* e da tendência para o equilíbrio walrasiano, implica no que o autor denomina *novas combinações* ou inovações, ou o emprego diferente da oferta de meios produtivos existentes no sistema econômico (*paradigmas tecnológicos*, na terminologia de DOSI, 1982: 147-162): introdução de um novo produto ou método de produção, abertura de um novo mercado, descoberta de nova fonte de matérias-primas, ou estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria. Tais modificações descontínuas dependem basicamente de três condições: as mencionadas *novas combinações de fatores*, *crédito* e *existência do empreendedor*. Provocam alterações nos diversos limites existentes e levam a rupturas no estado da arte e a saltos qualitativos e radicais, porque afetam, no mínimo, toda a cadeia produtiva relacionada ao setor em que se originou a descontinuidade (grandes quebras de continuidade movimentam a

economia). Na representação de *fluxo circular* e de desenvolvimento, como descritas acima, somente a trajetória entre os estágios circulares está relacionada a inovações. Para os autores simpáticos à teoria dos longos ciclos econômicos, o paradigma tecnológico atual representa um destes momentos de desenvolvimento descritos por Schumpeter, ou o quinto Kondratieff (ondas de desenvolvimento econômico que se repetiriam a cada 50 anos).

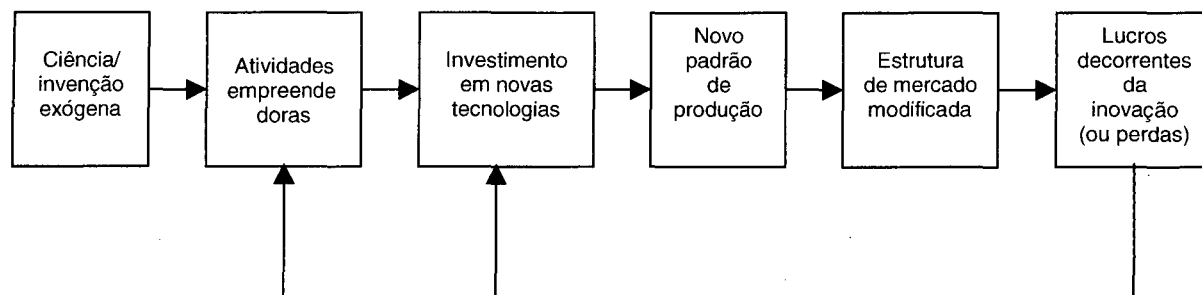
Se, para as teorias microeconômicas tradicionais, o elemento central é a demanda, para Schumpeter é a oferta (SCHUMPETER, 1982: 48). Isso significa dizer que mudanças espontâneas e descontínuas ocorrem na esfera da vida industrial e comercial e não na esfera das necessidades dos consumidores de produtos finais. O produtor introduz mudanças, às quais o consumidor se adapta. A teoria da demanda tem sua importância na análise do *fluxo circular*, mas não na do desenvolvimento. Assim, o processo de inovação segue as seguintes etapas (Figura 1): inicialmente, ocorre um fluxo descontínuo de invenções, baseadas ou não em descobertas científicas novas. Neste modelo, as invenções são exógenas às firmas existentes e, apesar de serem influenciadas pela crença em uma demanda potencial ou em uma necessidade insatisfeita, não são detonadas por este fator. Em seguida, um grupo de empreendedores percebe o potencial destas invenções e se dispõe a assumir os riscos de seu desenvolvimento. Este(s) empreendedor(es), se bem-sucedido(s), experimenta(m) crescimento excepcional e monopólio temporário, condição que perde(m) a partir da entrada no mercado de inovadores secundários, atraídos pelas taxas de lucro extra-normais. A tendência ao equilíbrio da economia a taxas relativamente inferiores de lucro é perturbada pela introdução de outra inovação, que provoca o reinício do processo (SCHUMPETER, 1991: 259; NELSON, 1988: 314; ROTHWELL e ZEGVELD, 1983: 20-23).

Podem-se ver implícitos, no modelo de inovação<sup>1</sup> de Schumpeter reproduzido na Figura 1, alguns dos fatores locacionais tratados no Capítulo anterior.

---

<sup>1</sup> O modelo citado é o que se refere à inovação levada a cabo por empreendedores independentes; o segundo modelo de Schumpeter, que não interessa aos propósitos deste estudo, relaciona-se à inovação realizada por grandes empresas (ver FREEMAN, 1982: 38-43).

**FIGURA 1** – Representação Esquemática do Modelo de Inovação Empreendedora de Schumpeter



**Fonte:** FREEMAN, 1982: 39

Na primeira caixa (ciência e invenções exógenas às firmas existentes), ênfase é colocada nas fontes de conhecimento, dentre as quais se pode licitamente incluir as anteriormente mencionadas, tais como pessoas físicas (inventores independentes), instituições de ensino e pesquisa, laboratórios etc. É a partir destas fontes que *novas combinações* são idealizadas.

A segunda caixa traz a figura do *empreendedor* (que pode coincidir com a do inventor e com a do administrador e, no caso das EBTs incubadas, objeto deste estudo, freqüentemente coincide). O empreendedor, que o autor admite ser chamado também de empresário, inovador ou de *business leader* é o fenômeno fundamental da teoria schumpeteriana, já que é ele quem realiza *novas combinações* ou seja, transforma uma invenção em algo economicamente aproveitável e socialmente útil, promovendo, assim, o desenvolvimento; difere essencialmente do administrador, já que o último ajusta sua conduta à rotina do fluxo circular, cuidando para manter a normalidade dos fatos e não inovando (SCHUMPETER, 1991: 253-271). O empreendedor é descrito por SCHUMPETER (1982: 54-66) como uma pessoa especial, caracterizada por qualidades do intelecto, vontade acima do normal, liderança e iniciativa. Nas palavras do autor, *enquanto no fluxo circular habitual todo indivíduo pode agir pronta e racionalmente, porque está seguro do terreno em que pisa e se apóia na conduta ajustada a esse fluxo circular por parte de todos os outros indivíduos, que por sua vez esperam dele a atividade habitual, ele não pode simplesmente fazer isso quando se defronta com uma nova tarefa. Enquanto nos canais habituais é suficiente a própria aptidão e experiência do indivíduo normal, quando se defronta com inovações precisa de orientação. Enquanto ele nada a favor da corrente no fluxo circular que lhe é*

*familiar, se quiser mudar o seu canal, ele nada contra a corrente. (...) O que era dado, torna-se uma incógnita. Quando terminam as fronteiras da rotina, muitas pessoas não podem ir além (...)* (idem: 57). Há um recente ressurgimento do interesse pela figura do empreendedor, desencadeado pelo desenvolvimento de pequenas empresas de vanguarda e incubadoras, como ressaltam MORAIS (1999: s.p.) e NETO e LIBERATO (1999: s.p.). Os últimos autores propõem um modelo integrado empreendedorismo-incubação, em que o processo de geração de empresas tem no o empreendedorismo (pessoa) a condição inicial, sendo seguida das fases de laboratório (idéia, projeto de desenvolvimento), pré-incubação (desenvolvimento do Plano de Negócios), incubação (negócio, gestão) e graduação (mercado). Um dos objetivos das incubadoras, como destacam SMILOR e GILL (1986: 11), é maximizar o potencial do empreendedor em uma comunidade, provendo serviços e apoio que complementem seus talentos naturais e os capacitem a expandir seu potencial.

A terceira caixa destaca a participação do capital no processo de inovação, ressaltando SCHUMPETER (1982: 51-53) que o crédito é o meio fundamental que possibilita aos realizadores de novas combinações superarem os produtores do *fluxo circular*. Permite que se empreenda sem que se tenha previamente acumulado recursos a partir de ciclos produtivos anteriores. As fontes de recursos (bancos, capitalistas de risco, governos etc) tornam-se, assim, essenciais no processo de desenvolvimento, a menos, como coloca o autor, que o processo social seja dirigido por alguma autoridade central.

## **2 Pequenas Empresas de Base Tecnológica**

Tradicionalmente consideradas pouco dinâmicas sob a ótica tecnológica, as pequenas e médias empresas – PME - deram início, a partir da década de 80, a uma escalada rumo a uma nova posição no cenário econômico nacional. FREEMAN (1982: 41-42), PERRIN (1989: 141) e ROTHWELL e DODGSON (1991: 125) notam que há um ressurgimento internacional do modelo de inovação baseado em pequenas firmas, que prevaleceu no século XIX e nos primeiros anos do século XX. Crescentemente vinculadas a estudos sobre inovação e gestão tecnológica, esta categoria de empresas passou a ter sua atuação reavaliada, sendo responsabilizada por parte significativa da atividade econômica, pela geração de novas iniciativas em setores de alta tecnologia, pela oferta de serviços e pela contribuição para o desenvolvimento regional. As PMEs são vistas, atualmente, como importantes agentes de geração e



difusão de novas tecnologias e inovações (BOLTON, 1991c: 2), que precisam ser apoiados por medidas políticas adequadas, de maneira a fortalecer e ampliar sua capacitação tecnológica e seu potencial inovador. É particularmente notável, em nível regional, o interesse das instâncias políticas de decisão pela dinâmica gerada através de experiências de incubadoras e parques tecnológicos (MACULAN<sup>2</sup>, 1996, *apud* MACULAN, 1996: 360; MONCK, 1990: 32).

Segundo MONCK *et al.* (1990: 44-45) e ROTHWELL e ZEGVELD, (1983: 1-7), as razões do crescente interesse que as PME's geram estão associadas a: (a) acredita-se que as PME's inovadoras incorporem as tecnologias do futuro podendo, portanto, proporcionar oportunidades de emprego para algumas gerações; (b) nos Estados Unidos, as taxas de emprego gerados pelas PME's de base tecnológica exibem crescimento; (c) nas áreas em que as PME's são importantes, verifica-se também aumento do número de empregos locais em serviços e negócios; (d) a qualidade do trabalho nas PME's inovadoras é significativamente melhor do que nas indústrias de setores tradicionais; (e) a distribuição do poder econômico através de um sistema de pequenas empresas leva a uma melhor distribuição do poder na sociedade em geral e à eficiência econômica (dinamismo do mercado); (f) complementam as economias de escala oferecidas pelas grandes empresas, atendendo mercados considerados muito pequenos por elas; (g) graças a sua flexibilidade, as PME's podem atender às exigências dos consumidores quanto a produtos customizados, que permitam maior expressão individual e de alta qualidade, em um momento em que a aceitação de produtos de massa alcançou certo limite; (h) PME's se envolvem mais com os interesses da instância local.

Assim, a importância da criação de empresas de base tecnológica está normalmente associada à expansão dos setores industriais de ponta, geração de empregos, renda, receita pública, fortalecimento da livre iniciativa, acirramento da concorrência, desenvolvimento regional, criação de tecnologias autônomas, mais apropriadas à solução dos problemas específicos de cada país, entre outros aspectos. São diversas as razões porque se afirma, na literatura, que as empresas de tecnologia avançada podem e têm contribuído para o progresso do setor industrial e para a independência tecnológica dos países, dentre as quais podem-se destacar: (a) o alto valor agregado dos produtos, processos ou serviços, decorrente da importância do conhecimento na

---

<sup>2</sup> MACULAN, A-M. **Da Pesquisa à Inovação**: a experiência brasileira de incubadoras. Mimeo. Trabalho apresentado ao Congresso "Universities and the global knowledge economy: The Triple Helix University-

composição dos insumos, tem o potencial de alavancar o desenvolvimento econômico, direcionando a economia nacional para setores inovadores; (b) nacionalização de produtos dotados de base tecnológica para substituição de importações; (c) favorecimento à transferência de tecnologia dos centros de P&D para o setor produtivo (o próprio pesquisador participa do processo de criação destas empresas, para as quais leva resultados de pesquisa, ou forma parcerias com os empreendedores), o que leva à valorização do sistema científico-tecnológico do país; (d) os produtos gerados são multi-setoriais, envolvendo mais setores da economia do que aquele em que foram gerados (informática, por exemplo), o que gera um efeito multiplicador, uma vez que, como fornecedoras de produtos e serviços de alto valor agregado, as PEBTs proporcionam também o desenvolvimento e a modernização de outros setores; (e) contribuição para a formação de novos pesquisadores, na medida em que admitem estagiários, pesquisadores bolsistas, técnicos etc em seus quadros; (f) redução, ainda que inicialmente em pequena escala, do nível de desemprego do país, principalmente através da geração de empregos qualificados; (g) suas características peculiares estimulam a realização de parcerias e a sinergia empresarial; (h) tais empresas normalmente se mantêm jovens e atuantes, em função da dinâmica inovadora dos mercados em que atuam (SANTOS, 1987: 14-16; FUNDAÇÃO CERTI, 1999: s.p.).

As pequenas empresas de base tecnológica - PEBT, também denominadas indústrias de tecnologia avançada, de alta tecnologia ou de tecnologia de ponta são entendidas como aquelas criadas com o propósito de gerar produtos, serviços ou processos que utilizam alto conteúdo tecnológico. Embora o termo alto conteúdo tecnológico não implique, necessariamente, em tecnologia inovadora, MARCOVITCH, SANTOS e DUTRA (1986: 4) ressaltam que tais tecnologias costumam incorporar princípios e processos de aplicações recentes mesmo mundialmente. Outros autores assim caracterizam as EBTs: FERRO e TORKOMIAN (1988: 44): conhecimento em área densa cientificamente e competência rara ou exclusiva em termos de produtos ou processos comercialmente viáveis; CASTELLS (1989: 13), AYDALOT e KEEBLE (1989: 4), KEEBLE (1989: 67), WILLINGER e ZUSCOVITCH (1988: 239): utilização, em grande medida, de informação e conhecimentos como matéria-prima, com a singularidade de que os *outputs* dos processos também contêm grande proporção de informação (os bens, serviços, decisões e processos gerados são produtos da aplicação do *output informacional* e não propriamente o *output*; FUNDAÇÃO CERTI (1999: s.p.): *organizações que fornecem ao mercado soluções tecnológicas na forma*

de produtos ou serviços modernos, resultantes da geração, adaptação ou aplicação intensiva de conhecimentos científicos e tecnológicos avançados ou inovadores; produtos ou serviços modernos são bens físicos ou serviços especializados, cujo ciclo de vida seja curto, com histórico ou previsão de evolução incremental e radical em termos de performance, tecnologia e satisfação das necessidades dos usuários; uma PEBT pode ser *geradora* do conhecimento, pode ser a entidade que *adapta* o conhecimento gerado por outros, ou pode simplesmente *aplicar* o conhecimento em seus produtos e serviços; o caráter *intensivo* se dá no sentido de que o valor relativo do conhecimento científico e tecnológico (representado pelos investimentos em P&D, ferramentas de *software*, profissionais qualificados etc) no produto ou serviço deve ser superior a 50%; por fim, por *conhecimentos científicos e tecnológicos avançados e inovadores* entendem-se aqueles que constituem o estado da arte ou representam uma inovação em termos de aplicação/utilização; CORONA (1997: 116): competitividade fundamentada no domínio de uma tecnologia particular, ou de um conjunto de tecnologias que possibilita que tais empresas obtenham altas taxas de inovação, as quais podem ser medidas pelo volume de patentes e pela participação de mercado.

Por sua natureza, as empresas de base tecnológica são criadas, via de regra, por (a) técnicos e pesquisadores vinculados a departamentos de Universidades ou centros de pesquisa; (b) grandes corporações, que buscam desenvolver seus próprios fornecedores de produtos ou serviços (POTTIER, 1989: 108 chama este processo de política de descentralização voluntária da grande empresa); ou (c) funcionários egressos de grandes empresas atuantes em áreas de fronteira tecnológica, que se desligam de seus empregos para iniciar esses empreendimentos. Os motivos que levam indivíduos à iniciativa empreendedora são os mais diversos e podem ser genericamente caracterizados como motivações *positivas* (quando o empreendedor percebe uma oportunidade de negócio ou tem uma idéia com potencial para se transformar em produto/processo/serviço, para o qual existe demanda) ou *negativas* (decorrentes de uma situação de desemprego, por exemplo)<sup>3</sup>. Estes inventores são denominados *inventores empreendedores*, conforme BARBIERI (1999: 57), que diferem de outras classes de inventores por criarem empresas para explorar seus inventos. Seu vínculo com unidades de P&D e com instituições de ensino e pesquisa – IEPs - é estreito e sua importância no contexto sócio-econômico atual é crescente: *inventores empreendedores de empresas de base tecnológica existem com mais*

*freqüência em épocas de profundas transformações no ambiente produtivo, como a que se verifica no momento. Essa figura, que fora substituída pela P&D institucionalizada, agora ressurge como um elemento central do novo modelo de produção e transferência de tecnologia baseado em novas estratégias de risco, dentre elas, a criação de novas empresas a partir dos transbordamentos [de pesquisa] (...) realizada pelas empresas e instituições de ensino e pesquisa de alto nível em uma determinada região* (BARBIERI, 1999: 63). A indústria de alta tecnologia normalmente possui, em seus quadros, pessoas altamente qualificadas.

As empresas de tecnologia avançada, formadas a partir de capital local são, na maioria, de pequeno e médio porte, constituídas na forma de sociedades de responsabilidade limitada e compostas por três a cinco sócios. Apesar de não haver restrição quanto ao setor de atuação para empresas *high tech*, é mais comum encontrá-las nas áreas de informática, mecânica fina ou de precisão, biotecnologia, química fina, optoeletrônica etc (SANTOS, 1987: 13; CARNOY *et al.*, 1993: 6; KEEBLE, 1989: 72; MAILLAT e VASSEROT, 1989: 163; SPOLIDORO, 1997: 14; LOIOLA e CARVALHO, 1999: s.p.; KALEMKARIAN, 1994: 43-44; MORAIS, 1998: 15).

Alguns autores, como MONCK *et al.* (1990: 41) e ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 44; 64-65) consideram que a performance inovadora de pequenas empresas (ritmo de invenção-inovação, gastos com P&D etc) tende a ser melhor em setores como o de instrumentos científicos, eletrônica ou informática, do que em outros, como o químico e o farmacêutico, por exemplo, em que os custos de desenvolvimento e o capital inicial requerido são consideráveis, ou em que grandes economias de escala são necessárias. Nos primeiros, assim como em outros setores, a proliferação de PEBTs, inclusive competindo com grandes empresas, é relativamente facilitada pelo fato de as barreiras a novos entrantes nestes mercados derivarem, normalmente, dos conhecimentos tecnológicos e não das economias de escala ou do poder na fixação de preços. A rapidez no ritmo de mudança das tecnologias utilizadas nestes segmentos garante, ao pioneiros, certa vantagem competitiva, o que é negativamente compensado pelo próprio caráter de obsolescência das tecnologias empregadas, impondo maiores riscos a tais empreendimentos (BARBIERI, 1995: 7). Como mostram KEEBLE (1989: 83) e CAMAGNI (1989: 49), o ciclo de vida dos produtos perdeu seu conhecido ritmo, tendo sido reduzido de 10-20 para aproximadamente 3-5 anos,

---

<sup>3</sup> A este respeito, ver TORKOMIAN (1996: 63-68), FURTADO (1995: 141 e 148) e ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 84-92).

chegando, em alguns casos, a 18 meses, como apontam SMILOR e GILL (1986: 39), o que tem *condenado* esta categoria de firmas à constante inovação. O processo de transformação de invenções em inovações é, no entanto, sabidamente árduo, como mostra BETZ (1987: 6-7). DOSI (1988: 222) enfatiza o caráter incerto de atividades relacionadas à inovação tecnológica e NELSON (1988: 313-314) esclarece que tentativas *ex ante* de alocação ótima de recursos e de escolha do melhor caminho a trilhar na pesquisa, descoberta, experimentação, desenvolvimento etc são praticamente impossíveis nestes casos; o mercado é que decide, *ex post*, quais foram as boas idéias. Isto naturalmente contribui para o rol de dificuldades com que se defrontam as EBTs (e também as incubadoras), notadamente quanto à captação de recursos financeiros. O caráter dinâmico e turbulento em que normalmente se encontram estas empresas torna a suscetibilidade da novidade maior, impondo mais desafios à sobrevivência dessas organizações, enquanto empreendimentos capitalistas e enquanto produtores de alta tecnologia.

A Tabela 4 oferece um balanço entre algumas limitações sofridas por esta categoria em relação às grandes empresas e suas características positivas, que podem ser fonte de vantagem competitiva. As dificuldades apresentadas pelos autores superam em número as vantagens das PEBT, o que confirma que este tipo de empreendimento demanda mecanismos de apoio, que contribuam para criar condições facilitadoras para o seu desenvolvimento e para reduzir a ação dos fatores que restringem estas iniciativas. Esta é a posição de ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 6) e de FERRO e TORKOMIAN (1988: 45), que entendem que um empreendedor capitalista de empresa de base tecnológica necessita contar com determinadas condições sociais para prosperar, que podem ser representadas por uma empresa-mãe (universidade, empresa pública ou privada, instituto de pesquisa e desenvolvimento etc). A partir da empresa-mãe, os empreendedores tornam-se aptos a encontrar seu espaço no mercado, desenvolver produtos, associar-se a profissionais competentes em áreas técnicas ou gerenciais, estabelecer redes de relacionamento, que incluem fornecedores, parceiros, funcionários etc. Sem este apoio, segundo MEDEIROS e ATAS (1994: 329), o grau de *aventura* (grifo dos autores) que cerca as atividades empresariais torna-se tanto maior, quanto maior for a importância do conhecimento científico-tecnológico como matéria-prima na fabricação de produtos, processos e serviços de uma pequena empresa nascente. O setor de alta tecnologia apresenta certas especificidades que potencializam os riscos associados ao empreendimento: o mercado é restrito e especializado; a concorrência é pesada; as linhas de

financiamento ainda são limitadas; os produtos exigem constante reciclagem, entre outros fatores restritivos.

**TABELA 4 - Desvantagens e Vantagens das PMEs no Processo de Inovação**

Desvantagens	Vantagens
<b>Financiamento</b> Dificuldades em atrair capital, especialmente de risco, quando a inovação representa um risco financeiro exagerado impossível de ser diluído num <i>portfolio</i> de projetos;	<b>Marketing</b> Capacidade de reação rápida para manter-se em sintonia com mudanças no mercado ou tirar vantagens de novas oportunidades;
<b>Crescimento</b> Crescimento rápido dificultado por escassez de recursos. Dificuldades gerenciais em lidar com a complexidade decorrente do crescimento..	<b>Comunicação Interna</b> Redes de comunicação interna informais e eficientes; Facilidade para se reorganizar e se adaptar em função de mudanças no ambiente externo; Capacidade de resolver rapidamente problemas internos.
<b>Comunicação Externa</b> Falta ou escassez de tempo e recursos para identificar fontes externas de <i>expertise</i> científica e tecnológica e absorver os conhecimentos.	<b>Gestão</b> Reduzida burocracia interna. Rápida capacidade de resposta aos estímulos ambientais. Disponibilidade para assumir riscos.
<b>Economias de Escala</b> Em alguns setores as economias de escala representam barreiras à entrada.	
<b>Recursos Humanos Qualificados</b> Frequente escassez. Incapacidade de manter um esforço de P&D em escala suficiente.	
<b>Proteção da Inovação (Patentes)</b> Dificuldades em lidar com sistema de propriedade intelectual e arcar com os prazos e os custos de um processo em torno de uso de patentes.	
<b>Regulamentação Governamental</b> Dificuldade em lidar com regulamentações governamentais complexas e/ou que podem gerar altos custos de adaptação.	

**Fonte:** elaborado pela autora, a partir de Rothwell e Dogson (1991: 127) e Maculan (1996: 361).

Estudos, como os de DORNELAS (1999: s.p.) e de AGOSTINHO (1996: 541), mostram que as mesmas dificuldades apontadas na Tabela 4 são encontradas no Brasil. O último autor, por exemplo, pesquisou empresas do setor de biotecnologia e mostra que pequenos empreendimentos exigem grande habilidade gerencial, devido a

fatores como existência de uma forte cultura voltada para a técnica, intelectualização dos recursos humanos e possível dificuldade de comunicação decorrente da diferença de linguagem entre os diversos atores (cientistas, funcionários e administradores). MACULAN (1996: 366) lista dificuldades apontadas por criadores de PEBTs incubadas na COPPE/UFRJ: fraca demanda de clientes; dificuldade na identificação de parceiros industriais para fabricação em série, bem como de fornecedores confiáveis; limitações no aporte de capital de risco; oferta restrita de financiamento institucional das agências governamentais; inexperiência em técnicas de comercialização; dificuldades na identificação de compradores e usuários potenciais; falta de visibilidade da empresa no mercado; não conhecimento de técnicas de mensuração e prospecção de mercado; inexperiência gerencial (a experiência decorre basicamente de um processo de aprendizado). No Polo Tecnológico de São Carlos, as principais dificuldades apontadas por fundadores de PEBTs, relativas à criação e à gestão das empresas são (do mais para o menos citado): falta de capital; dificuldades em marketing, incluindo vendas e penetração no mercado; instabilidade econômica do país; falta de conhecimento em áreas gerenciais; altos impostos; burocracia; e falta de espaço físico adequado (TORKOMIAN, 1996: 63). Em suma, as PEBTs em fase inicial se caracterizam normalmente por extrema fragilidade organizacional e estágio de inexperiência gerencial.

As dificuldades - nacionais ou internacionais - mais freqüentemente encontradas na bibliografia são relativas a aspectos de gerenciamento e acesso a capital de risco pelas PEBTs. *A deficiente estrutura administrativa e operacional das PMEs revela-se como um problema usualmente tão sério como a própria carência de recursos* (SANTOS, 1987: 46). BARBIERI (1995: 26) também destaca acesso a financiamentos e gestão amadora entre os problemas com que se defrontam os novos empreendimentos, aos quais adiciona interferência da família e baixo poder de negociação. De fato, como alertam MEDEIROS e ATAS (1996: 90), as estatísticas internacionais revelam que cerca de 90% das microempresas falham devido a problemas gerenciais, cuja maioria é previsível. LANGE (1997: 27) considera que a inexperiência administrativa também é uma das maiores causas de fracasso dos novos pequenos empreendimentos na Holanda; este estudo revela que os empresários iniciantes mais bem-sucedidos são aqueles que recebem financiamento bancário ou injeções de capital de risco, já que, além dos benefícios diretos do capital, a obtenção de financiamento requer a elaboração um Plano de Negócios, o que

certamente exige um esforço de avaliação e controle de diversos fatores por parte do futuro empresário.

A minimização das dificuldades normalmente associadas à atividade empreendedora requer o estabelecimento de ações cooperativas, envolvendo diversos setores da sociedade, tais como Estado, empresas e instituições de ensino e pesquisa. Os aspectos sinérgicos das parcerias nesta área serão estudados em outra seção desta obra, mas pode-se dizer, desde já, que este é um dos elementos fundamentais da composição do espaço em que se localizam PEBTs. As dificuldades enfrentadas por esta categoria de empresas, apontadas anteriormente, são raramente superadas a partir de esforços isolados, principalmente pelo fato de que as PEBTs operam com escassez de capital e lidam com múltiplos tipos de informação, o que requer ações conjuntas para a solução de problemas (normalmente, uma PEBT mantém parcerias heterogêneas, relativas a gestão, tecnologia, aspectos legais, financiamentos, comercialização etc). Alguns fatores críticos para aumentar a probabilidade de êxito destas organizações podem ser assim sumarizados, conforme RODARTE (1992: 139-140): (1) competência tecnológica, que se traduz pelo domínio da tecnologia que se utilizará por pelo menos um membro da equipe de empreendedores; (2) experiência empresarial: um dos participantes deve conhecer as funções administrativas, de comercialização, finanças, custos, processamento de informações, entre outras; (3) conceito de produto: os empreendedores devem ter a *imaginação técnica* (*idem*: 139), para transformar uma idéia em produto/serviço que satisfaça a uma necessidade do mercado; (4) fontes de financiamento; (5) ativos tangíveis, ou seja, espaço e equipamento para processar as atividades; (6) plano de negócios que evidencie riscos, tendências e incertezas do mercado em que se deseja participar; (7) identificação de um líder do projeto, cuja função principal é analisar e combinar eficazmente os aspectos técnicos, administrativos, conceituais, físicos e financeiros do negócio. O arranjo de alguns destes elementos requer, por um lado, o apoio de parceiros e/ou de uma incubadora de empresas; por outro, como mostrou esta pesquisa, é necessário que o local ofereça certas condições materiais que permitam alcançar a confluência dos elementos assumidos como imprescindíveis para o desenvolvimento do meio inovador.

Em diversos países, inclusive no Brasil, o desenvolvimento de pequenos negócios baseados em tecnologia ainda é incipiente e está aquém das possibilidades de expansão reveladas em países mais avançados, como os Estados Unidos. Há



iniciativas em curso de entidades públicas e privadas no Brasil, com vistas a garantir a existência dos elementos fundamentais à criação e ampliação do potencial gerador de inovações das PEBTs. Entretanto, de acordo com o que se postula neste estudo, é imprescindível que o processo de criação de PEBTs leve em conta aspectos espaciais, como a existência de determinados fatores críticos necessários ao desenvolvimento das atividades destas empresas. Entre estes aspectos, destacam-se, como visto anteriormente, (a) a existência de mão-de-obra qualificada no local de implantação da iniciativa ou nas proximidades; neste último caso, cresce a importância de que o sítio escolhido seja dotado de boas condições de vida (habitação, educação, possibilidades de lazer e consumo, qualidade do ar, infra-estrutura básica etc), de forma a atrair pessoas com alto nível de formação/educação. Verifica-se que, atrelada ao aspecto mão-de-obra, a presença de diversos outros elementos passa a ser exigida na composição do espaço: universidades de reconhecida competência na formação de bons profissionais e técnicos, administração pública atuante, que garanta os investimentos necessários em infra-estrutura, ambiente agradável etc. (b) Dada a importância do elemento capital, principalmente capital de risco, no processo de criação de PEBTs, dificuldade muito citada nas pesquisas mencionadas anteriormente, acredita-se ser fundamental a existência de uma rede local de investidores de risco, ou, como se verá mais adiante, de escritórios que representem o capital baseado em outra localidade. (c) Fontes de informação: a informação e os conhecimentos técnico-científicos são tidos como principal matéria-prima das empresas *high-tech*, o que torna fundamental que o acesso a estes fatores seja abundante e irrestrito. Isto leva à necessidade da presença local de IEPs, centros de pesquisa e desenvolvimento privados e governamentais, redes de parceiros multi-setoriais, bibliotecas, redes de telecomunicações desenvolvidas e outras fontes.

### **3 Pólos Tecnológicos**

A definição de pólo tecnológico encontrada em CASTELLS (1994: 31) é a que mais se aproxima das idéias desenvolvidas no presente estudo: são formas específicas de concentração territorial de inovação tecnológica com um potencial para gerar uma sinergia científica e uma produtividade econômica.

De forma mais detalhada, entende-se por pólo um sítio específico ou uma região de potencial tecnológico intenso, surgido espontaneamente ou através planejamento, que possua características locais que atraiam certos empreendimentos. Os pólos

podem ser classificados em *tradicionais* (distritos industriais) e *tecnológicos*, sendo os primeiros aqueles que abrigam indústrias dos setores tradicionais da economia e cujos fatores fortes de atratividade (fatores de localização industrial) são clássicos ou tradicionais; já os pólos *tecnológicos* caracterizam-se por abrigarem empresas de base tecnológica, como definidas anteriormente, ou seja, a inovação, a articulação com entidades de ensino e pesquisa, disponibilizando recursos humanos e laboratoriais de excelência são fortes fatores de atratividade e de aglomeração. Pode-se falar, ainda, em pólos de *modernização* e de *especialidade*: os primeiros se caracterizam pela incorporação das inovações tecnológicas por setores tradicionais da economia (têxtil, calçados e cerâmica, por exemplo); nos pólos de modernização, as inovações tecnológicas e as articulações com as IEPs objetivam prover a atualização tecnológica e organizacional de empresas já existentes na região, geralmente pequenas e médias empresas, que não teriam condições de realizar tais intentos isoladamente; nestes casos, a proximidade a uma instituição de ensino e pesquisa não é condição essencial para o desempenho do polo, já que a interação se dá mais através de atividades de extensão do que de pesquisa propriamente; os pólos de *especialidade* promovem a sinergia entre instituições e pessoas com interesses correlatos, como em um pólo de medicina, por exemplo (BARBIERI, 1995: 8-13; SPOLIDORO, 1997: 23).

MEDEIROS *et al.* (1992: 20 e 238) apontam um conjunto de componentes de um pólo tecnológico:

- (1) instituições de ensino e pesquisa especializadas em pelo menos uma das novas tecnologias, orientadas para o desenvolvimento de pesquisas passíveis de se transformarem em inovações tecnológicas;
- (2) aglomerado de empresas envolvidas nesses desenvolvimentos;
- (3) projetos de inovação tecnológica conjuntos (empresa-universidade), usualmente estimulados pelo governo, dado o caráter estratégico dos desenvolvimentos a eles associados;
- (4) estrutura organizacional apropriada;

- (5) existência de empreendedores e lideranças locais interessados na transformação de pesquisas em produtos, processos e serviços.

O espaço geográfico que configura um pólo é palco de relações entre inúmeros atores, entre eles empresas de base tecnológica, incubadoras, parques tecnológicos, centros de pesquisa, universidades e outras instituições relacionadas à informação, consultorias, empresas de engenharia e de serviços, mecanismos de financiamento, entre outras, que de alguma maneira se envolvem no processo de invenção, inovação e difusão de novos processos, produtos e serviços. Tão importante quanto os aspectos de localização que normalmente definem um polo é a característica de múltiplos relacionamentos científicos, tecnológicos e produtivos entre os agentes e as instituições que o compõem, que funcionam como forças propulsoras para os processos de inovação. A formação de redes de relacionamentos e parcerias pode envolver agentes internos ou externos à localização geográfica em questão e é apontada, como se viu, no Capítulo 2, como essencial para o bom desempenho de iniciativas deste tipo. Mesmo nos pólos informais – aqueles em que empresas de tecnologia avançada, instituições de ensino e pesquisa e outros participantes do projeto estão dispersos fisicamente (MEDEIROS *et al.*, 1992: 22; MEDEIROS, MATTEDI e MARCHI, 1990: 4) – já se busca uma integração, através de coordenação que crie sinergia, ampliando o potencial local. Conforme BARBIERI (1995: 21) e POLOVALEb (1999: s.p.), este é o caso dos pólos tecnológicos do São José dos Campos e de Campinas. No primeiro, criou-se, em 1990, a Fundação Polo Tecnológico de São José dos Campos e Vale do Paraíba – POLOVALE -, uma fundação cujo objetivo é gerir pólos nesta região; em Campinas, a prefeitura municipal e a UNICAMP formaram a Cia. de Desenvolvimento do Polo de Alta Tecnologia de Campinas – CIATEC – em 1992.

Os principais objetivos dos pólos, de forma genérica, são de promover a criação e o desenvolvimento de empresas *high tech*, fornecer suporte gerencial e cursos às empresas, facilitar a interação sistemática entre empresas e instituições de ensino e pesquisa e viabilizar o acesso ao capital de risco e o envolvimento de instituições governamentais (TORKOMIAN, 1996: 9; MEDEIROS, MATTEDI e MARCHI, 1990: 5). TOFIK *et al.* (1985: 66) ampliam a abordagem, considerando-a sob a problemática do desenvolvimento regional: os pólos tecnológicos *garantem a consolidação efetiva do desenvolvimento de uma tecnologia nacional, buscando suprir as necessidades específicas da comunidade onde estão localizados, gerando, também, um efeito*

*multiplicador que ultrapassa suas áreas de influência direta, assegurando um papel efetivo no desenvolvimento da nação.*

O emprego do termo polo tecnológico se justifica para referir-se a uma região (que pode ser uma cidade) possuidora de certas características capazes de atrair empreendimentos de determinado tipo, havendo ali forte concentração espacial de atividades científico-tecnológicas e uma estrutura organizacional clara, ainda que informal. É um conceito amplo que, desenvolvido, pode redundar em iniciativas de parques tecnológicos e incubadoras, normalmente considerados entes do novo paradigma tecnológico e denominados *ações tecnopolitanas*, dois outros mecanismos de gestão tecnológica específicos, assuntos que são desenvolvidos a seguir.

#### **4 Parques Tecnológicos**

Parques tecnológicos são experiências planejadas, decorrentes do desenvolvimento dos pólos, e visam principalmente a induzir e estreitar a interação entre o meio acadêmico e o setor produtivo. São áreas físicas demarcadas, apropriadamente urbanizadas, situadas dentro do *campus* de uma instituição de ensino e pesquisa ou próximo a ele, em que se concentram empresas de alta tecnologia, com compartilhamento de recursos, sob a administração de um órgão central (UKSPA, 1998, mimeo; TURNER, s.d., mimeo). As empresas de tecnologia avançada participantes compram ou alugam terrenos no espaço físico do parque, passando a usufruir de recursos comuns de infra-estrutura, comunicações, consultorias, pesquisa, laboratórios etc. Alguns parques podem ter incubadoras para empresas nascentes. A característica que mais diferencia os parques tecnológicos dos tradicionais distritos industriais é a presença, naqueles, unicamente de empresas baseadas em tecnologia.

A iniciativa dos parques tecnológicos, surgida nos Estados Unidos em 1949, está em expansão. A origem do fenômeno está na experiência do Silicon Valley nos Estados Unidos. Entre os fatores iniciais que conduziram ao sucesso do Silicon Valley está a presença da Universidade de Stanford e sua política de estimular as aplicações práticas da pesquisa básica; a criação, em 1946, do Stanford Research Institute – SRI International -, com o objetivo de transferir o conhecimento básico para aplicações práticas; a tradição do espírito empreendedor que se desenvolveu desde cedo na história de Stanford; disponibilidade de espaço, devido à imensa extensão de terra, doada pelo Senador Stanford quando da fundação da Universidade; disponibilidade de

capital (esta área é o principal centro da atividade de capital de risco nos Estados Unidos); sistema educacional forte; infra-estrutura; clima ameno na área da baía de San Francisco, que proporciona qualidade de vida aos habitantes do local (MURPHY, 1997: 7-8; DORFMAN 1983: 299-316).

A maior parte das experiências de parques tecnológicos se encontra na América do Norte, mas há outras importantes iniciativas na Europa (principalmente na França, na Finlândia e na Inglaterra, neste caso na área de influência de Cambridge), em Cingapura, na Coreia e na América Latina. O acelerado ritmo de mudanças que atualmente caracteriza as economias torna o intervalo de tempo normalmente envolvido entre a idéia, o projeto e o produto final um fator crítico. O ambiente do parque tecnológico pode funcionar como um guarda-chuva, fornecendo os meios necessários à agilização deste processo e criando economia de escala, decorrente da soma das atividades de empresas menores (Os Parques, 1993: 10; GUERRA, 1995: 4-5).

Estas experiências podem ser vistas como sociedades estreitamente integradas, ou tentativas de estabelecer uma ponte entre os mundos da ciência e da indústria. Esta ponte pode ser expressa, por exemplo, através da busca de resultados de pesquisa de alta qualidade pelas indústrias, de um lado, e pela intenção de acadêmicos em comercializar resultados de pesquisa, de outro (MONCK *et al.*, 1990: 3). Sua evolução durante as duas últimas décadas, na forma de parques científicos, tecnológicos e empresariais, centros de inovação e incubadoras reflete a natureza mutante do desenvolvimento tecnológico e da inovação<sup>4</sup>.

Há diversas motivações para a criação de um parque. Encontram-se iniciativas que visam a reequilibrar o desenvolvimento regional, sendo parte da política econômica dos países, como é o caso do Japão, discutido mais adiante. Nestes casos, os parques podem ser vistos como instrumentos de política econômica, atuando como catalisadores do desenvolvimento de uma região, via estabelecimento de uma estrutura comercial baseada em tecnologia. Há, ainda, parques constituídos como reflexos do desejo de universidades em obterem utilização razoável para os

---

<sup>4</sup> TORKOMIAN (1996: 4) e FURTADO (1995: 30) ressaltam que *Science Park* é um termo usado, em geral, pelos países anglo-saxões; França, Japão e Itália empregam a expressão *Tecnópolis*; na Suécia, fala-se em Casas de Inovação e, na Alemanha, em Centros de Inovação. Para maiores esclarecimentos sobre a terminologia usada para descrever o fenômeno dos parques, ver ESCORSA, Pere & VALLS, Jaume.

conhecimentos gerados em seus departamentos, ou para os terrenos de que dispõem (empreendimentos com fortes características imobiliárias, como os da Inglaterra). Para BOLTON (1991: 2-3), os parques podem desempenhar o papel vital de veículo de ligação entre P&D e o mundo comercial, amenizando os problemas normalmente envolvidos na passagem da fase de pesquisa para a etapa de produção, além de, em caso de sucesso dos empreendimentos, possibilitarem maiores ganhos aos pesquisadores e suas instituições do que obteriam, por exemplo, através do licenciamento de tecnologia. O crescimento econômico é outro fator que impelle o desenvolvimento de Parques tecnológicos, estando subjacente a praticamente todas as iniciativas do gênero (QUINCE, LOBLEY e ACHA, 1997: 102).

Para que o ecossistema de um parque seja capaz de estimular o desenvolvimento econômico, algumas condições locais/regionais devem estar presentes, segundo MITRA (1997: 271) e TURNER (s.d., mimeo): forte ênfase no acúmulo de capital humano e no aumento da capacitação da força de trabalho, através de investimentos em educação e treinamento; população local com percentual acima da média nacional de pessoas com qualificação científica e tecnológica; instituição sede comprometida, que seja também centro de excelência em P&D, como universidades com reputação internacional em ensino e pesquisa; presença de laboratórios de P&D com liderança nacional; localização próxima da instituição sede (dentro do *campus* ou, no máximo, a 5 km); bom sistema de comunicações com os principais centros financeiros (comunicação aérea, terrestre e de cabeamento ótico); apoio político local; população urbana local, em um raio de 30 km, de pelo menos 100.000 habitantes, sendo o ideal acima de meio milhão (no casos dos parques ingleses, por exemplo, 80% dos locatários se originam de uma área situada a 50 km do parque; esta é a chamada *comunidade local*); proximidade de centros de tomada de decisão financeira e governamental; número significativo de firmas locais usuárias de tecnologia moderna; cultura empreendedora local; foco em novas empresas de tecnologia dirigidas para o mercado com fornecedores inovativos e agrupamentos de pequenas e médias empresas; cidade com boa imagem, atrativa para pessoas bem sucedidas; áreas residenciais aprazíveis, eventos culturais relevantes, parques, clubes e outras áreas de lazer; difusão rápida de tecnologia. A estas características devem ser acrescentados outros mecanismos, como estabelecimento de incubadoras de empresas destinadas a dar sustentação aos novos negócios, investimentos de capital de risco, sinergia pesquisa-indústria, acesso a laboratórios e aos recursos humanos

qualificados, criação de permutas de tecnologia, escola de empreendedorismo associada à IEP à qual se vincula o parque, flexibilidade organizacional, privilegiando estruturas antiburocráticas, trabalho de equipe, desenvolvimento de marketing internacional do ecossistema, possibilidade de expansão física das empresas incubadas para áreas maiores dentro do parque, após desincubação e melhoria constante da infra-estrutura, podem condicionar o sucesso de parques tecnológicos (MITRA, 1997: 271; BOLTON, 1991: 4-5; DOMMERGUES<sup>5</sup>, 1985, *apud* TORKOMIAN, 1996: 5).

O conjunto dos elementos acima distingue um parque tecnológico de outras iniciativas, mas isto não equivale a dizer que um ou mais aspectos não possam ser encontradas em outro lugar, nem que o estabelecimento dos parques seja essencial para o desenvolvimento das economias locais. A vantagem apresentada pelos parques reside em que o resultado do esforço concentrado no aproveitamento dos recursos pode constituir um agrupamento econômico de forte sinergia, elemento essencial na formação de um meio inovador (MITRA, 1997: 264). Esta sinergia é representada, por exemplo, pela interação que caracteriza o processo de transferência de tecnologia. Existe um envolvimento direto entre a pesquisa acadêmica e aplicações comerciais em todos os níveis do processo, o que supera, ou deve superar, a linearidade da transferência do conhecimento científico até à inovação tecnológica.

Uma grande proporção dos ocupantes de parques tecnológicos é representada por pequenas e médias empresas baseadas em tecnologia e operadoras em nichos de mercado com poucos clientes, normalmente de grande porte (QUINCE, LOBLEY e ACHA, 1997: 103). Os inquilinos potenciais de um parque são divididos por KORHONEN (1997: 351) em quatro categorias: pequenas empresas nascentes, que buscam ter suas metas iniciais facilitadas; pequenas/médias empresas já em atividade, que procuram benefícios mais estratégicos; subsidiárias de empresas médias e grandes, por exemplo, unidades de Pesquisa e Desenvolvimento; empresas de prestação de serviço, que procuram oferecer serviços de valor agregado mais alto para os próprios integrantes do parque.

---

**Tecnologica.** ALTEC e Universidad de Concepción. Chile. Concepción, 20-23 set. 1995. Anais: 525-245.

<sup>5</sup> DOMMERGUES, P. De l'individualisme sauvage à la concertation douce. In KERORGUEN, Y. de & MERLANT, P. (directeurs). Technopolis – l'explosion des cités scientifiques. Paris, **Autrement Revue**, n. 74, nov. 1985, p. 55-66.

Os parques tecnológicos atuam auxiliando as empresas nascentes através de serviços como: (1) administrativos/sociais (serviços de escritório, comunicação, acesso facilitado a amplas bases de informação e conhecimento, instalações, promoção de eventos e facilidades recreativas); (2) empresariais e financeiros (orientação para elaboração de plano de negócios e para utilização de financiamentos, realização de pesquisas de mercado, fornecimento de serviços de contabilidade, identificação de parceiros, consultoria em marketing, produção, qualidade etc); (3) tecnológicos (através de empresas de consultoria tecnológica ou da universidade; assessoria em negociações de transferência de tecnologia); (4) treinamento empresarial e pessoal e busca de elevados recursos humanos potenciais; (5) outros serviços, que variam conforme a necessidade específica das empresas em cada parque. Parte destes serviços - imobiliários ou não - pode ser oferecida pela administração do parque, parte por empresas externas (terceiros) e, ainda, uma outra parcela por acordo de cooperação entre administração do parque e parceiros. Os custos podem ser rateados entre os inquilinos do parque ou subsidiados por agências de desenvolvimento, autoridades locais ou fundos de investimento. A formação de uma ampla rede de relacionamentos (cooperação entre mundo acadêmico, governo, intermediários, indústria, redes entre parques nacionais e internacionais etc) deve ser incentivada pela principal figura articuladora, o gerente do parque, com vistas a criar um ambiente inovativo, passível de novas oportunidades de negócios (ALLEN<sup>6</sup>, 1988: 63, *apud* TORKOMIAN, 1996: 6-7; LANGE, 1997: 28-29; KORHONEN, 1997: 354; QUINCE, LOBLEY e ACHA, 1997: 103; MEDEIROS, 1997: 55-58).

A escolha de um parque tecnológico para operar deriva das necessidades e expectativas típicas das empresas de base tecnológica e da crença nas vantagens competitivas e locacionais que um parque pode oferecer. A proliferação dos parques tecnológicos no mundo mostra que a escolha do local certo, aliado a uma infraestrutura comercial, é vista como um fator importante para o sucesso de empresas de alta tecnologia. Os parques, assim como os pólos tecnológicos, da forma como foram definidos aqui, são locais que facilitam a reunião dos elementos necessários ao desenvolvimento de um espaço propício aos negócios baseados em inovação. Estes conceitos estão amadurecendo e, em conjunto com esse amadurecimento, cresce a percepção da importância desta infraestrutura regional na promoção e apoio à inovação e ao desenvolvimento econômico. As iniciativas devem buscar a diferenciação na qualidade, nos custos e na infraestrutura oferecidos; apoiar o

---

<sup>6</sup> ALLEN, J. C. Provision of services to tenants. In WORRALL, B. (editor). **Setting up a Science park.**



desenvolvimento das capacidades de gerenciamento, comercialização e financiamento das empresas nascentes; incentivar a formação de redes de cooperação e atuar como catalisadores locais e globais.

## 5 Incubadoras

A origem do movimento de incubação de empresas é encontrada nos Estados Unidos na década de 60, tendo o conceito se difundido com relativa rapidez pelo mundo nas décadas de 70 e 80, atingindo praticamente todos os países industrializados. Na Europa, as incubadoras de empresas de base tecnológica surgiram associadas a projetos mais amplos, como os parques e os pólos tecnológicos. Pesquisas ainda se dedicam a aquilatar o sucesso de tais empreendimentos em seu esforço de acolher, amparar e consolidar micro-empresas, mas a maioria dos autores revisados neste estudo, entre eles MEDEIROS e ATAS (1994: 326; 1996: 76-83), LALKAKA e BISHOP (1997, 89-90) e JUNIOR (1996: 430-431), converge para o fato de que, sendo garantidas certas condições básicas (como seleção do local, serviços oferecidos, eficácia da gestão, competência e agressividade dos organizadores/parceiros), as incubadoras estão se firmando como eficazes berçários ou creches para as empresas nascentes.

Uma incubadora de empresas é um espaço físico dotado de infra-estrutura técnica e operacional, especialmente configurado para transformar idéias em produtos, serviços e processos (MEDEIROS e ATAS, 1994: 325), ou seja, a proposta central da incubadora é amparar as novas empresas, para que os produtos originados no mundo da pesquisa possam alcançar os consumidores potenciais (MEDEIROS *et al.*, 1992: 38; SMILOR e GILL, 1986: 20; SPOLIDORO, 1997: 21-22). A implantação de uma empresa em uma incubadora é uma opção que permite minimizar algumas das desvantagens das PEBTs em relação às grandes empresas, conforme discutido anteriormente, suprimindo a falta de experiência gerencial dos empreendedores, facilitando o acesso a conhecimentos que não poderiam ser desenvolvidos internamente pelas empresas e melhor identificando parceiros e condições de inserção em redes (MACULAN, 1996: 362; SMILOR e GILL, 1986: 18-22).

As microempresas inquilinas de uma incubadora situam-se em um espaço comum, normalmente subdividido em *boxes* ou módulos de uso individual, localizado, na maioria dos casos, próximo a universidades ou institutos de pesquisa, para que as empresas possam usufruir da sinergia no uso de laboratórios e da interação com pessoal qualificado. Além disso, as empresas incubadas se beneficiam do compartilhamento de infra-estrutura técnica e administrativa a custos racionalizados, o que se torna essencial na fase de implantação de um novo pequeno negócio, representando economia substancial de capital de giro e de tempo gasto na montagem de um escritório. As incubadoras dispõem, ainda, de serviços especializados, que incluem: orientação empresarial, jurídica, serviços de contabilidade, registro e legalização da empresa, aquisição conjunta de materiais e equipamentos, consultoria mercadológica, orientação na elaboração de planos de negócios, assistência em inovação e tecnologia, informações sobre o mercado, informações sobre linhas de fomento e financiamento, compartilhamento de bancos de dados, acesso a redes, empréstimo de equipamentos, registro de marcas e patentes, desenvolvimento de habilidades gerenciais, articulação inter-institucional, motivação e relações humanas, e em casos mais consolidados, financiamentos a novas empresas, entre outros (MEDEIROS *et al.*, 1992: 37; MEDEIROS e ATAS, 1994: 326 e 1996: 26; LALKAKA e BISHOP, 1997: 70; FURTADO, 1995: 280; FIATES *et al.* (1999a: s.p.) e SMILOR e GILL, 1986: 19; O Teste do Mercado, 1993: 38; PROJETO INCUBATOR, s.d.: s.p.; CDT, s.d.: s.p., CERTI, 1990: 7; POLOVALE, s.d.: 1-12; CEDIN, s.d.: s.p.; INTEC, s.d.: 1-9; MORAIS, 1998: 31).

O tempo médio de permanência de uma empresa em uma incubadora varia, de acordo com MEDEIROS e ATAS (1994: 328) de 24 a 36 meses. A configuração das iniciativas quanto à sua feição física e operacional varia de caso a caso, conforme as características do meio em que se insere. Uma das classificações mais utilizadas adota como critério de diferenciação o tipo de empresa hospedada por uma incubadora (MEDEIROS, 1998: 7): as incubadoras podem dar guarida a empresas de forte conteúdo tecnológico, como as dos ramos de informática e biotecnologia, dando origem às *incubadoras de empresas de base tecnológica*; tais iniciativas se localizam usualmente dentro ou próximo às instituições acadêmicas, com as quais possuem vínculos; por outro lado, há incubadoras que acolhem empresas inovadoras ligadas a ramos tradicionais da economia, como têxtil, calçados e agroindústria, sendo, neste caso, chamadas de *incubadoras voltadas ao desenvolvimento econômico*. As incubadoras que abrigam ambos os tipos de empresas são denominadas *mistas*.

A bibliografia ressalta que as incubadoras devem ser encaradas como empresas de prestação de serviços, que devem buscar elevar seus patamares de auto-sustentação, adotando critérios rígidos de controle de gastos, a despeito do entendimento muito comum de que, por possuírem objetivos sociais mais amplos e serem instrumentos de promoção da transferência de tecnologia e do desenvolvimento econômico, a dependência das incubadoras em relação a seus patrocinadores é desejável. *Não basta dizer (...) que a incubadora tem contribuído para: despertar o espírito empreendedor das pessoas; diversificar a economia local; revitalizar segmentos ou áreas comerciais e indústrias deterioradas; e induzir a transformação de pesquisa em novos produtos, processos e serviços, aproximando a universidade das empresas e facilitando a transferência de tecnologia. Esses resultados, embora fundamentais, não devem servir de único **escudo** (grifo do autor) para justificar a existência de incubadoras. Recursos – e justificativas para o seu aporte – também são itens cruciais na vida dessas iniciativas. Utilizando a terminologia do planejamento estratégico, o negócio da incubadora é prestar serviços para as suas **inquilinas** (grifo do autor) – e ser remunerada por isso, mesmo que parte desses serviços atenda aos objetivos maiores da sociedade* (MEDEIROS, 1998: 8). O mesmo autor (*idem*: 19) entende que uma incubadora forte e bem arquitetada depende de estudos de viabilidade, incluindo os aspectos locacionais, roteiros de implantação, bem elaborados planos de negócios das empresas e procedimentos de avaliação quantitativa sistemática.

Este mesmo autor (MEDEIROS, 1998: 8) destaca que, na prática, as principais incubadoras brasileiras ainda não conseguiram atingir este estado de auto-suficiência; seus próprios gestores ainda não as consideram sucessos financeiros, apesar de algumas delas poderem ser consideradas sucessos do ponto de vista técnico e científico. Segundo estudo de FURTADO (1995: 282), as incubadoras mantidas por fundações visam ao auto-sustento e seus administradores acreditam ser possível atingir este grau de independência, o que não se pode afirmar para o caso daquelas mantidas por universidades e governos de Estado. Esta conduta privatista é uma recomendação também encontrada em BOLTON (1990: 8), que afirma que as incubadoras, apesar de receberem apoio de organismos públicos e de serem instituições sem fins lucrativos, devem ser geridas através de atitudes orientadas para o lucro. Em outro estudo, o autor ressalta que a conduta da incubadora é normalmente copiada pelas empresas inquilinas e, assim sendo, o profissionalismo na gestão da incubadora deve ser espelhado na conduta do setor privado (BOLTON, 1989: 5).

Dado o caráter relativamente recente da modalidade de incubação, sua caracterização e o próprio processo de incubação ainda são objeto de amplas discussões. Há certa carência de guias normatizados que ofereçam indicações sobre a implementação e o gerenciamento de incubadoras, relações de parceria e lições até aqui aprendidas. Em alguns trabalhos, como em MEDEIROS e ATAS (1994: 332-339 e 1996: 20-21), MEDEIROS *et al.* (1992: 41-49), MEDEIROS (1998: 6-7), LEMOS (1998: 13), FURTADO (1995: 57), RODARTE (1992: 132-133) e em LALKAKA e BISHOP (1997: 89-92), encontram-se recomendações neste sentido. Os primeiros autores, na primeira obra em referência, fornecem sugestões que visam a melhorar o desempenho de incubadoras e minimizar as dificuldades, o que intitulam *dez condições prévias para se constituir uma incubadora*, conforme mostrado na Tabela 5. Como se pode verificar, não há ênfase nos aspectos locacionais, que não são vistos como requisitos mínimos para a constituição de iniciativas deste tipo, o que talvez se deva à crença de que se pode superar as deficiências do meio inovador a partir de intervenções.

Complementarmente, SMILOR e GILL (1986: 23-33) consideram que o desempenho de incubadoras e das empresas inquilinas apresenta correlação direta com a existência dos seguintes fatores críticos: apoio na gestão dos negócios (consultorias, principalmente em planejamento, marketing, contabilidade e gestão); acesso a fontes e financiamento e capitalização (empréstimos, bolsas, capital de risco etc); apoio da comunidade (indivíduos, governo local, associações, setor privado, universidades etc); formação de redes (entre firmas, firmas e universidades, PMEs e grandes empresas etc) ; educação empreendedora (universidades, programas especiais etc); imagem de sucesso (pode ser conseguida através da oferta de uma nova facilidade, da afiliação a instituições-chave, de gerência experiente, de um Conselho notável, de empresas promissoras, de graduadas bem-sucedidas etc); ligação a uma universidade, inclusive com proximidade física, entre outros.

**TABELA 5 – Condições para a Constituição de uma Incubadora**

<b>I- REQUISITOS MÍNIMOS</b> <i>(fundamentais para o sucesso de uma incubadora, determinam sua existência)</i>	
(1) existência de empreendedores interessados, uma espécie de demanda reprimida, ou seja, pessoas interessadas em constituir uma empresa para explorar industrial e comercialmente um novo produto, processo ou serviço.	
(2) estudos de viabilidade técnica e comercial das propostas de novos negócios e da própria incubadora em si.	
(3) parceiros comprometidos com o empreendimento, que aportem recursos financeiros e/ou materiais e que ajam de forma integrada; entre eles, instituições de ensino e pesquisa, prefeitura local, governo do Estado e União, associações comerciais, da indústria, de classe, federação e centro das indústrias etc	
(4) apoio político à incubadora e disponibilidade de laboratórios e recursos humanos especializados em determinada tecnologia ou método de gestão; devem-se definir normas e procedimentos, como a forma de remuneração da instituição de ensino e pesquisa pelo uso de tais recursos.	
<b>II - REQUISITOS RECOMENDÁVEIS</b>	
(1) espaço físico adequado.	
(2) existência de incentivos e linhas de financiamento apropriadas; fontes de aporte destes recursos podem ser agências governamentais de fomento e financiamento dos Estados, organismos federais; prefeituras municipais, federações e centros das indústrias, centros de ensino e pesquisa, associações comerciais e industriais, entre outros.	
(3) gestão da incubadora a cargo do setor privado e participação governamental minoritária e decrescente, inclusive no aporte de recursos: a estrutura organizacional da incubadora deve privilegiar os parâmetros do setor privado, em termos de flexibilidade, agilidade e economia de recursos (estrutura enxuta); a incubadora deverá estar apta a se manter como empreendimento, segundo as mesmas regras que norteiam as empresas a ela associadas.	
<b>III - REQUISITOS DESEJÁVEIS</b> <i>(embora menos prioritários, contribuem favoravelmente para que a incubadora surja com maior probabilidade de sucesso e se consolide mais depressa)</i>	
(1) clima favorável e personificação de projetos, o que significa comprometimento dos parceiros na iniciativa.	
(2) localização da incubadora nas instalações de instituições de ensino e pesquisa ou imediações (não se aplica às incubadoras mistas); o que favorece o acesso aos recursos humanos e laboratoriais daquelas instituições, bem como os contatos informais, produzindo sinergia e facilitando o intercâmbio de idéias e de novos projetos.	
(3) tradição na geração de empresas de base tecnológica (não se aplica às incubadoras mistas): uma incubadora tem maior chance de se desenvolver com sucesso quando surge em locais em que haja precedentes na geração e consolidação de empresas de base tecnológica, o que equivale a dizer que a região ou cidade precisa possuir vocação para a pesquisa e para o desenvolvimento de negócios fortemente baseados em tecnologia; uma incubadora deve ser criada como fruto de uma demanda existente e não por decisão pessoal ou de algum grupo de interesse.	

**Fonte:** Adaptado de MEDEIROS e ATAS (1994: 332-333) e MEDEIROS *et al.* (1992: 43-49).

Os resultados esperados de uma correta implantação e articulação de uma incubadora podem ser resumidos em termos de aumento da taxa de sobrevivência das microempresas; redução do volume de capital necessário para se iniciar um negócio; apoio ao desenvolvimento local e regional; geração de produtos, processos e serviços decorrentes da adoção de novas tecnologias; adoção de novas posturas gerenciais e técnicas; implantação de redes de novos negócios; fortalecimento do espírito associativo; otimização dos recursos alocados pelos parceiros; aumento da interação entre setor empresarial e instituições acadêmicas; aproveitamento de edificações desativadas ou subutilizadas (MEDEIROS e ATAS, 1996: 23).

## **6 Experiências Internacionais – Parques, Pólos e Incubadoras**

### **6.1 Estados Unidos**

Praticamente todos os países industrializados possuem alguma iniciativa de parques, polos e incubadoras de empresas, ainda que cada qual revele características específicas, forjadas pela natureza do ambiente a que se integram. A literatura faz referências a casos nos Estados Unidos, Europa, Canadá, Nova Zelândia, Singapura, Taiwan, Venezuela, México, Brasil, Japão, Austrália, Finlândia, Irlanda, Israel, entre outros países industrializados. Em todas as experiências, há grande diversidade na forma de organização e de funcionamento das iniciativas, com referência às áreas de atuação, tamanho, localização e objetivos.

Na origem do fenômeno de parques e incubadoras nos Estados Unidos está a experiência deste país no fomento à criação de empresas de alta tecnologia e de elevado nível competitivo. De acordo LUNARDI (1997: 11 e 12), em 1997 existiam cerca de 500 incubadoras de empresas nos Estados Unidos; em 1995 havia, aproximadamente, 140 parques tecnológicos; e o valor dos produtos vendidos sob licenças/patentes universitárias americanas somou, em 1994, cerca de US\$ 17 bilhões, produzindo perto de 137 mil novos empregos. Os parques tecnológicos estão diretamente ligados às políticas dos governos estaduais e municipais para o desenvolvimento de tecnologia de ponta. Alguns buscam atrair empresas *high tech*, outros concentram-se no desenvolvimento de processos manufatureiros com tecnologia avançada, visando à modernização da indústria local e, outros, dedicam-se à criação de novas empresas, como forma de transformação da economia da região

(TORKOMIAN, 1996: 17). Os conhecidos casos de Silicon Valley e Route 128, já mencionados anteriormente, são modelos copiados por vários outros países.

Conforme mostrado na seção *Parques Tecnológicos* deste Capítulo, O Silicon Valley (Santa Clara Country, California) é fruto do esforço intencional e planejado da Stanford University, cuja força acadêmica gerou o desenvolvimento do parque tecnológico, criado no início da década de 50, e das atividades de incubação (SANTOS, 1987: 17-19). Dispondo de considerável extensão de terra nas proximidades do *campus* de Palo Alto, a Universidade conseguiu atrair grandes empresas, como Kodak e Varian Associates e favorecer a criação de outras, como Hewlett-Packard e Syntex. As principais características do local eram, então, ambiente atrativo, em termos de infraestrutura e qualidade de vida, tradição de espírito empreendedor que se desenvolveu na região, disponibilidade de espaço e de capital, sistema educacional forte e acesso aos conhecimentos gerados a partir de pesquisas dos departamentos da Universidade. O Parque Tecnológico de Stanford atuou como indutor de desenvolvimento, transformando o Vale do Silício em ponto de aglomeração de empresas de tecnologia avançada (TORKOMIAN, 1996: 3; DORFMAN, 1983: 311-315).

Route 128 é a denominação dada a um aglomerado de empresas de base tecnológica localizadas na direção de Boston, no estado americano de Massachusetts, fundadas, em sua maioria, por pesquisadores advindos da Harvard University e do MIT. O primeiro programa no mundo de ligação de uma universidade com a indústria foi criado por esta instituição em 1948 e denomina-se *Industrial Liaison Program* (ILP) (STAL, 1995: 10). Este polo tecnológico, diferentemente da experiência do Silicon Valley, surgiu espontaneamente, favorecido pela existência de certas condições locais, como recursos humanos altamente qualificados, infraestrutura adequada às necessidades das empresas nascentes e capital de risco acessível e abundante (SANTOS, 1987: 17-19). Outra característica que distingue as duas iniciativas é o fato de, no Silicon Valley, a maior parte das indústrias ter tido origem em pessoas que deixaram laboratórios de pesquisa de empresas, enquanto que, na Route 128, houve maior relação com empresas originárias de instituições acadêmicas (FURTADO, 1995: 50; DORFMAN, 1983: 299-311).

Outras experiências americanas incluem North Carolina (microeletrônica), a região de Michigan (robótica) e New Jersey (cerâmica avançada) (MEDEIROS *et al.*, 1992: 25).

O mais expressivo dos três é o North Carolina Research Triangle Park, resultante da ação do governo do Estado no sentido de atrair empreendimentos e laboratórios de pesquisa; criar empregos para universitários; mudar a imagem de Estado pobre, rural, com alta taxa de analfabetismo e de grandes diferenças sociais; criar um ambiente agradável, em que se concentrassem profissionais altamente qualificados, formando uma elite que se dedicasse ao desenvolvimento industrial. Situado entre três comunidades urbanas e três centros acadêmicos (North Carolina State University, Duke University e University of Carolina), o parque conseguiu atrair para suas instalações grandes empresas, como IBM, Sumitomo, Du Pont, Basf, Glaxo, Ciba-Geigy e o grupo Rhône-Poulenc (FURTADO, 1995: 50-56).

Pode-se afirmar que, de forma geral, os fatores que favoreceram a criação e o desenvolvimento destes pólos científico-tecnológicos americanos foram a presença de empreendedores, a disponibilidade de capital de risco - ingrediente fundamental para o sucesso desses negócios -, estreito vínculo com laboratórios de pesquisa acadêmica e presença de uma comunidade empresarial ativa (MEDEIROS *et al.*, 1992: 24). PEREIRA (1988: 30) considera que a existência de grande número de empresas de *venture capital*, cobrindo todas as necessidades de investimento, desde o capital inicial (*seed capital*) até a capitalização da produção, foi uma das principais causas da criação de significativo número de novas empresas nos parques norte-americanos. Além da disponibilidade deste importante recurso, as empresas nascentes ainda contam com um programa de fomento à criação de PEBTs, o *Small Business Innovation Research* – SBIR - e com o apoio fornecido pelas diversas incubadoras de empresas existentes naquele país.

Aos parques norte-americanos bem-sucedidos, normalmente são atribuídas as seguintes características gerais, conforme relata TORKOMIAN (1996: 18-19): realização de atividades de pesquisa, manufatura leve, montagem, desenvolvimento de protótipos, plantas-piloto, serviços administrativos e de escritório; interação entre universidade e empresas; presença de laboratório de empresa grande e renomada, capaz de atrair outras empresas; presença de empresas originadas de *spin-offs* do meio acadêmico, que permitem levar mais rapidamente resultados de pesquisa ao uso comercial; administração independente e atuante; sistema viário, educacional, qualidade e custo de vida, infra-estrutura industrial e de serviços, recursos humanos qualificados, entre outros.



Nos anos 70 e 80, os Estados Unidos experimentaram uma grande competição industrial externa, com perda de liderança em diversos setores, crise de emprego e decadência de certas áreas geográficas, o que impulsionou o Estado a atuar como apoiador da renovação industrial, tecnológica e urbana do país. Nesta linha, diversas iniciativas foram adotadas, visando a incentivar a criação de PEBTs e de incubadoras; grande importância é também atribuída ao papel da demanda governamental (principalmente militar) por produtos intensivos em tecnologia e à criação de centros de pesquisa públicos (FURTADO, 1995: 44 e 45; AYDALOT, 1989: 30; 44; CASTELLS, 1986: 14-18).

## 6.2 Japão

O desenvolvimento de parques no Japão se deu principalmente a partir de 1980, quando as bases legais para tal foram estabelecidas, seguindo a linha da política de incentivo ao investimento em pesquisa básica, aliada aos propósitos de desenvolvimento econômico regional. Naquela oportunidade, o governo japonês declarou como objetivo nacional *a transição para uma Nação Tecnológica e Científica* (TANABE, 1997: 47). Mais recentemente, desde 1992, foi estabelecido um novo objetivo, que visa ao desenvolvimento de uma *Nação Tecnológica e Cientificamente Criativa, orientada para políticas que enfatizem a pesquisa básica como esteio deste processo* (*idem, ibidem*). Ao tomar a decisão de investir em P&D, o Japão abriu caminho para o desenvolvimento de iniciativas de parques tecnológicos e incubadoras.

Os planos de cidades tecnológicas, ou tecnópoles derivam da atuação governamental no planejamento industrial e regional do Japão. As cidades tecnológicas foram criadas por meio da integração de três estruturas: universidades, laboratórios de pesquisa públicos e privados e indústria. Podem-se citar, como principais objetivos das tecnópoles japonesas, a desconcentração regional do desenvolvimento econômico, a transferência para o nível local de parte das decisões públicas sobre investimentos, a elevação da qualidade da estrutura industrial do país, através das indústrias de tecnologia avançada e a canalização de investimentos nacionais e estrangeiros para estes propósitos (SANTOS, 1987: 24-26). Os critérios adotados para o estabelecimento das tecnópoles no Japão contemplam fatores geográficos, sócio-culturais e econômicos (TORKOMIAN, 1996: 21e 22): existência de infra-estrutura para a realização de negócios, um centro acadêmico e tecnológico, com universidades e instituições de pesquisa e condições habitacionais para os profissionais atraídos

para a região; construção da tecnópolis nas redondezas de uma cidade dotada das conveniências de um centro de porte médio; existência de sistema de transportes que permita deslocamentos rápidos para as grandes cidades japonesas. A experiência japonesa mais citada na literatura é a de Tsukuba, tecnópolis situada nas proximidades de Tóquio. Como cidade planejada, Tsukuba combina elementos como áreas verdes, centros culturais, institutos de pesquisa, infra-estrutura e qualidade de vida. Grandes grupos japoneses se instalaram ali, entre eles Hitachi, Sanyo, Takeda Chemical e Kobe Steel. Outras 19 experiências são citadas por TORKOMIAN (1996: 22): Hakodate (Hokkaido), Aomori (Aomori), Akita (Akita), Nagaoka (Niigata), Utsonomiya (Tochigi), Hamamatsy (Shizuoka), Toyama (Toyama), Gobo (Wakayama), Harima Ocidental (Hoyogo), Kibi Highland (Okayama), Hiroshima (Hiroshima), Ube (Yamaguchi), Kagawa Ocidental (Kagawa), Kurime Tosu (Fukuoka e Saga), Sasebo (Nagasaki), Oita Setentrional (Oita), Kumamoto (Kumamoto), Miyazaki (Miyazaki) e Sokubu-Hayato (Kagoshima). Os parques contam com apoio do governo federal, sob a forma de incentivos fiscais, financiamentos e tratamento preferencial às indústrias instaladas. Vale mencionar que nem todas as iniciativas citadas obtiveram êxito.

A despeito do destacado papel que os parques desempenham no desenvolvimento econômico, científico e tecnológico local, a literatura indica como principais problemas das iniciativas japonesas a fraca cooperação com universidades locais e instituições de pesquisa pública (a maior parte da pesquisa básica é realizada no setor privado) e baixa capacidade de incubação (TANABE, 1997: 49-50). As causas da inibição do espírito empreendedor no Japão se devem a fatores culturais (em uma cultura social coletivista, o individualismo de pequenos empresários inovadores não é incentivado), estabilidade do trabalho nas grandes empresas, escassez de recursos na forma de capital de risco e *intrapreneuring*, que privilegia a invenção e a inovação dentro das grandes empresas. Segundo ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 13; 19). O papel das PMEs inovadoras japonesas está mais relacionado ao fornecimento a grandes empresas, sendo sua importância vital na economia.

### **6.3 Europa: França, Inglaterra e Alemanha**

A experiência da França em estimular o surgimento de novas empresas não é recente. No início da década de 70, o governo daquele país constatou a existência de entraves à criação de empresas pela iniciativa privada, tais como falta de estímulo da sociedade em relação ao futuro empresário, grande segurança profissional oferecida pelo serviço

público e falta de integração entre a comunidade empresarial e as instituições de ensino, fontes de recursos humanos e pesquisas (TORKOMIAN, 1996: 19); também podem ser citadas dificuldades burocráticas, postura reticente das instituições financeiras em investir em projetos de risco e dissociação entre o sistema de formação (escola) e a realidade empresarial, que não fortalecia, nos jovens, o gosto pelo risco e a busca da independência pessoal (SANTOS, 1985: 12). Assim, desde 1972, o governo francês adota medidas que visam a encorajar a ação empreendedora. De 1978 a 1983, conseguiu-se mais do que dobrar a taxa de natalidade de empresas e, no governo Mitterrand, as medidas governamentais, associadas à crise nas grandes empresas, favoreceram o *boom* de novos microempresários (SANTOS, 1987: 20). Diversas foram as medidas e políticas adotadas a partir de 72, desde a simples sensibilização da opinião pública sobre a importância do surgimento de novos negócios, passando por mecanismos mais elaborados de acolhimento e de desburocratização do processo de criação de empresas, inclusive com promulgação de lei prevendo redução da carga fiscal nos primeiros anos de atividade dos novos negócios; também passaram a ser oferecidos cursos de empreendedorismo nas universidades, criou-se uma rede de terminais de computadores para o cruzamento de propostas de pessoas interessadas na criação de empresas, além de terem sido fundados a Agência Nacional para a Criação de Empresas – ANCE – e os Clubes de Criadores de Empresas.

O surgimento de empresas de alta tecnologia foi especialmente estimulado na política nacional francesa de desenvolvimento, tendo sido, então, criadas as *cit -scientifiques*, nos moldes americanos, no entorno de universidades, como em Lille e Grenoble. Tais iniciativas, também denominadas tecnópoles, são bastante difundidas neste país. A iniciativa pioneira foi a criação do parque de Shopia Antipolis em 1969, em Nice (MASBOUNGI, s.d., mimeo). Curiosamente – e, aparentemente, de forma contraditória às hipóteses levantadas neste estudo –, a região em que se instalou o Shopia Antipolis apresentava características iniciais peculiares, conforme relata TORKOMIAN (1996: 21): ausência de centros de ensino e pesquisa de excelência (a Universidade de Nice não tem mais do que 30 anos de existência), bem como de indústrias de alta tecnologia; o ambiente científico, tecnológico e industrial adequado teria sido criado posteriormente, a partir da atração de centros de pesquisa e de indústrias, de treinamento de recursos humanos e de incentivos   criação de novas empresas. MASBOUNGI (s.d., mimeo), entretanto, ressalta algumas razões do sucesso da iniciativa em Nice: vontade política das autoridades públicas e ação cooperativa de

diversas instituições; contribuição fundamental do aeroporto Nice-Riviera e rede de infra-estrutura rodoviária e ferroviária; sofisticação das instalações de telecomunicações no parque (rede de fibras óticas e de satélites); qualidade de vida (clima, eventos culturais, quadras de esportes, culinária etc); ambiente urbano, com concentração de hotéis, lojas atividades terciárias e industriais. Para este autor, as maiores deficiências da experiência estão na fraca interação academia –indústria, gerando baixa fertilização cruzada; escassez de capital de risco; alto custo de habitações e terrenos; e vulnerabilidade do parque, em função da excessiva concentração de empresas multinacionais, cujo enraizamento é superficial.

Nos modelos franceses, as PEBTs se instalam no parque e recebem assistência nos seus primeiros anos de vida, até se tornarem consolidadas e se desvincularem do projeto (SANTOS, 1987: 20; 1985: 13). Como ressalta LUNARDI (1997: 12), a implantação de tecnópoles na França segue uma diretriz nacional, segundo a qual cada cidade define sua área de atuação, cria um parque tecnológico e este passa a fazer parte do projeto de desenvolvimento de uma região. Assim, as várias ações empreendidas pelos governos nacional, regional e local passam a ter caráter tecnopolitano, o que significa que os empreendimentos passam a ser planejados e integrados ao meio urbano das cidades em que se situam.

Em 1972, formou-se o segundo parque francês, o Zone pour l'Innovation et les Réalisations Scientifiques et Techniques – ZIRST -, situado nas proximidades de Grenoble, um grande centro dedicado à pesquisa nuclear, informática, eletrônica e robótica, que abriga importantes instituições de ensino. O ZIRST foi uma iniciativa resultante da ação indutora do poder público local, aliada às potencialidades locais existentes. Em seguida à criação do ZIRST, foi criado, em 1977, o parque de Nancy-Brabois, em Nancy. A partir dos sucesso das iniciativas pioneiras, outros parques foram instalados, principalmente a partir de 1983, incluindo: Technopolis 2000 (Metz), Rennes Atalante (Rennes), Technopark Pays de Gex (Annecy), Cité Scientifique Paris-Sud (Paris), Labège Technopolis (Toulouse) e Lyon-Sud, Lyon-La Doua e Lyon-Ouest (Lyon) (TORKOMIAN, 1996: 21; COURSON, 1997: 82). Outro mecanismo fundamental de fomento à criação de empresas de tecnologia avançada desenvolvido pela França são as sociedades privadas de *capital et risque*, criadas nos moldes das *venture-capital* americanas, com papel de assumir parte dos riscos associados aos novos empreendimentos. O surgimento e a consolidação destes empreendimentos alçou a França a uma condição de destaque no cenário global dos parques tecnológicos.

A política inglesa de fomento à criação de empresas de base tecnológica teve início em 1972, segundo TORKOMIAN (1996: 4) e está fundada no conceito de *Science Parks*, desenvolvido anteriormente. Bastante discutidas na literatura são as experiências de Manchester, Birghman, St. John's Innovation Park e Oxford Science Park. Os primeiros parques, entretanto, foram os de Heriot-Watt, em Edinburg e o Cambridge Science Park. Diferentemente de outros países da Europa, o entendimento britânico sobre os parques está mais próximo de uma iniciativa de cunho imobiliário (estática, segundo BOLTON, 1989: 5), do que de um instrumento de desenvolvimento regional (dinâmica, idem, ibidem), ótica esta adotada pela França, por exemplo. Por isso, as iniciativas pública e privada são menos integradas na Inglaterra do que em outros países do continente. Algumas das medidas adotadas pelo governo inglês são instalação, em universidades (Londres, Manchester, Durham etc), de programas de formação de novos empreendedores e apoio e consultoria fornecidos através do Departamento da Indústria. Apesar do interesse o governo inglês em estimular o surgimento de empresas de base tecnológica, pode-se afirmar, conforme BOLTON (1990: 8), que, naquele país, a iniciativa privada ocupa maiores espaços no gerenciamento e nos riscos destas iniciativas, comparativamente à França ou a outros países da Comunidade Européia.

O desenvolvimento dos parques e das incubadoras britânicas tem sido avaliado por alguns autores como uma tentativa de solucionar, em parte, os problemas decorrentes de dois fatos principais: a redução do apoio financeiro governamental às universidades, notadamente nas décadas de 70 e 80 e a ausência de dinamismo tecnológico do setor industrial, o que tornou imperativa a melhor utilização dos recursos tecnológicos e científicos disponíveis, em prol de ganhos na performance industrial em geral (VEDOVELLO, 1996: 387).

Segundo MEDEIROS<sup>7</sup> (1988, *apud* TORKOMIAN, 1996: 23-24), os principais objetivos dos parques tecnológicos no Reino Unido são: encorajar a formação de empresas de alta tecnologia; desenvolver relações formais e sistemáticas com a universidade, para compartilhamento de recursos técnicos e humanos; fornecer apoio gerencial e financeiro às empresas ali instaladas. Através da criação de novas empresas fabricantes de produtos oriundos do setor de pesquisas, ou da atração de empresas já existentes, espera-se elevar o patamar tecnológico da indústria. O sucesso do

---

<sup>7</sup> MEDEIROS, J. A. **Parques Tecnológicos: a experiência britânica e repercussões no Brasil**. São Paulo, 1988 (mimeografado).

conceito, no início da década de 80, levou ao estabelecimento, em 1984, de uma associação de parques, a United Kingdom Science Park Association – UKSPA -, cujos objetivos foram estabelecidos nos seguintes termos: assistência aos membros no desenvolvimento de parques; estabelecimento de relações formais com instituições de ensino e pesquisa; viabilização dos processos de transferência de tecnologia e de criação de novas empresas; promoção dos parques e fornecimento de informações sobre sua natureza e realizações; interação com outros parques, através de seus administradores, entre outros.

As incubadoras, ou *innovation centres* são um importante elemento da configuração dos *Science Parks* britânicos e podem ser entendidas como a parte do processo de transferência de tecnologia especificamente relacionada com o estágio inicial de geração da idéia, pesquisa e desenvolvimento, prova dos fundamentos do protótipo, produção de protótipos, produção de cabeça-de-série industrial etc. Ultrapassadas estas etapas iniciais, uma vez que o negócio entre em fase de crescimento/amadurecimento, o empreendimento deixa a incubadora para localizar-se no parque. Então, deve optar por dar andamento ao empreendimento, iniciar uma *joint-venture* com empresa consolidada, licenciar o produto, processo ou serviço, ou abandonar o projeto (BOLTON, 1991: 81). Uma importante experiência inglesa é o St. John's College Innovation Centre, situado na Universidade de Cambridge e criado em 1984, com o objetivo de promover a transferência de tecnologia da universidade para o crescente setor de alta tecnologia da região. O Centro de Inovação foi concebido com base em provisão abundante de fundos, auxílio gerencial e intercâmbio com instituições de ensino e pesquisa de excelência (Cambridge, Welding Institute, MRC Laboratory of Molecular Biology, Dunn Nutricional Laboratory, Huntingdon Research Centre e Plant Breeding Institute), elementos presentes nas as fases de *start-up*, crescimento, amadurecimento e desincubação de um negócio. Conta também com uma estrutura de suporte denominada New Enterprises in Science and Technology – NEST -, cujas funções estão relacionadas à criação de infra-estrutura física e de capital de risco para o surgimento de PEBTs na região e à manutenção de um ambiente propício em todas as fases de desenvolvimento de um empreendimento (BOLTON, 1988: 4-6; 1991b: 1-3).

A República Federal Alemã (anteriormente à unificação em 1991) empreendeu significativos esforços visando ao desenvolvimento de PEBTs no país, principalmente através de mecanismos de subvenções e de participação do estado nos riscos das

novas iniciativas. De acordo com SANTOS (1987: 23), o programa alemão de fomento à criação de empresas de alta tecnologia (*Unternehmer Kultur* – cultura do empreendedorismo) se assentou inicialmente em dois pilares: o Berliner Innovations und Grundderezentrum – BIG, uma maternidade de empresas estabelecida em 1980, com o apoio da Universidade Técnica de Berlin, abrigando empresas novas nos setores de alta tecnologia, em um sistema de aluguel de instalações e rateio de custos; e o programa do Ministério Federal da Pesquisa e da Tecnologia, iniciado em 1983, com o objetivo de dar aconselhamento e apoio gerencial aos novos empresários, subvencionar despesas e participar do negócio através da assunção de riscos. Em 1985, foi criado o Technologie und Innovationspark – TIP -, parque também ligado à Universidade Técnica de Berlin e voltado para as áreas de informática, novos materiais, transportes e microbiologia. COURSON (1997: 82) aponta, ainda, a tecnópole de Heidelberg como importante experiência alemã.

Conforme TORKOMIAN (1996: 25), os centros de inovação alemães têm como principais funções: oferecer espaço físico a PEBTs e a institutos de pesquisa; fornecer consultoria administrativa, serviços de escritório e de suporte; favorecer a troca de informações das empresas entre si, entre empresas e instituições de pesquisa e facilitar os processos de transferência de tecnologia; promover o desenvolvimento regional, através do aumento do número de empresas de base tecnológica bem-sucedidas. As iniciativas alemãs guardam bastante similaridade com o modelo americano, mas revelam uma política de participação mais intensiva do governo, através de subvenções e participação nos riscos dos novos empreendimentos.

Outros países, como Bélgica, Holanda, Finlândia, Irlanda do Norte, Itália (primeiro projeto criado em 1984, denominado Csata Novus Ortus), Suécia (Centros de Inovação de Gotemburgo, Parque Ideon em Lund, Centro de Tecnologia de Linköping) também desenvolveram iniciativas nesta área, com algumas variações quanto aos objetivos iniciais, forma de constituição e parceiros envolvidos, devido às especificidades sócio-político-econômicas e culturais destes países.

## 7 Brasil

Considerado o maior mercado da América Latina, por suas dimensões territoriais e populacionais, o Brasil entrou, nos últimos anos, em uma nova fase de desenvolvimento econômico, calcado em baixas taxas de inflação, aumento da exposição à concorrência internacional, redução da participação do estado na economia e integração ao processo de globalização. Este novo cenário tem propiciado condições para o redirecionamento dos antigos modelos de desenvolvimento, calcados nas grandes empresas estatais e nos grandes complexos industriais. Atualmente, verifica-se uma clara tendência ao surgimento de micro, pequenas e médias empresas fortemente baseadas em tecnologia. Segundo GUEDES e BERMÚDEZ (1997: 150), as micro e pequenas empresas representavam, em 1996, 98,5% do número de estabelecimentos no país, considerando-se todos os setores - tradicional e de alta tecnologia. Tais empresas respondiam por cerca de 60% dos empregos então existentes. Por outro lado, a despeito do observado impulso ao processo de criação de empresas baseadas em tecnologia, os investimentos privados em pesquisa e desenvolvimento no país permanecem ainda modestos, se comparados aos investimentos governamentais. Do total de investimentos em ciência e tecnologia em 1994 (0,75 do PIB, o qual, em 1995, foi de 630 bilhões de dólares), 75% foram realizados pelos governos federal e estadual. Ademais, os investimentos globais em P&D – setores público e privado - no Brasil são consideravelmente inferiores aos realizados por países desenvolvidos, que, em geral, investem entre 2 e 3% do PIB (BRITO, 1999: 3; GUEDES e BERMÚDEZ, 1997: 150; SBRAIA, KRUGLIANSKAS e CAMARGOS, 1998: 21).

LE MOS (1998: 15) indica que ainda não há, no Brasil, uma política pública consolidada de estímulo à criação de PEBTs, devendo-se reconhecer, entretanto, o papel de instituições de apoio como Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT -, que atua através da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; Serviço de Apoio à Micro e Pequena Empresa – SEBRAE; e Universidades e Centros de pesquisa. Apesar de recente, a experiência brasileira no fomento a empresas de pequeno porte tem sido marcada por um aumento gradual no número de mecanismos de apoio, tais como o AMPEG - Apoio à Micro e Pequena Empresa com Garantia de Crédito -, que consiste em uma linha de financiamento a taxa de juros especial para pequenas empresas de base tecnológica; o Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas –



PATME, cujo objetivo é facilitar o acesso destas empresas à consultoria tecnológica oferecida pelas Universidades e Centros de P&D, a custos subsidiados; o Centro de Comercialização Tecnológica – CCT – núcleo criado pelo SEBRAE para apoiar a comercialização de produtos gerados pelas pequenas empresas de base tecnológica, para fornecer serviços de assessoria e consultoria. Quanto à capacitação de recursos humanos, o CNPq disponibiliza recursos para a contratação de técnicos e pesquisadores, através do Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas – RHAÉ.

O primeiro passo efetivo em direção às experiências de pólos, parques e incubadoras no Brasil se deu a partir do Programa de Inovação Tecnológica do CNPq, criado em 1982, com o objetivo de aproximar a área acadêmica e as atividades empresariais no país. Este programa criou 13 Núcleos de Inovação Tecnológica – NITs - em instituições de ensino. Em seguida, em 1984, o Programa de Implantação de Parques Tecnológicos veio incrementar o primeiro, dando origem aos primeiros parques e incubadoras de empresas no Brasil, como os de Joinville e Florianópolis (SC), São Carlos (SP), Campina Grande (PB), Manaus (AM), Santa Maria (RS) e Rio de Janeiro (RJ) (TORKOMIAN, 1996: 24; GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 7).

Duas outras iniciativas foram marcantes: os estudos desenvolvidos pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP – em parceria com a Organização dos Estados Americanos – OEA – e a criação, em 1987, da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas – ANPROTEC (GUEDES e BERMÚDEZ, 1997: 153-154). Entretanto, estes autores consideram que a ampla disseminação dos conceitos de parque e incubadora de empresas no Brasil se deu somente a partir de 1993<sup>8</sup>, devido a alguns fatores favoráveis à difusão do conceito: (1) mudança no cenário econômico mundial; (2) necessidade de elevar a competitividade das empresas nacionais, através do aumento de sua capacidade de inovação tecnológica; (3) intensas relações internacionais mantidas pelas universidades brasileiras, o que cria um apreciável potencial de recursos humanos; (4) mudança constitucional de 1988, que aumentou a parcela de recursos destinada aos municípios; (5) criação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE – em 1990.

---

<sup>8</sup> MEDEIROS *et al.* (1992: 227-229) alertam que os esforços de articulação entre governo, pesquisa e indústria, iniciados a partir da década de 70, perderam força na década de 80, sofrendo considerável declínio: *O III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (1980-1985)*, *contrariamente aos dois planos anteriores, não representou mais do que uma mera formalidade* (idem: 228).

## 7.1 Pólos e Parques Brasileiros

Os parques tecnológicos e os pólos brasileiros começaram a ser implantados no início dos anos 80, obedecendo ao modelo preconizado por Estados Unidos e Europa. A literatura relativa a parques é bastante escassa e não se tem um número exato das experiências em curso no país, conforme afirmam GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS (1999: 14), talvez devido à novidade do movimento, o que ainda não teria permitido uma sedimentação dos conceitos e critérios envolvidos nestas experiências. A mesma dificuldade se apresenta com relação aos pólos e incubadoras, porém em proporções bem menores.

Segundo dados esparsos na literatura, em 1998 existiam oito parques em funcionamento no país: Parque Tecnológico Alfa, de Florianópolis/SC; Parque de Software de Curitiba/PR; Fundação Parqtec de São Carlos/SP; Parque de Uberaba/MG; Parque Tecnológico da UnB, em Brasília/DF; Parque Tecnológico da UFRJ, no Rio de Janeiro/RJ; Fundação Parqtec de Campina Grande/PB; e Parque Tecnológico de Fortaleza/CE (BRACHT, 1998: 1-10; ALMEIDA, 1998: 1-12; CRAVEIRO, 1998: 1-9; HAUSER, 1998: 1-11; HERMES, 1998: 1-20).

Segundo TORKOMIAN (1996: 10), o interesse quanto aos pólos tecnológicos se deu no país a partir de 1984. MEDEIROS *et al.* (1992: 22) sugerem uma categorização quanto à formatação das iniciativas implantadas no Brasil:

- (1) formatação *polo com estrutura informal*, em que as empresas e instituições de ensino e pesquisa estão fisicamente dispersas na cidade, não existindo uma estrutura organizacional formal, havendo, porém, interação entre esses agrupamentos; neste modelo, pode ou não haver uma incubadora de empresas (exemplo: Santa Rica do Sapucaí);
- (2) formatação *polo com estrutura formal*: regiões de potencial tecnológico intenso, dotadas de instituições de ensino e pesquisa e de empresas de tecnologia de ponta, além do envolvimento do governo e de um órgão criado para gerir o polo; os parceiros envolvidos podem estar dispersos pela cidade, mas existe uma entidade coordenadora, formalmente constituída, com atribuições de facilitar a criação de empresas, seu funcionamento e a interação entre os diversos agentes ligados ao

processo de inovação tecnológica; como no modelo anterior, a presença de uma incubadora é eventual (exemplos: Curitiba, Campina Grande, Florianópolis, Campinas e São Carlos).

- (3) formação *parque tecnológico*: considerado um polo do *tipo 3*, é aquele em que as empresas encontram-se reunidas em um mesmo local, próximo ou dentro do *campus* de uma universidade e são coordenadas por uma entidade formal administradora do pólo, cujas funções incluem, além das mencionadas no item anterior, a integração entre universidade e empresas para uso de recursos mútuos; mais uma vez, a incubadora pode ser um instrumento facilitador no esforço de criação e consolidação de empresas (exemplo: Rio de Janeiro).

Entre os pólos formais de relevância no Brasil, podem-se mencionar, por exemplo: Polo de Alta Tecnologia de São Carlos, gerido pela Fundação Parque de Alta Tecnologia de São Carlos e pólos de Campina Grande, Campinas, Curitiba, Florianópolis e Rio de Janeiro. Não obstante possuírem uma estrutura formal, muitos pólos ainda não utilizam todo o potencial de tal organização. A insuficiente transparência na definição do papel de cada agente, a falta de integração dos parceiros envolvidos, redundando em conflitos, as dificuldades do relacionamento universidade-empresa, entre outros vieses, acabam gerando ações desarticuladas e duplicação de esforços, minimizando a contribuição dessas iniciativas para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social. Falta a consciência de que um polo é resultante do estreito relacionamento entre universidades, institutos de pesquisa, empresas de alta tecnologia e da ação do governo nas três esferas de poder, cabendo ao órgão gestor representar os interesses destes agentes e administrar sua interação. Cada parceiro deve conhecer o papel dos demais, bem como a contribuição que cada um espera dar à iniciativa. *Não se trata de burocratizar o polo tecnológico. Trata-se apenas de definir papéis, ações e interações, visando à eficiência desse arranjo. Em outras palavras, trata-se de definir uma estrutura organizacional que atenda aos anseios dos parceiros que a compõem e do polo como um todo* (TORKOMIAN, 1996: 38).

Santa Rita do Sapucaí e São José dos Campos são exemplos de pólos informais. A Fundação Bio-Rio, uma iniciativa da COPPE-UFRJ, localizada no Campus desta Universidade e dotada de uma incubadora de PEBTs caracteriza um parque tecnológico. Os pólos de Campinas, São José dos Campos e Santa Rita do Sapucaí

são considerados espontâneos. No Brasil, segundo MEDEIROS, MATEDDI e MARCHI (1990: 9), os pólos, apesar de possuírem muitas características em comum, apresentam significativa diversidade em concepção e desempenho. Enquanto alguns se formaram para fomentar setores estratégicos para o desenvolvimento econômico do país, outros respondem a reivindicações locais, tendo sido construídos devido a uma política de descentralização, ou para impulsionar o desenvolvimento regional. No primeiro caso, vultosos investimentos públicos foram realizados, tanto na formação de recursos humanos, quanto na aquisição de equipamentos e construção de laboratórios, tendo decorrido daí a formação de massa crítica de alto nível; no segundo, o Programa de Implantação de Parques Tecnológicos do CNPq (1984/85) teve um papel bastante relevante. Apesar de criados de formas diversas, os objetivos dos pólos tecnológicos em geral podem ser sintetizados em formar empresas de base tecnológica e aproximar os setores de pesquisa e produção. Um relato da situação dos pólos tecnológicos no país encontra-se em Torkomian. A autora estabelece uma estreita relação entre o surgimento de pólos e a presença de IEPs nas regiões, conforme se constata a seguir, ou mais sucintamente através da Tabela 6.

O polo de *Campina Grande* é voltado para as áreas de eletro-eletrônica, informática e telecomunicações. Surgiu apoiado pela Universidade Federal da Paraíba – UFPb – e é gerido pela Fundação Parque Tecnológico da Paraíba – PaqTc-Pb – órgão gestor criado em 1984 por iniciativa de diversos parceiros, entre eles os governos estadual e municipal, CNPq, Federação das indústrias do Estado, UFPb, entre outros. O PaqTc-Pb oferece espaço físico para instalação de empresas, infra-estrutura básica, facilidade de acesso à universidade e a centros de pesquisa, acesso a bancos de dados, laboratório e consultoria empresarial em áreas como finanças, contabilidade e marketing (TORKOMIAN, 1996: 25-36; Frutos da Academia, 1989: 56-58).

*Campinas* é considerada como um típico polo de alta tecnologia e conta com uma série de instituições de ensino e pesquisa de expressão, tais como Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP -, Pontifícia Universidade Católica - PUCCAMP- , Centro Tecnológico para Informática – CTI -, Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – LNLS -, Instituto Agrônomo de Campinas – IAC – Centro de Assistência Técnica Integrada – CATI – Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL -, Instituto Biológico, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – Companhia de Desenvolvimento Tecnológico – CODETEC – Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia André Tosello, entre outros. No ambiente formado por tais instituições e

por um consolidado parque industrial, várias empresas foram criadas a partir de resultados de pesquisas científicas; o órgão responsável pela coordenação do polo de Campinas foi criado em 1986 sob a denominação de Companhia de Desenvolvimento do Polo de Alta Tecnologia de Campinas – CIATEC e suas atribuições incluem o estímulo à criação de novas empresas, o apoio à consolidação das já existentes, a busca de convergência entre os esforços de empresas, universidades e institutos de pesquisa, visando ao aproveitamento das sinergias e ao desenvolvimento do potencial tecnológico da região, notadamente nas áreas de informática, microeletrônica, telecomunicações, opto-eletrônica e química fina (TORKOMIAN, 1996: 28; Frutos da Academia, 1989: 56-58).

A fundação do Centro de Integração de Tecnologia do Paraná – CITPAR -, em 1985, foi o marco da formação do polo tecnológico de *Curitiba*. O CITPAR desenvolve funções de coordenação semelhantes às das entidades administradoras de pólos acima mencionadas e conta, entre outros, com parceiros como Universidade Federal do Paraná – UFPR -, Pontifícia Universidade Católica – PUC/PR -, Universidade Estadual de Londrina – FUEL -, Universidade Federal de Ponta Grossa – FUEPG -, Universidade do Oeste do Estado do Paraná – UNIOESTE -, Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR -, Fundação Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR - e Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES. Em decorrência da capacitação proporcionada pelas instituições de ensino e pesquisa regionais, o polo de Curitiba atua em diversos setores, tais como informática, eletro-eletrônica, mecânica de precisão, microeletrônica, biotecnologia, química fina, novos materiais e tecnologia de alimentos (TORKOMIAN, 1996: 29).

As empresas do polo tecnológico de *Florianópolis* atuam principalmente nas áreas de informática, mecânica de precisão e eletrônica, em função da capacitação tecnológica das instituições de ensino e pesquisa locais, como Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC -, Fundação de Ensino da Engenharia em Santa Catarina – FEESC - e Universidade Estadual de Santa Catarina, entre outras. A fundação do CERTI – Centro Regional de Tecnologia de Informática – pela ação conjunta da UFSC, Secretaria Especial de Informática – SEI - e Governo do Estado de Santa Catarina, em 1984, significou considerável impulso no desenvolvimento de projetos de pesquisa para o setor industrial. O CERTI mantém uma incubadora de empresas, a Incubadora Empresarial Tecnológica, situada nas redondezas da UFSC. O polo de Florianópolis ainda conta com um Condomínio Industrial de Informática, administrado pela

Associação Catarinense de Telemática e Eletrônica, que tem como objetivo apoiar empreendimentos já consolidados nesta área (TORKOMIAN, 1996: 29-30; CERTI, 1990: 1-12).

Conforme mostra TORKOMIAN (1996: 30-31), a capacitação tecnológica das universidades e dos conceituados institutos de pesquisa no *Rio de Janeiro*, entre eles a Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ-, a Pontifícia Universidade Católica – PUC/RJ -, a Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, a Universidade Federal Fluminense – UFF – e o Instituto Militar de Engenharia – IME - foi fundamental para o surgimento do polo de alta tecnologia naquele Estado. Outros institutos de pesquisa relevantes são: Centro de Pesquisas e Desenvolvimento – CENPES/PETROBRÁS -, Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ -, Centro de Tecnologia Mineral – CETEM -, Instituto de Engenharia Nuclear – IEN – e Instituto Nacional de Tecnologia – INT. As empresas do polo tecnológico do Rio de Janeiro atuam, sobretudo, nas áreas de informática, telecomunicações, eletrônica, instrumentação e mecânica fina, articuladas pela RIOTEC S.A., empresa fundada em 1986, cujos acionistas são empresas de alta tecnologia. As áreas de bioquímica, biofísica, microbiologia, genética e química biológica são desenvolvidas através de outra iniciativa, o Polo de Biotecnologia – BIO-RIO, cujo objetivo é estimular a evolução da pesquisa e as aplicações produtivas nas referidas áreas.

Nos últimos anos, cerca de 50 novas empresas, a maioria nas áreas de eletrônica e comunicações, surgiram em *Santa Rita do Sapucaí*. A despeito do reduzido porte da cidade, a presença de instituições de ensino atuantes (Escola Técnica de Eletrônica, em nível de segundo grau e Instituto Nacional de Telecomunicações - INATEL) e de um poder público local participante garantiram o reconhecimento da cidade como um polo tecnológico. O polo, entretanto, não conta com órgão coordenador das diversas iniciativas, o que o caracteriza como polo informal, conforme definição de Medeiros (PEROBELLI, 1996: 1-63; Frutos da Academia, 1989: 56-58).

O caso da cidade de *São José dos Campos* não difere dos anteriormente mencionados, quanto à influência das instituições de ensino e pesquisa. Uma interação adequada entre os setores de ensino, pesquisa e indústria, respeitando-se as particularidades de cada um, aliada ao esforço deliberado de instituições governamentais em concentrar na cidade uma capacitação nos setores aeroespacial e bélico, levaram ao desenvolvimento e à consolidação de um importante polo

tecnológico nesta cidade. Deve-se destacar a presença do Centro Técnico Aeroespacial – CTA -, instituição militar vinculada ao Ministério da Aeronáutica, que reúne cinco institutos de pesquisa e ensino (Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA -, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IPD -, Instituto de Atividades Espaciais - IAE -, Instituto de Estudos Avançados – IEAV – e Instituto de Fomento e Coordenação Industrial – IFI). Cabe ressaltar, ainda, a presença do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE – na região, realizando atividades de pesquisa e desenvolvimento em ciências espaciais e atmosféricas, sensoriamento remoto e tecnologia espacial. A canalização de recursos advindos do governo federal, decorrência de a região ter sido considerada estratégica para o desenvolvimento nacional, foi um impulso significativo para as atividades locais. As empresas formadas no polo de São José dos Campos, além de terem sido criadas para atender a nichos específicos de mercado, atuam também como fornecedores do mercado aeroespacial (TORKOMIAN, 1996: 31-32; POLOVALEa, s.d.: s.p.). O surgimento do pólo de São José dos Campos se deu de maneira informal: *Não houve entidades ou prédios especialmente destinados a abrigar as empresas que estavam surgindo. Os próprios parceiros desse desenvolvimento tecnológico supriram tais lacunas. [Existiu] uma política tecnológica implícita, que norteou as ações das diversas entidades. Quanto à questão física, não foram necessários planejamentos imobiliários especiais. As empresas, naturalmente, situavam-se perto uma das outras e próximas às instituições de pesquisa e ensino. Isso provocou um efeito catalisador e criou-se sinergia decorrente da ação dos vários parceiros, como preconizado pelo modelo polo tecnológico* (MEDEIROS e PERILO, 1990: 43). Estes autores consideram como fatores responsáveis pelo desenvolvimento espontâneo do polo, dentre outros: (1) existência de Escolas de ensino superior de excelente nível; (2) tecnologia estratégica do ponto de vista político e militar; (3) atuação decidida e contínua do governo, exercendo seu poder de compra através do Ministério da Aeronáutica e substituindo, em parte, o capital de risco, fator ausente na formação do aglomerado de empresas em São José dos Campos; (4) ensino associado a pesquisas; (5) existência de sinergia entre os atores da inovação tecnológica (governo, empresas e instituições de ensino); (6) geração de tecnologia para ser repassada à indústria, ou desenvolvida em conjunto; (7) infra-estrutura urbana; (8) existência de líderes que personificam os projetos. A análise do caso de São José dos Campos deixa claro o caráter espontâneo do surgimento do polo, conforme relatado acima. Entretanto, tal análise descreve tão somente um caso em que a estrutura formal de gestão não esteve presente, não servindo como justificativa para se rejeitar a organização formal destas experiências. Como alertam MEDEIROS e PERILO (1990: 45), uma estrutura leve de gestão poderia ter suprido certas

deficiências do caso sob avaliação, tais como: dificuldade de acesso a laboratórios das IEPs; carência no fluxo de informações tecnológicas; falta de apoio em questões relacionadas à propriedade industrial, à elaboração de contratos de transferência de tecnologia, à exportação e outros serviços, principalmente para as pequenas empresas. ALVAREZ e MELO (1996: 560) partilham da mesma visão ao afirmarem que a alta complexidade, decorrente a atuação interorganizacional, do desenvolvimento de tecnologias de ponta, dos processos complexos de geração e crescimento de empresas e de transferência e capacitação tecnológica, além dos conflitos potenciais entre os atores, derivados da heterogeneidade de valores e objetivos envolvidos, faz necessária a existência de uma entidade gestora com uma estrutura organizacional voltada para a coordenação participativa dos diferentes atores.

*São Carlos* pode ser considerado um polo tecnológico brasileiro especialmente bem-sucedido. O surgimento de empresas de ponta na região está estreitamente ligado às instituições de ensino locais, especialmente às duas universidades públicas, pelo menos de cinco formas: através da apropriação de conhecimentos oriundos das universidades; a partir do desenvolvimento de protótipos na universidade; pela percepção de nichos de mercado durante o contato com o ambiente universitário; pelo fato de as empresas terem a universidade como cliente potencial; pelos contatos comerciais que o meio proporciona. Segundo LIMA, FERRO e TORKOMIAN<sup>9</sup> (1987, *apud* TORKOMIAN, 1996: 35-36), *o principal fator para o surgimento de empresas de alta tecnologia em São Carlos foi a existência de uma 'overdose' de ciência durante longo período de tempo.* Entre as principais instituições de ensino e pesquisa da região, destacam-se a USP de São Carlos, a Universidade Federal de São Carlos – UFSCar - e a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA -, que abriga dois centros de pesquisa (Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária – NPDIA - e Unidade de Execução de Pesquisa de âmbito Estadual de São Carlos – UEPAE). O polo conta com uma entidade gestora, criada em 1984, a Fundação Parque de Alta Tecnologia São Carlos – FPATSC -, cujas principais atribuições são fornecimento de infra-estrutura para uso compartilhado entre as empresas nascentes, incubação de pequenas empresas, oferecimento de laboratórios para o desenvolvimento de produtos e para testes, assessoria na captação de recursos governamentais e de capital de risco, assessoria contábil e em marketing, organização de cursos, seminários, palestras e promoção do polo e da



Feira de Alta Tecnologia. A região concentra-se principalmente nas áreas de novos materiais, ótica, informática, instrumentação e mecânica de precisão, que guardam estreita relação com as universidades, *cujos departamentos, através de um transbordamento de tecnologia, acabaram por provocar a criação de empresas nessas áreas* (TORKOMIAN, 1996: 60). Conta com uma incubadora de empresas, o Centro de Desenvolvimento de Indústrias Nascentes – CEDIN -, inaugurado em 1986, para apoiar os novos empreendimentos, nos moldes discutidos na seção *Incubadoras* deste estudo. A maioria das empresas do Polo Tecnológico de São Carlos é de criação recente, ou seja, tem pouco mais de cinco anos de existência, o que se deve ao curto período de tempo transcorrido desde a criação das principais universidades na cidade – USP e UFSCar (TORKOMIAN, 1996: 32-36; 59 e 73; TORKOMIAN e LIMA, 1989: 77-80; CEDIN, s.d.: s.p.; Frutos da Academia, 1989: 56-58; O Teste do Mercado, 1993: 39; De Frente para o Futuro, 1991: 6-11).

A Tabela 6 fornece uma visão geral dos polos tecnológicos brasileiros. A colocação de MEDEIROS, MATTEDI e MARCHI (1990: 9) é bastante conclusiva quanto à análise dos pólos no Brasil: A análise da experiência brasileira dos pólos tecnológicos mostra que esta iniciativa é eficaz, pois induz ao surgimento de inovações tecnológicas e à existência da interação entre a pesquisa e a produção. Mesmo nos casos em que já havia concentração de projetos envolvendo as instituições de pesquisa e ensino, governo e empresas, a introdução de uma estrutura organizacional facilita a existência de empresas de base tecnológica e acelera o surgimento de produtos, processos e serviços baseados no insumo tecnologia.

---

<sup>9</sup> LIMA, M. A. A.; FERRO, J. R.; TORKOMIAN, A. L. **O Polo Industrial de Alta tecnologia de São Carlos**. São Carlos, UFSCar, 1987.

**TABELA 6 – Polos Tecnológicos Brasileiros**

POLO	TIPO	ÓRGÃO GESTOR / PARCEIROS	ÁREAS DE ATIVIDADE
Campina Grande	F	UFPb, PaqTc-PB, governos estadual e municipal, CNPq, Federação das Indústrias do Estado etc	Eletro-Eletrônica, informática e telecomunicações
Campinas	F	CIATEC, UNICAMP, PUCCAMP, CTI, LNLS, IAC, CATI, ITAL, EMBRAPA, CODETEC, etc	Informática, micro-eletrônica, telecomunicações, opto-eletrônica e química fina
Curitiba	F	CITPAR, UFPR, PUC/PR, FUEL, FUEPG, UNIOESTE, TECPAR, IAPAR, IPARDES	Informática, eletro-eletrônica, mecânica de precisão, microeletrônica, biotecnologia, química fina, novos materiais e tecnologia de alimentos
Florianópolis		Fundação CERTI, UFSC, FEESC, UESC, Secretaria Especial de Informática, governo estadual, Associação Catarinense de Informática e Eletrônica etc	Informática, mecânica de precisão e eletrônica
Rio de Janeiro	F	RIOTEC S.A., BIO-RIO, UFRJ, PUC/RJ, UERJ, UFF, IME, CENPES/PETROBRÁS, FIOCRUZ, CETEM, IEN, INT	Informática, telecomunicações, eletrônica, instrumentação e mecânica fina, bioquímica, biofísica, microbiologia e genética
Santa Rita do Sapucaí	I	Escola Técnica de Eletrônica e INATEL	Eletrônica e comunicações
São José dos Campos	I	CTA, INPE, governo federal	Aeroespacial, bélico, ciências atmosféricas, sensoriamento remoto
São Carlos	F	FPATSC, CEDIN, USP, UFSCar, EMBRAPA	Novos materiais, ótica, informática, instrumentação e mecânica de precisão

a - F = formal; I = informal, segundo classificação de Medeiros anteriormente discutida.

**Fonte:** elaborado pela autora, a partir de TORKOMIAN (1996: 25-36); TORKOMIAN e LIMA (1989: 77-80); Frutos da Academia (1989: 56-58); CERTI (1990: 1-12); CEDIN (s.d.: s.p.); PEROBELLI (1996: 1-63); POLOVALEa (s.d: s.p.); MEDEIROS e PERILO (1990: 43-45); o Teste do Mercado (1993: 39); De Frente para o Futuro (1991: 6-11)

## 7.2 Incubadoras Brasileiras

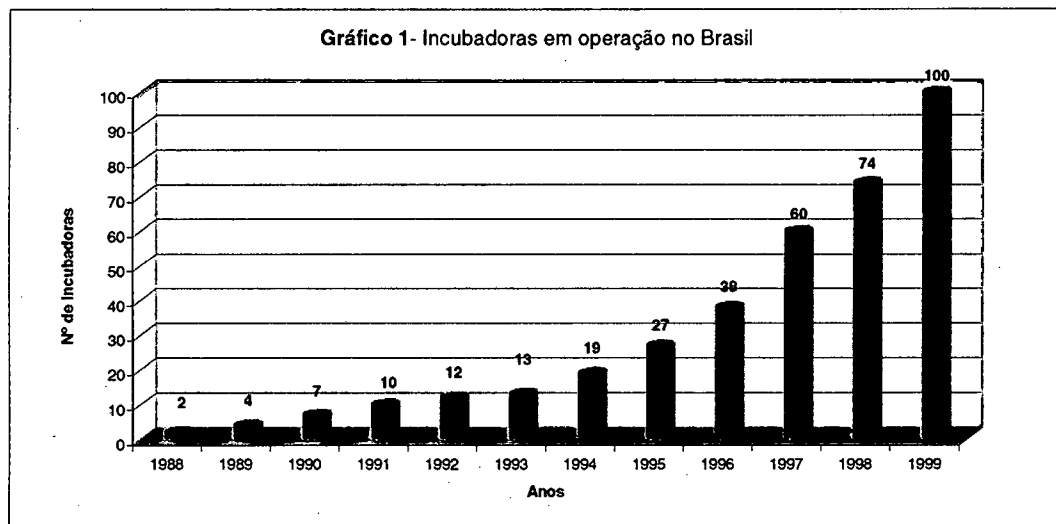
O fenômeno da indução à formação de PEBTs iniciou-se no Brasil em 1982, segundo informa LEMOS (1998: 8), quando da criação, pelo CNPq, de um programa de inovação tecnológica, objetivando aproximar universidades e empresas, fomentar a transferência de tecnologia para a sociedade e descentralizar o desenvolvimento tecnológico. Em 1984, o CNPq criou um programa de parques tecnológicos, que teve como resultado a criação de seis fundações responsáveis pela implantação de parques em seis Estados brasileiros; destes, somente dois - São Carlos (SP) e Campina Grande (PB) - foram de fato implantados, tendo originado duas incubadoras nos anos de 1985 e 1988 respectivamente. Em 1992 foi criado, vinculado ao MCT, o Programa Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de Software (Softex), cujos núcleos funcionam como incubadoras para negócios em informática, visando à geração de novas empresas a partir de instituições de ensino técnico e superior. Em 1999, havia 20 núcleos Softex no país e 6 escritórios internacionais (Softex Europe, em Düsseldorf/Alemanha; Softex Ásia, em Beijing/China; Softex Mercosul, em Buenos Aires/Argentina; três escritórios nos Estados Unidos: Softex Austin, Softex Boston e Softex Silicon Valley), cujas atribuições são estimular o surgimento de empresas e sua capacitação, diversificar a linha de *funding* para pequenas empresas e atuar em feiras e eventos nacionais e internacionais. Em 1998, 39 empresas se graduaram e 120 foram criadas (SISTEMA Softex, 2000: s.p.; BOLETIM Softex 2000, 1995: 1-8; WEBER, 1999, s.p.; O Sonho de Ser um Grande Produtor, 1997: 11).

É do final da década de 80 em diante que tem início, de acordo com MEDEIROS e ATAS (1996: 9), o processo de implantação formal de incubadoras no Brasil. Desde então, o número de iniciativas vem crescendo, acompanhando tendência internacional. Segundo GUEDES e BERMÚDEZ (1997: 156), havia, em 1997, 60 incubadoras de empresas em funcionamento no país, abrigando 459 empresas, distribuídas em quatro regiões. Dados de 1999 revelam o expressivo ritmo de evolução destas iniciativas, como pode ser visto através do Gráfico 1: em 1999, foram registradas mais de 100 *iniciativas em operação*<sup>10</sup>, abrigando aproximadamente 800 empresas nascentes

---

<sup>10</sup> Os dados apresentados nesta seção, relativos ao ano de 1999, foram extraídos, principalmente, de pesquisa anual realizada pela entidade nacional coordenadora dos empreendimentos de alta tecnologia – ANPROTEC – que cobriu, em 1999, 80% do universo identificado de incubadoras (tradicionais, tecnológicas e mistas) e foi realizada entre abril e junho daquele ano; no estudo em questão, as *iniciativas em operação* são avaliadas isoladamente das *iniciativas em implantação*; as primeiras são aquelas nas

(além das 320 empresas já graduadas por incubadoras brasileiras) e oferecendo cerca de 4.000 empregos, a maior parte dos quais altamente qualificados. Houve um crescimento anual médio de 30% nos últimos quatro anos e, entre 1998 e 1999, o crescimento verificado no número de incubadoras em operação foi de 36%.



**Fonte:** GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 7

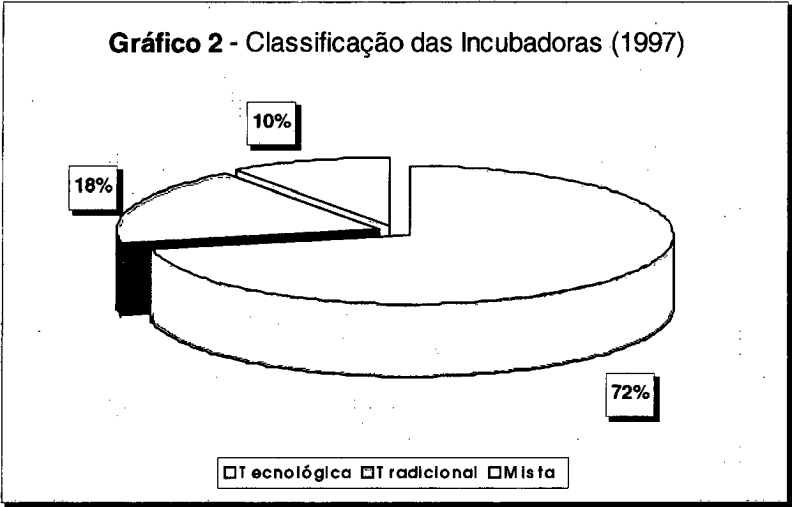
Do total de incubadoras em operação atualmente, cerca de 80% foram criadas nos últimos 5 anos, não tendo ainda completado o primeiro ciclo de geração de empresas, o que indica que, apesar da crescente importância que o tema vem conquistando, o movimento ainda é incipiente no Brasil. Por outro lado, tal condição fornece boas perspectivas quanto aos resultados futuros destas iniciativas em termos de criação de novas empresas, geração de empregos, ritmo de introdução de inovações tecnológicas etc, se bem estruturadas.

Como visto anteriormente, segundo critério adotado por MEDEIROS (1998: 7), as incubadoras podem ser classificadas de acordo com o tipo de empreendimento que acolhem. As incubadoras tecnológicas - que abrigam somente empresas voltadas para atividades em que a tecnologia é o principal insumo - representavam, em 1999, 64% do total de iniciativas existentes no país, ainda que sua participação relativa no universo das incubadoras brasileiras tenha apresentado uma queda no período 1997-1999, como mostram os Gráficos 2 e 3. Neste período, verifica-se um notável crescimento do número de incubadoras voltadas para os setores tradicionais da

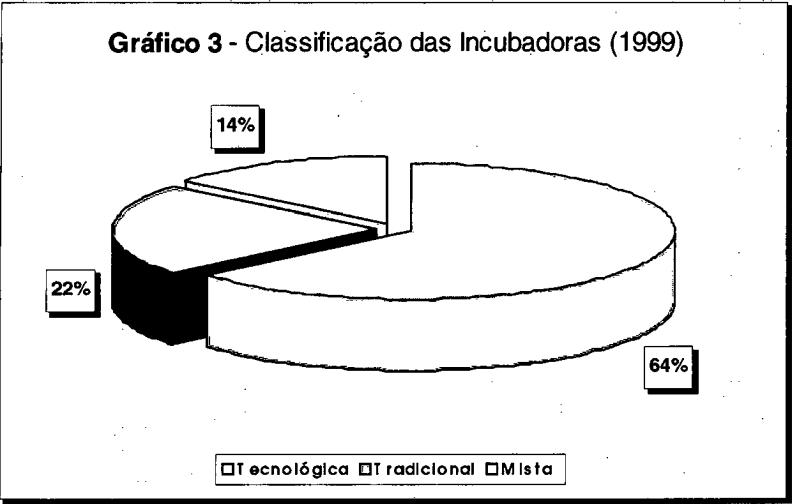
---

quais uma ou mais empresas já se encontram instaladas; as outras são as que ainda não abrigam empresas,

economia, tais como têxtil, couro e alimentos, principalmente em cidades de menor porte, o que se deve a esforços empreendidos pelo poder público e outras instituições, visando ao aproveitamento das potencialidades locais e à promoção do desenvolvimento regional. Similarmente, observa-se um incremento no número de iniciativas mistas – aquelas que não possuem restrições quanto ao setor de atividade das empresas incubadas -, que passaram de 10% para 14% do total no período considerado.



Fonte: GUEDES, FILÁTIGA e MEDEIROS, 1999: 12



Fonte: GUEDES, FILÁTIGA e MEDEIROS, 1999: 12

---

mas já iniciaram o processo de seleção (GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 5).

Além do Distrito Federal, 14 Estados da Federação possuem pelo menos uma incubadora em operação. A Tabela 7, adaptada de GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS (1999: 8), apresenta o mapeamento das incubadoras por região. Embora o movimento esteja presente em todas as regiões do país, verifica-se uma forte concentração no Sul e no Sudeste, que, juntos, abrigam 84 das iniciativas em curso.

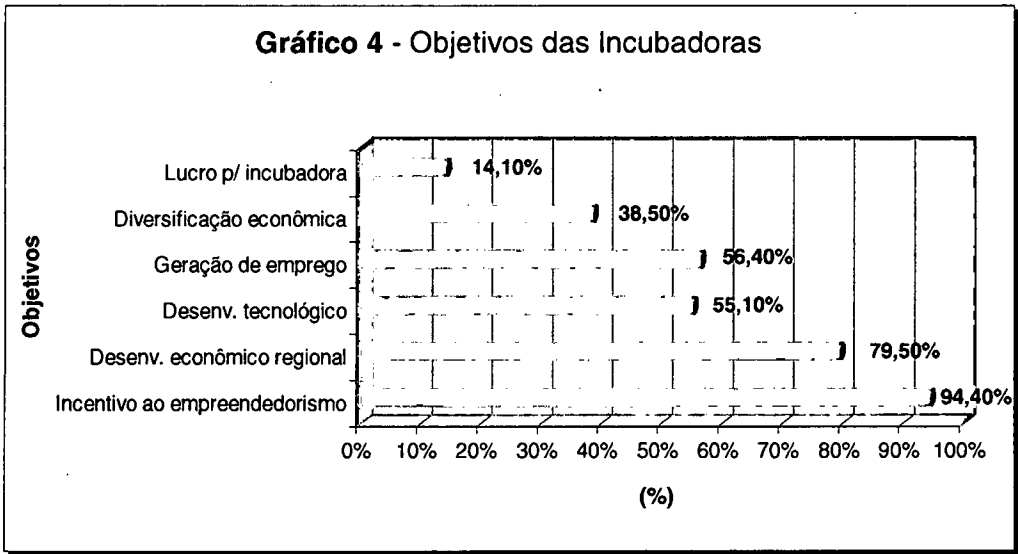
**TABELA 7 – Mapeamento das Incubadoras (1999)**

Região	Estados	Nº Incubadoras
<b>NORTE</b>	PA	01
	AP	01
	<b>TOTAL</b>	<b>02</b>
<b>NORDESTE</b>	BA	04
	CE	04
	PB	02
	RN	02
	PE	01
	<b>TOTAL</b>	<b>13</b>
<b>CENTRO-OESTE</b>	DF	01
	<b>TOTAL</b>	<b>01</b>
<b>SUDESTE</b>	SP	32
	MG	14
	RJ	08
	ES	01
	<b>TOTAL</b>	<b>55</b>
<b>SUL</b>	RS	19
	SC	06
	PR	02
	<b>TOTAL</b>	<b>29</b>

**Fonte:** adaptado de GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 8

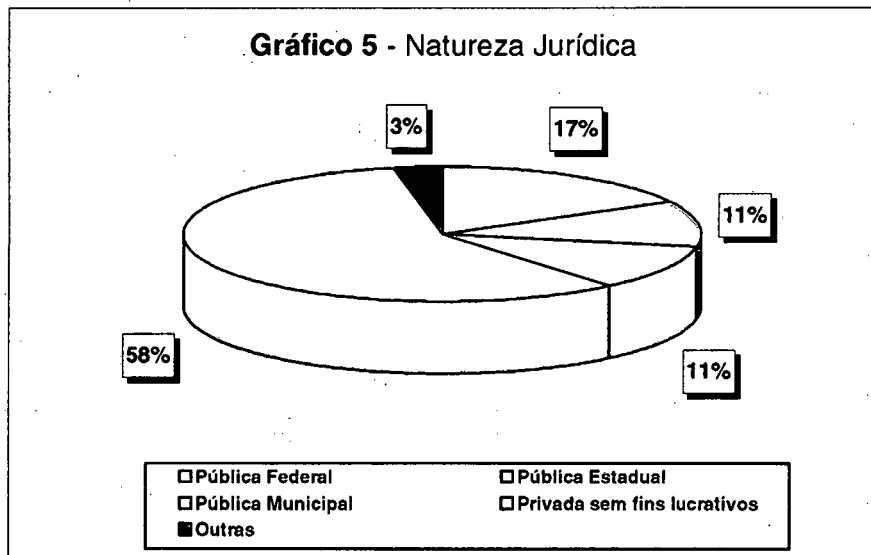
Em pesquisa realizada em sete incubadoras brasileiras (CDT, CEDIN, PARQTEC, FUNDAÇÃO BIO-RIO, COPPETEC-UFRJ, FUNDAÇÃO CERTI e FUNDAÇÃO PARQTEC), FURTADO (1995: 232-237) aponta como principais motivos de sua criação: mudar a vocação econômica da cidade, através da criação de PEBTs, razão normalmente presente nos casos de incubadoras nascidas com o apoio de parceiros oriundos do setor público; existência de potencial tecnológico local; transformar pesquisa aplicada em produtos; interesse da universidade em se relacionar com a comunidade, enfatizando seu papel social; efeito-demonstração, a partir de imitação de fenômenos ocorridos nos Estados Unidos e na Europa. O estudo da ANPROTEC (GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 9) aponta que, desde o início do movimento no Brasil, a motivação para o nascimento de incubadoras está relacionada ao estímulo à cooperação entre academia e sociedade, à otimização dos potenciais

regionais no desenvolvimento econômico, social e tecnológico e ao incentivo ao empreendedorismo. O Gráfico 4 indica que, em 1999, quase 95% das incubadoras consideraram o incentivo ao empreendedorismo o principal objetivo a ser atingido, seguido do desenvolvimento econômico regional, do desenvolvimento tecnológico e da geração de emprego.



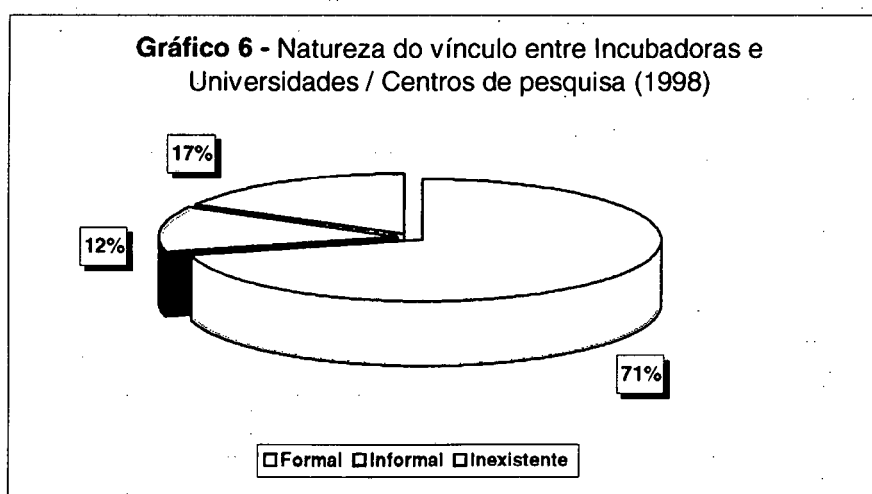
**Fonte:** GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 9

A natureza jurídica das incubadoras é definida pelo tipo de órgão ou instituição à qual está vinculada (com exceção dos casos em que a iniciativa possui figura jurídica própria) e não pela entidade gestora. É comum encontrar, nas incubadoras vinculadas a universidades públicas, por exemplo, órgãos gestores constituídos sob a forma de fundações de direito privado. A maior parte das incubadoras em operação em 1999 era composta sob a forma de instituição privada sem fins lucrativos; um número menor (39% dos projetos) era classificado como de natureza pública (federal, estadual ou municipal), como se pode observar através do Gráfico 5.



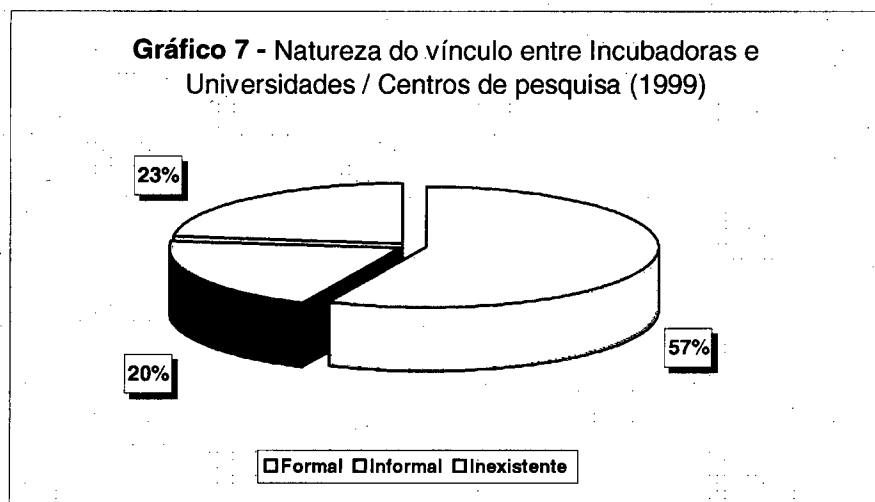
**Fonte:** GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 9

Como visto anteriormente, a literatura está de acordo quanto à importância fundamental de se estabelecerem relações de cooperação entre incubadoras e instituições de ensino e pesquisa. Os Gráficos 6 e 7, que indicam a natureza da vinculação destas entidades no Brasil, revelam uma queda na proporção de incubadoras formalmente associadas a instituições de ensino e pesquisa entre 1998 e 1999, o que se explica, em parte, pelo expressivo crescimento no número de incubadoras tradicionais e mistas no período, casos em que, devido à especificidade dos negócios envolvidos, a vinculação formal é menos freqüentemente observada.



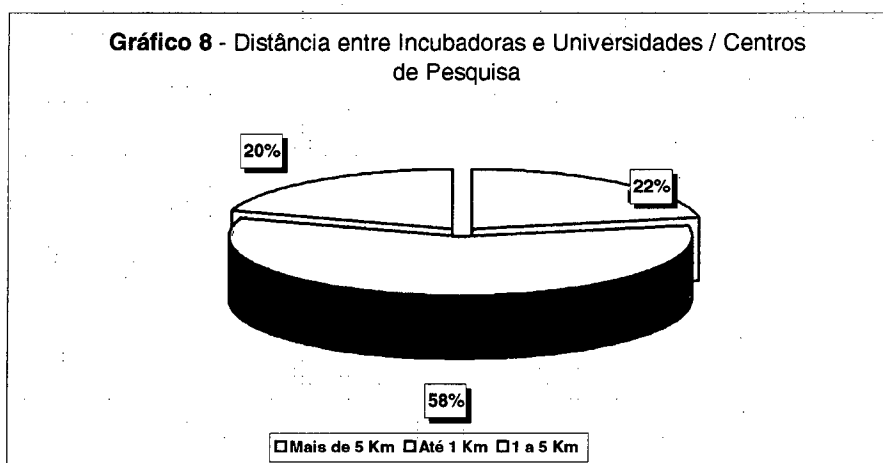
**Fonte:** GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 12





Fonte: GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 12

Apesar das observações acima, grande parte das incubadoras (78%) se localizam a menos de 5 quilômetros de distância de uma universidade ou centro de pesquisa (Gráfico 8), o que é consistente com o percentual de empreendimentos classificados como tecnológicos. A literatura não fornece o número preciso de incubadoras localizadas em parques tecnológicos, talvez pelo fato de os conceitos e critérios acerca de parques ainda não estarem sedimentados no país, do que decorre a dificuldade de mapear os empreendimentos em operação. Do conjunto de incubadoras incluídas na última pesquisa anual da ANPROTEC, apenas 9 afirmaram estar localizadas em um parque tecnológico; outras 22 estão situadas em *campi* universitários e 10 em centros de pesquisa (GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 14).



Fonte: GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 13

A criação de incubadoras no Brasil resultou, segundo FURTADO (1995: 242-243), de: ação direta do governo federal, através do CNPq, mesmo que, posteriormente, outras entidades e governo local tenham se envolvido com a iniciativa; ação direta de governo estadual, via Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico; ação de universidade; ação conjunta de governo estadual, entidades empresariais e universidades; ação conjunta de governo federal, universidade, BNDES e centro de pesquisa federal. As conclusões do autor apontam, entre outros aspectos, para a importância do apoio de diversas entidades a iniciativas deste tipo, sendo enfatizada a relevância do suporte local na criação e posterior desenvolvimento da incubadora (conforme se discute na seção *Dimensão Local*, no Capítulo 4), principalmente nos casos em que tais entidades conseguiram agir de forma rápida e desburocratizada. GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS (1999: 16) relacionam as seguintes entidades como principais parceiros de incubadoras no Brasil: IEPs, SEBRAE, sistema CNI/IEL/Federações das Indústrias, Prefeituras Municipais, órgãos governamentais, como CNPq e FINEP, fundações de amparo à pesquisa, associações comerciais, bancos, PETROBRÁS (segundo GUIMARÃES, 1999: s.p., a Petróleo Brasileiro S.A. participava, em 1999, de 11 incubadoras, 7 das quais já se encontravam em operação) e Fundação Banco do Brasil.

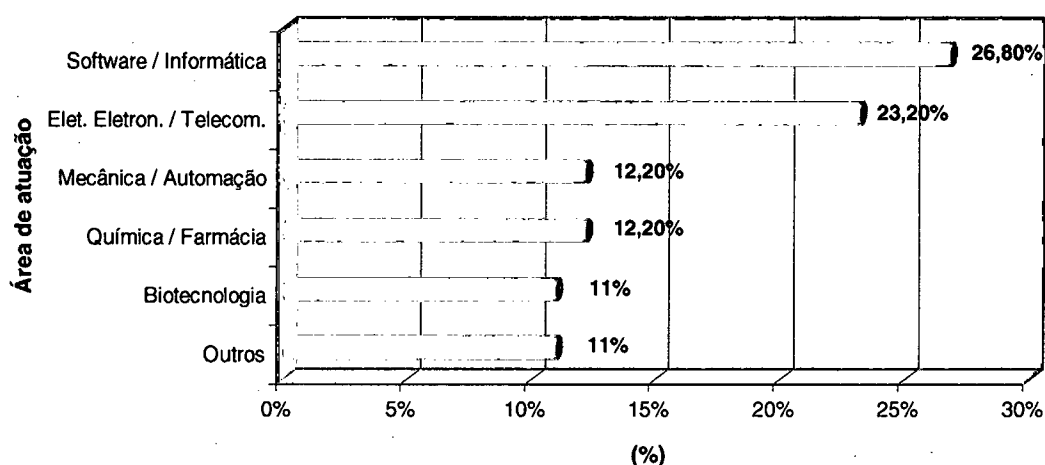
A maior parte das incubadoras brasileiras (60%) é multi-setorial, ou seja, não restringe a área de atuação das empresas candidatas. Entre as setoriais, há uma grande concentração de projetos voltados para as áreas de *software* e química/biotecnologia. De forma geral, as principais áreas em que se desenvolvem os programas de incubação no Brasil são informática/*software*, eletro-eletrônica/telecomunicações e mecânica/automação (Gráfico 9).

Com relação à estrutura e aos serviços oferecidos, as características das incubadoras brasileiras podem ser assim sintetizadas (GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 17-24; MORAIS, 1998: 25-36):

(1) têm capacidade para abrigar, em média, 13 empresas;

(2) 43% das iniciativas possui mais de 1.000 metros de área construída;

**Gráfico 9 - Área de atuação das Incubadoras**

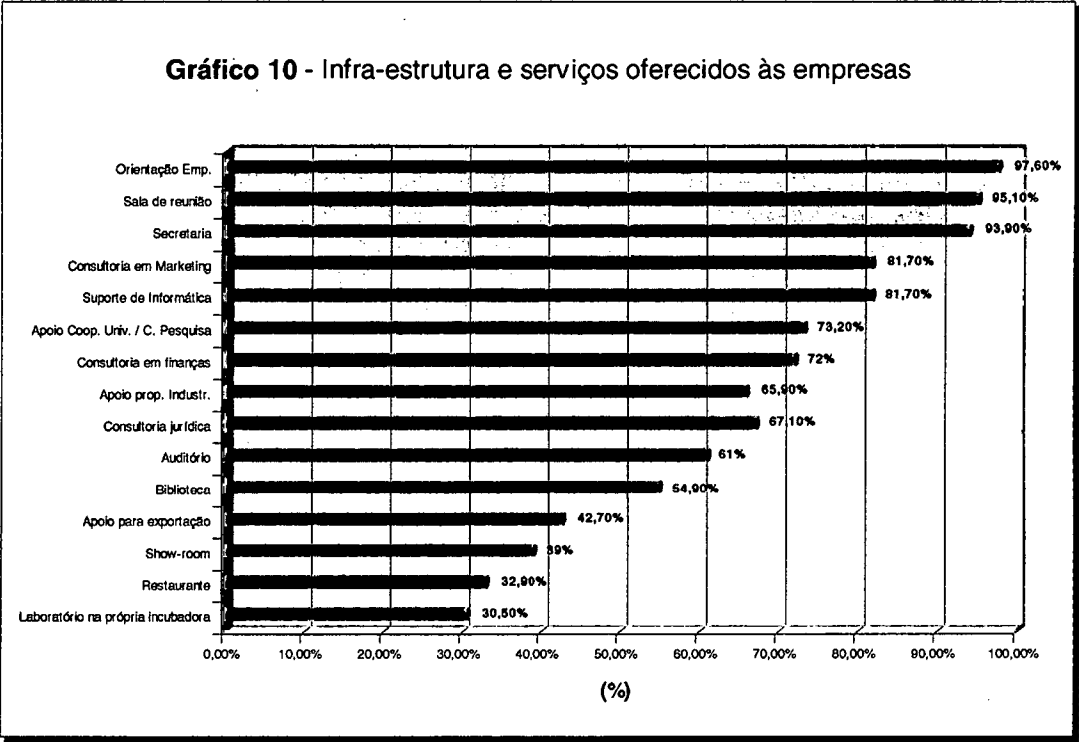


**Fonte:** GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 15

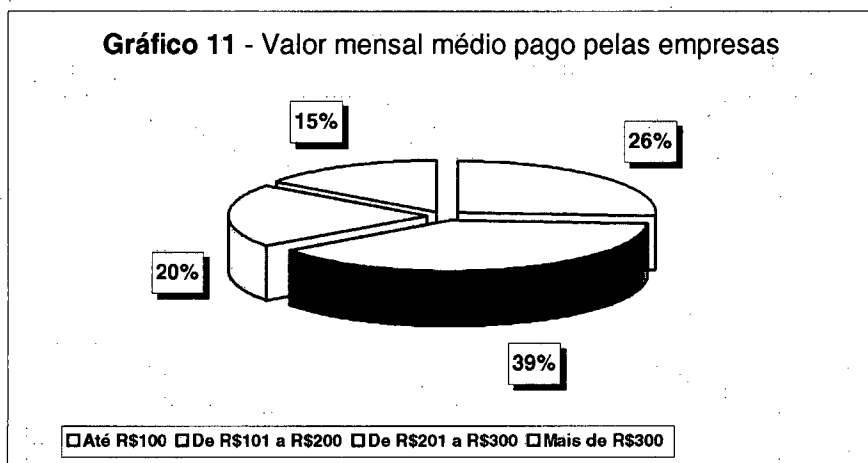
- (3) a taxa média de ocupação, no período compreendido entre meados de 1998 e meados de 1999 foi de 73% entre as incubadoras com mais de um ano de operação;
- (4) o menor projeto está concebido para hospedar 4 empresas e o maior pode abrigar 119;
- (5) o período máximo de incubação, em 82% dos casos, é de 3 anos;
- (6) a infra-estrutura e os serviços oferecidos aos inquilinos cobrem um amplo espectro, conforme se vê no Gráfico 10;
- (7) o valor médio mensal pago pelas empresas situa-se, em cerca de 60% dos casos, entre R\$ 100,00 e R\$ 300,00 para usufruto dos serviços básicos, sendo normalmente acrescidos dos consumos medidos de telefone, energia elétrica e outros itens similares (Gráfico 11);
- (8) o quadro de pessoal empregado pelas incubadoras é, em geral, bastante reduzido, situando-se, em média, em torno de 9 pessoas (3 alocadas na administração, em cargos de direção, gerência e assessorias; 3 nas atividades de apoio técnico,

como estagiários, bolsistas e secretariado; e 3 em serviços gerais, como segurança, limpeza e contínuo);

- (9) o grau de instrução das pessoas envolvidas na administração revela o vínculo do movimento das incubadoras com as universidades: 89% possuem formação superior, dos quais 32% têm pós-graduação; quase 60% dos administradores de incubadoras são graduados em Engenharia ou em Administração de Empresas;
- (10) cerca de 66% dos administradores são pagos com recursos advindos do SEBRAE, do CNPq e das próprias entidades gestoras;
- (11) o custo operacional das incubadoras é coberto pelas empresas incubadas (14%), pelas entidades gestoras (48%) e o restante pelas demais instituições parceiras.



Fonte: GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 21



**Fonte:** GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999: 21

As empresas graduadas por incubadoras brasileiras somavam 320 em 1999, 48% das quais situam-se nas áreas de *software*/informática e eletro-eletrônica/telecomunicações; permaneceram, em média, 2,5 anos em incubação. As empresas residentes (ainda incubadas) empregavam cerca de 4.000 pessoas, sendo 44% sócios; 35% das pessoas empregadas pelas empresas nascentes tinham menos de 25 anos e, quanto à escolaridade, 66% possuíam formação superior, dos quais 15% possuíam também cursos de especialização, mestrado ou doutorado. Em conjunto, empresas residentes e graduadas já colocaram no mercado cerca de 3.800 novos produtos, processos ou serviços até 1999. As empresas residentes empregam pessoas de diversas áreas, mas há notável concentração em Engenharia, Informática e Administração de Empresas (72% do total).

Na seção *Anexos*, encontra-se lista parcial das incubadoras em operação no Brasil em 1999. Ainda não há, conforme exposto em *Metodologia*, uma lista completa das iniciativas em curso no país. As principais fontes de informação somente possuem dados parciais, relacionados às experiências que apóiam. O alto ritmo de surgimento de incubadoras no país também dificulta sobremaneira qualquer tentativa de registro e de categorização. Constatou-se, também, em visita a Porto Alegre, a implantação do conceito de incubadora a domicílio, cuja principal distinção do conceito tradicional é a não hospedagem do inquilino nos domínios da entidade. Esta modalidade de incubação é praticada, por exemplo, na IETEC daquela cidade, segundo relatam também ROSSINI e BORGES (1999: s.p.). MEDEIROS e ATAS (1996: 12) denominam o mesmo fenômeno *Sistema de Incubação Externa*. Os empreendimentos

que mais se enquadram nesta modalidade de incubação são aqueles relacionados ao setor de informática, notadamente na produção de *softwares*, cuja *virtualidade* da produção dispensa alguns dos recursos oferecidos pela incubadora, principalmente o espaço físico e as instalações de infra-estrutura, sendo que todos os outros serviços oferecidos aos empresários abrigados fisicamente na incubadora também são colocados à disposição dos empreendedores incubados a domicílio. Uma experiência similar, relatada por BAÊTA (1999: 37), é denominada incubação em sistema virtual e consiste no apoio a empreendimentos nos locais de origem da pesquisa, isto é, laboratórios universitários ou industriais, como acontece, segundo a autora, com parte dos projetos desenvolvidos pela incubadora da Fundação BIOMINAS.

A taxa média de sobrevivência de empresas graduadas por incubadoras no Brasil era, em 1993, de 30%, contra um percentual de 40% na Europa (MEDEIROS e ATAS, 1994: 325). Um dos principais motivos de fracasso está, segundo estudo destes autores, no projeto de montagem das empresas candidatas. Não foram encontrados dados atuais sobre a taxa de sobrevivência das empresas graduadas em incubadoras brasileiras. Um estudo da ANPROTEC, com cerca de 20% das incubadoras existentes no país em 1999, indica um percentual de 84% de sucesso. Lamentavelmente, não há estudos mais abrangentes sobre o assunto, envolvendo amostra mais significativa de casos, de maneira a fornecer um panorama mais confiável da eficácia do movimento no país.

As principais dificuldades da experiência brasileira em incubadoras, segundo GUEDES e BERMÚDEZ (1997: 157-158) são: falta de tradição familiar e experiência própria como empresário por parte dos criadores das empresas; dificuldades de acesso a crédito, decorrentes da política econômica de taxas de juros elevadas; inexistência de fontes de capital de risco no país; inexperiência e falta de treinamento na área de marketing; inexistência de disciplinas ligadas ao mundo dos negócios nos cursos universitários de base tecnológica; pouca disponibilidade de recursos para investimento nas próprias incubadoras, ao que se pode somar a ausência de alianças estratégicas entre grandes e pequenas empresas nascentes de base tecnológica; falta de uma cultura empreendedora disseminada na sociedade. Quanto a este último item arrolado pelos autores em questão, vale mencionar que o povo brasileiro é dotado de potencial empreendedor, apesar de não contar com as formas de apoio normalmente verificadas em outros países para a criação e desenvolvimento de negócios.

MEDEIROS e ATAS (1994: 329) indicam cinco frentes em que se verificam problemas nas incubadoras brasileiras:

- (1) desempenho: a concepção das incubadoras no Brasil ainda apresenta falhas, já que nem sempre se preocupa em efetuar levantamentos prévios que justifiquem a existência da iniciativa; em outras palavras, a criação de uma incubadora nem sempre se baseia em demandas concretas; contrariando alguns preceitos econômicos e mercadológicos, tenta-se primeiro criar a incubadora e, posteriormente, gerar demanda por seus serviços;
- (2) serviços especializados: existe deficiência, relatada em pesquisas, quanto à qualidade de serviços de assessoria (jurídica, contábil, financeira, de marketing, gerencial, cursos de treinamento, aperfeiçoamento de recursos humanos, custos e controle de qualidade);
- (3) infra-estrutura física e operacional mal dimensionada: reduzido número de linhas telefônicas, computadores, laboratórios, oficinas especializadas, equipamentos bibliotecas, área física limitada;
- (4) apoio financeiro: escassez de linhas de financiamento para micro e pequenas empresas; as poucas e limitadas formas de apoio são ainda muito novas e pouco consolidadas; de todas as pré-condições financeiras necessárias ao florescimento das incubadoras, a menos presente tem sido o capital de risco, entendido como o investimento que se apresenta para bancar novas empresas de base tecnológica;
- (5) fragilidade das interações entre incubadora e outros agentes do processo de inovação (universidades, instituições de pesquisa, associações, agências de fomento e financiamento e setores público e privado em geral).

As deficiências apontadas por Guedes e Bermúdez e por Medeiros e Atas coincidem com as identificadas por FURTADO (1995: 280) em pesquisada realizada com gestores de iniciativas de incubação, acrescentando-se, ainda, o superdimensionamento dos Conselhos (Conselho Superior, Conselho Técnico Científico etc) e a carência de mecanismos de suporte à comercialização e à divulgação da empresa. MEDEIROS (1998: 9) e MEDEIROS e ATAS (1996: 109-124) também acrescentam:

pouca tradição nos trabalhos associativos, equipe de apoio mal preparada; interesses políticos momentâneos predominando sobre necessidades locais; existência de módulos subutilizados ou inabitados nas incubadoras.

Os motivos que levam novos empreendedores ou negócios já iniciados a se instalarem em incubadoras são variados, mas pesquisa de FURTADO (1995: 152-153) sintetiza os seguintes: aconselhamento recebido de pessoas da administração da incubadora; indisponibilidade de local próprio, capital e equipamentos; e proximidade com a universidade. LEMOS (1998: 53-57), em pesquisa com 52 proprietários de PEBTs, apresenta como principais motivos alegados para se instalarem em incubadora, em ordem de importância: infra-estrutura material e administrativa a baixo custo (custos inferiores, espaço físico, apoio administrativo e insuficiência de recursos próprios); vínculo formal com a universidade (proximidade da universidade, apoio tecnológico, acesso a laboratórios, apoio institucional, ambiente favorável, acesso a recursos humanos qualificados, transferência de tecnologia e formação acadêmica dos sócios); formação gerencial (intercâmbio com outras empresas, oferta de consultoria empresarial, apoio comercial, cursos de formação gerencial, apoio na legalização da empresa); intermediação com agências de apoio à inovação (acesso a entidades de fomento); e outros, tais como redução do risco associado ao empreendimento, busca de parceria e isenção de impostos. Apoio administrativo e infra-estrutura a baixo custo correspondem aos itens mais citados pelos proprietários na pesquisa em referência, dada sua importância na fase inicial de formação de uma pequena empresa. Além de não disporem de capital suficiente para fazer face aos gastos com uma infra-estrutura mínima, os empreendedores entendem que o apoio da incubadora nesta área os desobriga a realizarem atividades rotineiras que não agreguem valor ao seu negócio. A razão de outro item de extrema importância - intermediação com agências de fomento e financiamento - ter sido pouco citado justifica-se, segundo autor da pesquisa, pelo fraco conhecimento dos empreendedores, na fase inicial de incubação, das possibilidades e mecanismos de apoio às PEBTs no país.

Para o caso brasileiro, GUEDES e BERMÚDEZ (1997: 158) destacam lições/recomendações:

- (1) importância da existência de uma sólida base local, com real engajamento das lideranças locais; projetos motivados apenas pela existência de estímulos do governo federal tendem a ter uma alta taxa de insucesso;



- (2) importância das parcerias: os projetos mais bem-sucedidos têm sido os que contam com um conjunto amplo de instituições parceiras, garantindo não apenas apoio financeiro, mas também sustentação política a médio e longo prazos;
- (3) os resultados mais relevantes são obtidos a longo prazo, inclusive aqueles relativos à geração de emprego e renda;
- (4) é fundamental dar visibilidade ao projeto, ampliando, assim, seu impacto na sociedade;
- (5) o porte do empreendimento deve ser muito bem avaliado: projetos superdimensionados passam a transmitir uma imagem de fracasso, apesar dos resultados alcançados, uma vez que estes se situam abaixo das metas.

## **8 Incubadoras - Agentes Integradores**

O caráter interdisciplinar próprio das atividades das áreas de tecnologia avançada proporciona às incubadoras uma estrutura singular. Estas organizações são, por natureza, ambientes de complexidade, incerteza, dinamismo e cooperação e sua composição inclui, via de regra, parceiros oriundos de diversos setores, alguns tradicionalmente distanciados, como universidades e empresas, ciência e tecnologia, ou público e privado; outras vezes, trazem à baila antigos dilemas, como a dicotomia competição/cooperação nas empresas, a capacidade de empresas de pequeno ou médio porte incorporarem tecnologias de ponta, ou sua relação com o meio-ambiente. Este é o entendimento de BAËTA (1999: 112), para quem as incubadoras de empresas de base tecnológica são (...) *organizações diferenciadas para catalisar atividades de diferentes agentes de inovação. São mecanismos com formato organizacional bastante flexível e inovador, no sentido de que constituem uma estrutura de parceria entre vários agentes, e cujo funcionamento reflete a contingência própria das situações de informalidade e espontaneidade, diferindo dos demais mecanismos de transferência de conhecimentos e informações entre o setor produtivo e o setor de pesquisa (...)*. PERRIN (1989: 141) complementa: *as novas estruturas inovativas [o autor se refere a incubadoras e tecnópoles] que emergiram e se desenvolveram recentemente são um significativo exemplo de sinergias locais no campo da criação tecnológica. Através de suas operações, podem reforçar a rede*

criativa e aumentar a capacidade inovadora local, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico cumulativo; em estágios mais avançados, contribuem para a mudança de mentalidades, no sentido do reconhecimento local da cultura inovadora e de sua valorização social, o que, em última análise, contribui para a difusão da propensão a inovar (idem: 146-147; 156-157). SMILOR e GILL (1986: 14) também são enfáticos: uma incubadora de novos negócios tenta ser um elo integrador que possa aumentar as chances de sucesso de novos empreendimentos. Tomando emprestada a terminologia utilizada por DOSI (1988: 229), as incubadoras de empresas podem ser encaradas como *instituições-ponte* entre atores plurais (*bridging institutions*).

TORKOMIAN (1996: 92-111) buscou identificar o papel de cada *agente de desenvolvimento tecnológico*<sup>11</sup> em um pólo, através do estudo do caso de São Carlos, indicações que se aplicam igualmente a incubadoras. Alguma sobreposição de tarefas é admitida, como se verifica a seguir. Às universidades cabem, segundo a pesquisa, as funções de oferecimento de consultoria técnica às empresas, disponibilização de laboratórios, criação de laboratórios de uso compartilhado, fornecimento de cursos e palestras de interesse das empresas, acompanhamento das novas tecnologias desenvolvidas em outros pólos ou no exterior, assessoria na área de produção, além da prestação de serviços técnicos. Ao órgão gestor do Polo são atribuídas as tarefas de consultoria gerencial, divulgação do polo, canalização de recursos financeiros às empresas, oferecimento de infra-estrutura básica, criação de uma central de compras, assessoria contábil, jurídica (estes dois itens também foram apontados como funções atribuíveis a terceiros) e mercadológica, levantamento da oferta e da demanda de tecnologia, oferecimento de cursos e palestras e criação de oficinas para uso compartilhado. O poder público local deve responder pelas funções de divulgação da região enquanto polo tecnológico, pela concessão de áreas físicas e pelo oferecimento de infra-estrutura inicial básica. Os órgãos de financiamento do governo e/ou as empresas de capital de risco devem ser responsáveis por fornecer apoio financeiro às empresas instaladas no polo.

A Figura 2 mostra o modelo global de funcionamento de um polo tecnológico proposto pela autora em questão. É reproduzida aqui porque, de acordo com o exposto no Capítulo 2, os pólos são o desenho que mais se aproxima da definição de meio inovador. No esquema, a capacitação tecnológica está representada pelas

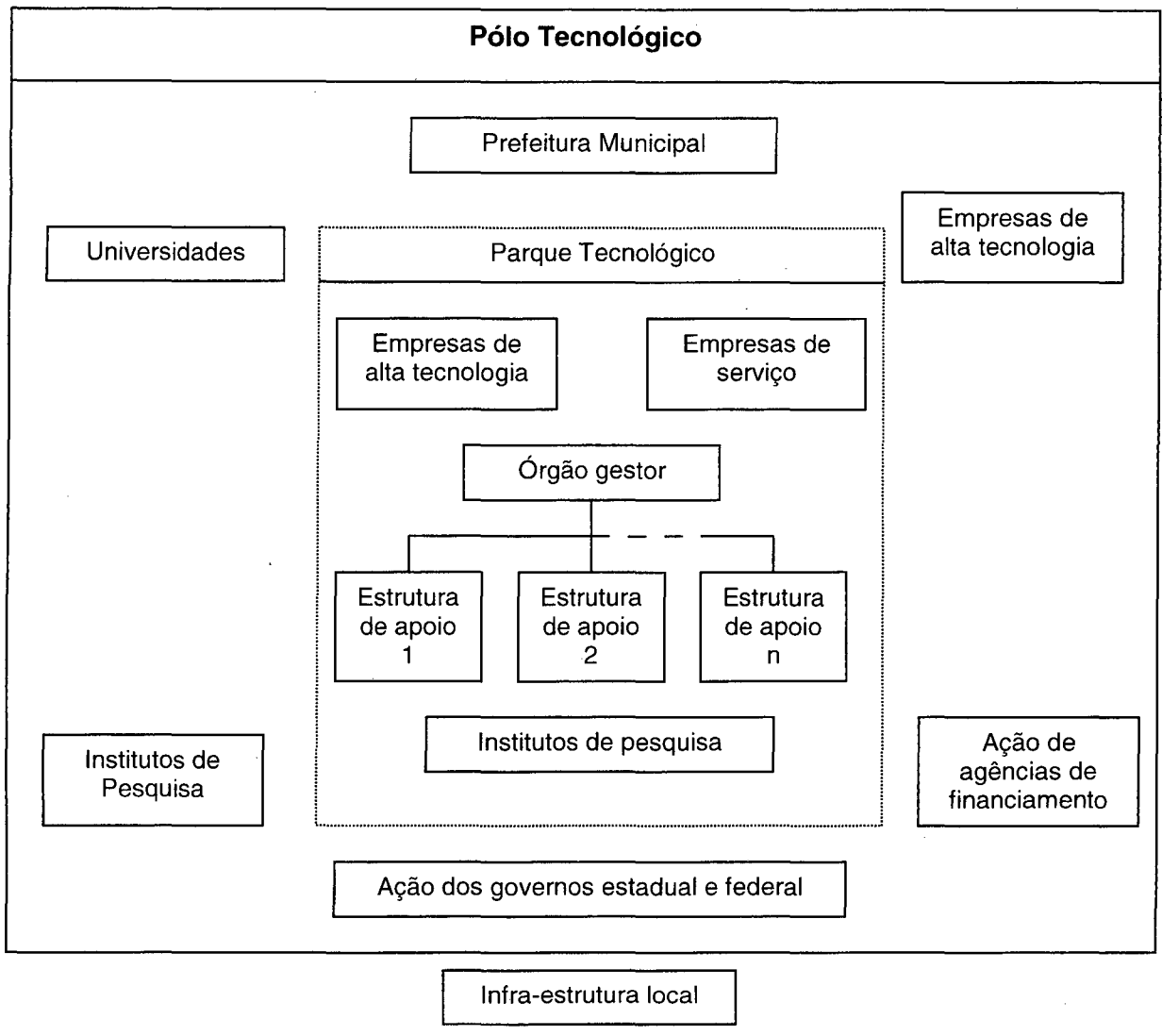
---

<sup>11</sup> O termo é da autora em referência e se aplica às universidades, instituições de pesquisa, poder público nas três esferas, órgão gestor do polo/parque/incubadora, agentes de fomento, agentes financiadores etc.

universidades, institutos de pesquisa e PEBTs, estas últimas geradas a partir da ação empreendedora de indivíduos e da participação dos governos municipal, estadual e federal. No polo está inserido o parque tecnológico, no qual estão abrigadas empresas de alta tecnologia, empresas de serviço, institutos de pesquisa, além do órgão gestor do polo (composto por representantes dos interessados, reunidos em comissões, conselhos ou comitês e também por uma diretoria executiva, ocupada por profissionais capacitados, em exercício *full-time*) e toda a estrutura de apoio às PEBTs. A autora não menciona claramente a existência de uma incubadora de empresas de base tecnológica no âmbito do parque, mas pode-se depreender de seu texto que tal iniciativa estaria representada pelas Empresas de Alta Tecnologia.

Os esforços do governo, dos órgãos de representação empresarial, das universidades e institutos de pesquisa e do sistema financeiro no sentido de incentivar e dar suporte às iniciativas de pólos, parques e incubadoras ainda são incipientes no Brasil. Entretanto, o aumento do número de experiências, bem como a crescente sensibilização dos agentes envolvidos quanto à importância de tais iniciativas para o desenvolvimento tecnológico, econômico e social conferem boas perspectivas para o país nesta área.

**FIGURA 2 – Modelo de Pólo Tecnológico**



**Fonte:** TORKOMIAN, 1996: 109

## 8.1 Alianças Estratégicas

Até aqui foi bastante ressaltada a importância do estabelecimento de sinergias entre os atores participantes de iniciativas de formação de espaços inovadores. O termômetro desta sinergia é a existência de redes dinâmicas, que conectam indivíduos pertencentes a uma grande diversidade de organizações – públicas, privadas, lucrativas ou não, pequenas ou grandes – construídas com base em um sistema de

livre fluxo de informação que funcione como ignição do espírito inovador. Mais concretamente, são exemplos a relação necessária entre fontes de pesquisa científica e setor produtivo, estado e setor privado, empreendedores e agências de financiamento etc.

Castells (1989: 122-124; 169-171), avaliando o padrão de localização de indústrias de alta tecnologia, afirma: *alianças estratégicas construídas em torno de alguns sistemas corporativos principais se tornarão uma característica chave na competição global. (...) Somente esforços direcionados, largamente apoiados pelos governos serão capazes de estabelecer novos milieus de inovação em novas áreas do mundo*<sup>12</sup>. A sustentação do meio inovador enquanto tal se dá através da existência de certas condições, além da capacidade de o meio se adaptar às mudanças contingenciais, da sinergia obtida pela ação conjunta de diversos parceiros e pela troca de informações e conhecimento, formando-se uma rede de interação que potencialize o processo de invenção-inovação-difusão. O estabelecimento destas relações em rede é facilitado, em grande medida, pelos meios propiciados pelo desenvolvimento da tecnologia da informação, configurando o que se denomina espaço de fluxos. A habilidade das organizações em se conectarem simultaneamente com mercados financeiros, mercados de trabalho, profissionais das áreas ciência e tecnologia, governos e outras instituições e de preservarem tais conexões tornou-se uma condição básica da performance das empresas competitivas. Esta ênfase também é encontrada em outros autores, entre eles SMILOR e GILL (1986: 11), ROTHWELL e DODGSON (1991: 125), DAHLMANN (1999: vídeo), SPOLIDORO (1997: 16) e MAILLAT e VASSEROT (1989: 166), que consideram as relações entre os agentes do meio *aspectos-chave* da localização de EBTs.

O atual enfoque de redes vai além das tradicionais parcerias construídas entre produtores (MAILLAT e VASSEROT, 1989: 171) e passa a incluir, em múltiplos e simultâneos contatos, clientes, fornecedores e concorrentes, setor público, instituições de pesquisa públicas e privadas, agências governamentais e outros agentes catalisadores. GUEDES (1998a: 51) classifica estes atores das redes de inovação em: *geradores de conhecimento e tecnologia* (no caso do Brasil, primordialmente setor público e, em menor escala, privado); *receptores* (indústrias); *usuários* (consumidores finais) e *catalisadores* (agentes intermediários no processo de transferência de conhecimentos e tecnologia, como parques tecnológicos, parques científicos,

---

<sup>12</sup> Tradução livre.

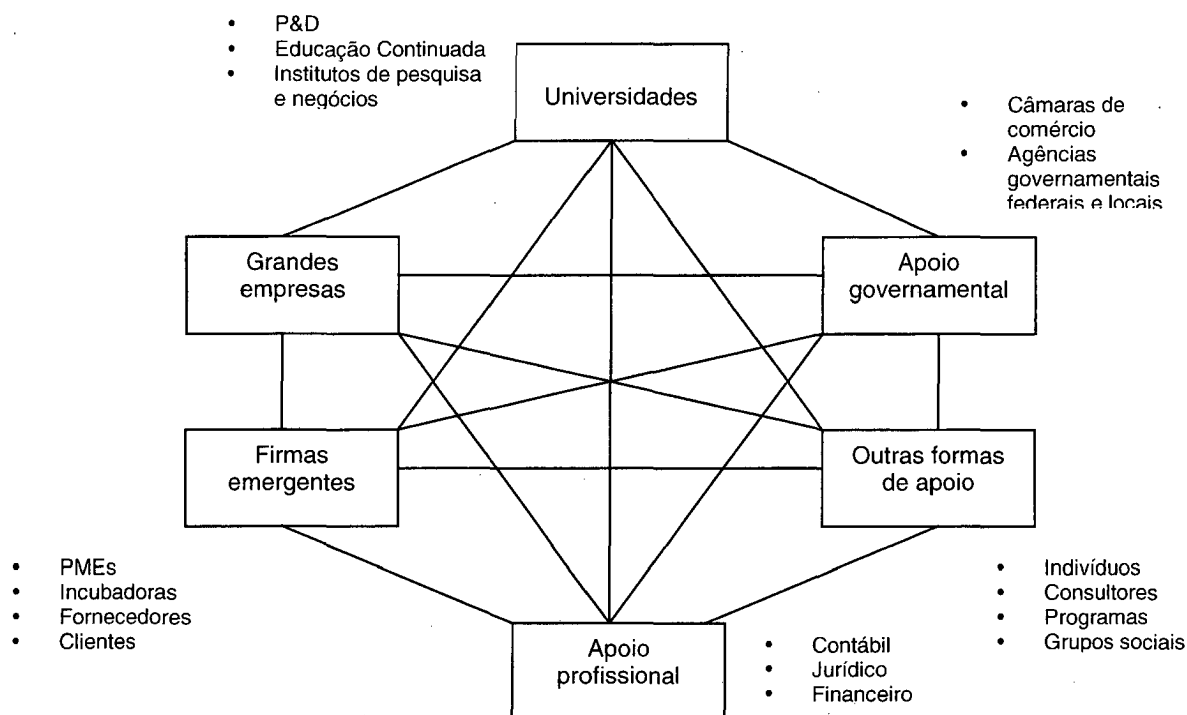
sociedades de capital de risco, incubadoras, agências governamentais etc). Como mostra a autora (idem, 1998a: 23-39), estes elementos interagem no processo de criação, transferência, produção, e comercialização de produtos, processos e serviços. A extensão espacial da sinergia nem sempre coincide com os limites das áreas nas quais as empresas de alta tecnologia se concentram, conforme AYDALOT (1989: 40), mas a interação local é considerada fundamental. Os principais motores do estabelecimento de redes são: influência das já mencionadas tecnologias da informação, cujo caráter *pervasivo* modifica os padrões de comunicação e informação no contexto global, afetando todas as outras modalidades tecnológicas; e aumento da velocidade das mudanças tecnológicas, o que impede que algumas empresas sejam capazes de inovar e se tornar competitivas isoladamente. A colaboração com parceiros permite acesso a fontes de conhecimento e tecnologia, pode reduzir custos, incertezas e riscos (CHESNAIS, 1996: 143-144). As redes podem tomar a forma de alianças estratégicas, subcontratação, *joint-ventures*, licenciamento, colaboração em P&D etc; a literatura, porém, ressalta a importância das redes informais (baseadas em confiança/amizade) enquanto instrumentos capazes de fomentar a interação flexível, não burocrática e descentralizada dos atores (em oposição às relações hierarquizadas, verticalizadas, baseadas em poder e freqüentemente burocráticas) o que, dado o acelerado ritmo de desenvolvimento das indústrias associadas à tecnologia de ponta, pode ser mais decisivo do que as relações formais: *a inovação freqüentemente se origina do contato informal e da troca de informações e não de pesquisa e desenvolvimento formal* (GUEDES, 1998a: 30). Adicionalmente, a autora afirma que, em se tratando de redes de inovação, tão importante quanto o acesso a informações é ter conhecimento sobre as habilidades dos outros parceiros e a capacidade de estabelecer uma relação com eles - *know-who* (idem: 57).

A forma de articulação dos agentes integrantes do meios inovadores (recursos, atores equipamentos etc) depende das especificidades da organização social do espaço em questão. Assim como não há um único estilo de meio inovador, também não se pode falar em modelos exclusivos de formação de redes e de intercâmbio formal ou informal de informações. GUEDES (1998a: 39-40) considera, porém, que as configurações básicas das redes seguem três dimensões: dimensão espacial, dimensão organizacional e de conhecimentos. A primeira refere-se ao ambiente geográfico como fator determinante dos limites e da natureza de uma rede, podendo-se identificar, neste caso, três tipos de redes – internacionais, nacionais e regionais; a segunda trata dos agentes envolvidos (redes de firmas, comunidade acadêmica, ambos etc); e a

última está associada ao conhecimento científico e tecnológico básico e a suas possíveis aplicações industriais (conhecimento básico e aplicado).

Grande parte dos trabalhos revisados, entre eles MOTA (1999: s.p.), SPOLIDORO (1999: s.p.), LUCERO e BERGALLO (1999: s.p.) e MEDEIROS e ATAS (1996: 30-36 e 84), aponta a construção de redes de relacionamento como uma condição de eficiência em uma iniciativa de incubação. Para os últimos autores, importantes aspectos decorrentes do espírito associativo a serem considerados são: plena aceitação da comunidade, comprometimento de diversos parceiros, empenho das lideranças locais e trabalho em equipe. (...) *se os agentes não 'comprarem'* [aspas dos autores] *a idéia, as incubadoras não vingam. Elas podem até funcionar enquanto houver recursos governamentais ou esforço de entidades que as patrocinam. Quando esses apoios cessam, a experiência mostra que os projetos emperram. (...) A montagem da incubadora ideal vai depender, portanto, dos estudos preliminares que levem em conta a adesão e as características do local onde se pretende desenvolver o projeto (idem: 33).* Segundo os autores, é nesse estágio que os projetos podem fracassar e acabar operando em marcha lenta, com poucas empresas e baixa motivação. JUNIOR (1996: 429-430) observa que a organização da incubadora em relação a seu ambiente reduz sua vulnerabilidade às contingências externas, reforça sua importância para o desenvolvimento local, facilita o acesso a mercados competitivos, promove a divisão de custos e riscos de investimento em P&D e possibilita maior rapidez no acompanhamento das inovações tecnológicas o que, em última instância, exerce um impacto positivo sobre o desempenho das empresas nascentes. A rede de parceiros e comunicações, quando devidamente criada e gerida, tem o poder de compensar o tamanho das empresas hospedadas em uma incubadora, por meio de resposta ágil às necessidades das empresas residentes. A Figura 3 representa a proposta de SMILOR e GILL (1986: 29), quanto à configuração de uma rede de parceiros:

**FIGURA 3 – Rede de Parceiros**



**Fonte:** Adaptado de SMILOR e GILL, 1986: 29.

Furtado relacionou as principais entidades participantes na criação de importantes experiências de incubação no Brasil. Suas conclusões são significativas, porque refletem o ponto de vista de dirigentes das principais incubadoras brasileiras. As entidades apontadas são: prefeituras; governos de estados, através de diferentes Secretarias, envolvidos diretamente na criação de incubadoras, ou simplesmente participando de discussões sobre o desenvolvimento econômico e a necessidade de parques e incubadoras; CNPq, atuando como principal agente indutor, ou conferindo suporte; FINEP; SEBRAE nacional e dos estados; universidades, direta ou indiretamente; entidades patronais e empresariais, normalmente envolvidas nas discussões e articulações para a criação das incubadoras. As pessoas cuja participação na construção/indução destes empreendimentos foi considerada expressiva são: professores universitários, reitores e funcionários; prefeitos, secretários de Ciência e Tecnologia e outros altos funcionários da máquina estadual e de prefeituras; presidente do CNPq; diretores de entidades empresariais. O autor conclui que a ação pública, através do governo nos diversos níveis e das universidades, teve papel decisivo na criação e na articulação das iniciativas por ele estudadas (FURTADO, 1995: 239-241; Parcerias, 1997: 6).



A teia de parceiros pode incluir, ainda, escolas técnicas, centros de pesquisa, centros e federações de Indústrias, capitalistas de risco e comunidade local, outras pessoas físicas ou jurídicas. Importantes parcerias podem ser desenvolvidas também entre as pequenas empresas de base tecnológica e empresas consolidadas no mercado. Tais alianças podem acontecer por meio da inversão de capital de risco, ou através da criação de novos negócios por grandes empresas. Neste tipo de parceria, ambas as partes se beneficiam, como mostram ROTHWELL e DODGSON (1991: 127), por um lado, da flexibilidade e rapidez característica de negócios mais enxutos e, por outro, da disponibilidade de recursos, experiência e infra-estrutura das empresas maduras. Esta modalidade de associação para a cooperação, assim como o capital de risco, não é difundida no Brasil. Um estudo sobre o Polo Tecnológico de São Carlos, por exemplo, revelou que as empresas de alta tecnologia lá instaladas se relacionam pouco com empresas convencionais e, quando o fazem, é por motivos comerciais e, em menor medida, por meio do desenvolvimento conjunto de projetos. As PEBTs também se relacionam pouco e de forma muito restrita entre si, deixando de se beneficiar da sinergia que pode emergir destas associações em rede. As redes horizontais, que visam a otimizar o uso de recursos e garantir patamares mais elevados de resultados, bem como as redes verticais, instituídas para o compartilhamento de recursos técnicos, financeiros e gerenciais, têm um alto potencial de alavancar os resultados das PEBTs, como de fato já se observa em outros setores tradicionais da economia. Os motivos da falta relacionamento entre as empresas de alta tecnologia no Polo de São Carlos, relatados pelos seus dirigentes são, de acordo com TORKOMIAN (1996: 77-78): falta de oportunidade, receio de cópia de tecnologia e falta de espírito de colaboração entre as empresas. Quando desenvolvidos, tais relacionamentos são, em 50% dos casos, para desenvolvimento conjunto de projetos; 35% dos relacionamentos são destinados à troca de informações e 14,3% à transferência de tecnologia. Segundo a autora da pesquisa, o pequeno número de empresas que interagem pode ser atribuído, em parte, à deficiência do órgão gestor do Polo em promover a integração dos participantes do empreendimento.

Outro importante mecanismo de incremento à interação e às iniciativas de inovação são as redes formadas entre incubadoras, empresas residentes e graduadas. Neste tipo de projeto, as partes ganham acesso a informações e a possíveis parcerias técnicas e comerciais, além de canais de divulgação de seus produtos/serviços. No Brasil, a IncubaNet é um exemplo de rede nacional deste tipo (INCUBANET, 1999, s.p.)

Verifica-se, na bibliografia, que uma das carências das PEBTs mais citadas por empreendedores e dirigentes de incubadoras é o suporte financeiro (tanto financiamentos governamentais, sejam subsidiados ou a fundo perdido, como capital de risco e infra-estrutura para captação de tais recursos) (TORKOMIAN, 1996: 70). A Tabela 8, extraída de MEDEIROS (1992: 51-53) fornece uma visão resumida das principais necessidades das incubadoras e dos empreendimentos inquilinos no Brasil e indica os parceiros normalmente envolvidos com cada item, bem como as condições em que se dá o financiamento.

No Brasil, as experiências de incubação ainda não conferem a devida atenção à formação de redes, em cuja base está a idéia de cooperação para o crescimento. Além disso, a participação privada no apoio e no fomento a estas iniciativas ainda é inexpressiva, se comparada a outros países. Como pôde ser visto na Tabela 8, as formas de apoio no país ainda dependem muito de ações de instâncias públicas, a partir das quais as principais redes de cooperação são formadas. Dentre estes atores, merecem destaque na formação do espaço inovador as universidades (ainda que as universidades privadas também devam ser incluídas, porém com menor expressão numérica) e o estado, o que se discute a seguir.

**TABELA 8– Atividades e Parceiros Envolvidos na Constituição/Operação de uma Incubadora**

ATIVIDADES	ORGANISMOS ENVOLVIDOS
<i>Plano Estratégico da incubadora</i>	SEBRAE do Estado, Federação e Centro das Indústrias (FCIN), IEPs da região, Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado (SCTE), CNPq, FINEP e outras agências federais, Prefeitura Municipal (PM), Associações de Classe (AC). Condições: participação de mais de dois parceiros e financiamento sem retorno.
<i>Levantamento dos empreendedores interessados</i>	SEBRAE, FCIN, IEP, SCTE, CNPq, FINEP, PM, AC. Condições: semelhantes ao primeiro item.
<i>Análise preliminar dos projetos passíveis de incubação e estudo de viabilidade da incubadora</i>	SEBRAE, IEP, SCTE, CNPq, FINEP, PM, AC. Condições: semelhantes ao primeiro item.
<i>Cessão de terreno e obras civis</i>	PM e FCIN. Condições: sem retorno.
<i>Reforma de prédios ou galpões</i>	IEP, PM, AC, FCIN. Condições: sem retorno.
<i>Infra-estrutura física da incubadora</i>	IEP, FCIN, PM, AC, SCTE, CNPq. Condições: sem retorno.
<i>Despesas de Pessoal e Encargos</i>	FCIN, SCTE. Condições: sem retorno, mas participação decrescente no tempo.
<i>Despesas com análises de candidaturas a incubação (pagamento de consultores 'ad hoc')</i>	IEP, SCTE, AC. Condições: sem retorno.
<i>Cursos e consultorias em gestão do processo de inovação tecnológica</i>	SEBRAE, IEP, SCTE, CNPq, FINEP, PM, AC. Condições: participação financeira das empresas beneficiadas.
<i>Cursos e consultorias em gestão administrativa e modernização empresarial</i>	SEBRAE, IEP, SCTE, CNPq, FINEP, PM, AC. Condições: participação financeira das empresas beneficiadas.
<i>Cessão de laboratórios e equipamentos</i>	IEP. Condições: custos a cargo das empresas, de acordo com convênios previamente firmados.
<i>Facilidades creditícias e isenções fiscais</i>	PM e Governo do Estado Condições: redução ou adiamento no pagamento de impostos por empresas em incubação.
<i>Formação e recursos humanos e pagamento de estagiários</i>	Agências de fomento dos governos federal e estadual. Condições: bolsas de estudo, sem retorno.
<i>Mecanismos facilitadores da comercialização (centros de comercialização, feiras etc)</i>	CNPq, FCIN, SEBRAE. Condições: sem retorno

**FONTE:** Adaptado de MEDEIROS *et al.* (1992: 51-53).

### 8.1.1 Setor Público

Nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, cabe ao Estado um importante papel no processo de desenvolvimento tecnológico. Nas três esferas de poder, o Estado deve empreender ações de estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico, seja através da ação direta de seus órgãos, da canalização de recursos para a geração de uma tecnologia nacional, apropriada às características, recursos e necessidades locais, ou de mecanismos indiretos, como os de natureza fiscal. Conforme BARBIERI (1990: 116), *existe (...) um consenso quanto à importância dessa intervenção governamental para promover e sustentar a produção de tecnologia, que de outra forma não ocorreria com o mesmo grau de intensidade.* Cabe também ao Estado atuar em prol da redução do grau de desigualdades sociais e espaciais de desenvolvimento, através de políticas públicas, desde que estas políticas, como coloca HADDAD (1989: 18), contribuam para a *melhor difusão de informações, o maior acesso à disponibilidade de infra-estrutura econômica e social, a redução dos ganhos de monopólios e a dinamização de fontes de conhecimento.* GUEDES (1998a: 34), SPOLIDORO (1997: 16), ETO e FUJITA (1989: 135), ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 241) e GLAGOVSKY (s.d., mimeo) mostram que aos governos deve caber o papel de coordenação e de estímulo à atuação conjunta de atores heterogêneos, visando ao desenvolvimento de áreas específicas relacionadas à alta tecnologia; as políticas tecnológicas governamentais devem também incluir a provisão de terra, infra-estrutura de telecomunicações, financiamento direto de P&D, mecanismos de capital de risco, entre outros.

ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 168) classificam as medidas governamentais direcionadas a melhorar a performance de pequenas empresas de base tecnológica em: (a) *gerais*: organização, provisão de informação, articulação entre agentes do meio etc; (b) *financeiras*: incentivos fiscais (sobre gastos com P&D, folha de pagamento, comercialização, depreciação acelerada de equipamentos etc), crédito (taxas de juros subsidiadas, bolsas, investimentos diretos etc), e capital de risco; (c) *técnicas*: sistema de licenciamento e patentes, sistemas de consultoria e informação, laboratórios públicos e centros de pesquisa colaborativa, apoio a tecnologias previamente selecionadas; (d) *mercadológicas*: demanda do governo, destinada a reduzir o risco de entrada de novos produtos no mercado, ou a estimular a produção em áreas em que existe demanda social, mas pequeno interesse comercial por certos produtos/serviços; (e) *outros órgãos de apoio.*

Diversos autores, entre eles MEDEIROS *et al.* (1992: 21), afirmam que o desenvolvimento de projetos de pólos, incubadoras de PEBTs e parques deve ser um resultado da ação conjunta de, mínimo, três instâncias: instituições de ensino e pesquisa, governo e setor privado (conjunto de agentes ao qual se denomina comumente *tripé do processo de inovação*, ou *triple helix*<sup>13</sup>). Em MEDEIROS e ATAS (1994: 328, 331 e 333), por exemplo, encontram-se assertivas acerca da importância da relação entre setores público e privado para o bom encaminhamento das iniciativas de incubação. Pesquisa realizada por estes autores com empreendedores localizados em incubadoras revelou que uma das expectativas dos participantes é de que o governo, em seus três níveis, seja sócio ou parceiro da incubadora, atuando como retaguarda e como financiador do projeto, de forma integrada com outros parceiros e em proporções decrescentes no tempo. Para os autores, a participação prolongada do governo elimina a característica de livre iniciativa e *vicia* o projeto. A participação do governo é importante, mas limitada, já que tais iniciativas devem ser enquadradas nos parâmetros do setor privado. *O governo, nesse cenário, é coadjuvante importante e, às vezes, imprescindível. Mas tem de agir na retaguarda, atuando de três formas distintas: colaborando no planejamento, no co-financiamento da iniciativa e na avaliação dos resultados* (MEDEIROS *et al.*, 1992: 23). A experiência internacional, (Estados Unidos, Japão, França, Inglaterra e Alemanha), como indica SANTOS (1987: 16), revela que a participação do Estado, nas etapas iniciais, pode contribuir para criar condições facilitadoras e para reduzir a ação dos fatores externos que restringem as iniciativas.

Segundo MEDEIROS, MATTEDI e MARCHI (1990: 6), a política de inovação é um condicionante e balizador das experiências de pólos tecnológicos, podendo-se estender esta relação, em função da afinidade das iniciativas, também a parques e incubadoras de empresas. As políticas de inovação são um conjunto de mecanismos e ações que favorecem a transformação de idéias em produtos, serviços ou processos de alto conteúdo tecnológico e devem compor uma política tecnológica mais ampla, que deve estabelecer os meios de inserção da pesquisa no setor produtivo. Como já mencionado, a interação entre o setor de pesquisas e as empresas no Brasil é deficiente e as políticas de C&T tampouco têm produzido efeitos práticos decisivos sobre a estruturação de uma realidade de cooperação entre estas áreas.

---

<sup>13</sup> BAÊTA, 1999: 114, *op. cit.*

Atualmente, no âmbito federal, os investimentos em recursos humanos estão concentrados, principalmente, no CNPq, subordinado à Secretaria de Ciência e Tecnologia da Presidência da República e na CAPES, ligada ao Ministério da Educação e os investimentos em infra-estrutura laboratorial têm, como principais fontes, a FINEP, o CNPq, o Ministério da Educação, as empresas estatais e os governos estaduais. Entretanto, a situação de laboratórios e equipamentos de universidades públicas, institutos de pesquisa e centros de tecnologia de empresas estatais é precária. A atuação do setor público não tem sido suficiente para garantir a manutenção e a modernização de equipamentos, o que é agravado pela inexpressiva participação do setor privado em investimentos em ciência e tecnologia.

CAPES, CNPq e FINEP são consideradas as mais importantes instituições governamentais relacionadas à política de ciência e tecnologia no Brasil, a despeito de suas distintas performances: A CAPES tem tido melhores desempenhos, tanto em termos de administração de seus próprios recursos, como de alcance de metas. As atuações dos outros dois agentes são freqüentemente relacionadas a burocracia, lentidão e mau uso de recursos; o programa RHAIE (destinação de bolsas de estudo na forma de quotas para instituições de ensino) obtém relativa aprovação; o PATME (recursos oriundos da FINEP, com interveniência do SEBRAE), é freqüentemente citado na literatura como um mecanismo bastante utilizado pelas PMEs (ROSA, 1999: s.p.; JUDICE e MASCARENHAS, 1999, s.p.); à Lei 8661/93 (incentivos fiscais para investimentos industriais em tecnologia, concentrados em IR, IPI e aceleração da depreciação de equipamentos e instrumentos utilizados no processo de P&D) são atribuídos sucessos parciais, uma vez que não atende às necessidades de pequenas e médias empresas em fase de *star-up*, normalmente não lucrativas, além de envolver processos complexos e burocráticos de elaboração de projetos, normalmente não justificando esforços por parte das empresas.

Os maiores problemas associados à atuação governamental no Brasil são a desarticulação dos diversos órgãos componentes do sistema, cada qual atuando de forma excessivamente independente; o distanciamento de tais órgãos em relação aos setores interessados e a descontinuidade da alocação de verbas, consequência das alterações na política nacional (TORKOMIAN, 1996: 11-14 e 130; GUEDES, 1998a: 66). MEDEIROS, MATTEDI e MARCHI (1990: 7-8) atribuem parte desta descontinuidade (descontinuidade do apoio governamental e excesso de alterações no corpo administrativo das instituições do governo) ao que denominam *síndrome do*

*novo, que leva iniciativas pretensamente melhores a deslocarem as antigas, sem que se respeitem os períodos de maturação das estruturas já existentes: a forte atração das idéias tidas como novas, aliada ao pouco apelo das iniciativas já implantadas, tem gerado esforços e gastos duplicados e resultados divididos (idem, ibidem).*

A análise de algumas experiências de pólos, parques e incubadoras no Brasil coloca em evidência a relativamente fraca participação do poder público nessas iniciativas. Em São Carlos, por exemplo, a prefeitura não tem dotação orçamentária destinada ao desenvolvimento do Polo Tecnológico, conforme relata TORKOMIAN (1996: 74-107); não dispõe de setor encarregado de atuar no desenvolvimento ou divulgação da iniciativa e tampouco oferece qualquer tipo de apoio às empresas instaladas no Polo. Faltam esforços de divulgação, preocupação com arranjo físico, criação de mecanismos de atração de empresas para a região, inclusive incentivos fiscais, planejamento e instalação de infra-estrutura básica (água, luz, esgoto, transporte, pavimentação etc), redução da burocracia associada à criação de empresas e aspectos relacionados à qualidade de vida, qualidade do sistema educacional, disponibilidade de mão-de-obra qualificada, entre outros.

Além de manter programas de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, o Estado tem um importante papel a desempenhar com relação aos mecanismos de investimento de risco no país. Apesar de sua participação – considerável, se comparada com a tímida participação do setor privado - na disponibilização de recursos de curto e longo prazo para as pequenas e médias empresas, através de agentes como BNDES, BNDESPAR, FINEP, CNPq e SEBRAE, sabe-se, pela análise da experiência internacional, que muito se pode avançar, para que a participação governamental cumpra efetivamente a função de assegurar o surgimento e a sobrevivência das empresas. O governo deve, por um lado, eliminar as barreiras que dificultam os investimentos e, por outro, estabelecer mecanismos que acelerem o processo, como, por exemplo, dar suporte, através de seus agentes, à formação de fundos de investimento regionais (conforme discutido na seção *Fomento* desta obra); criar políticas de incentivo fiscal para direcionar os fluxos de capital, como deduções nas alíquotas de impostos sobre ganhos de capital e créditos fiscais sobre o valor da compra de novas emissões de ações; rever a atual estrutura tributária brasileira, complexa e desalinhada com as necessidades das pequenas e médias empresas; incrementar as linhas de financiamento e apoio a projetos tecnológicos, que possam resultar em bens inovadores e de qualidade; estimular os governos regionais a

participarem mais diretamente na formulação de políticas regionais de coordenação e promoção da indústria local, visando a aumentar a demanda qualificada por capital de risco; tornar o ambiente macroeconômico mais favorável ao desenvolvimento empresarial e à cultura do investimento produtivo, entre outras ações (MOREIRA e FIATES, 1999: 17).

Outro agravante da relativamente fraca participação governamental nas iniciativas de pólos, parques e incubadoras advém da própria postura de instituições de ensino – um dos eixos de sustentação do processo – que enxergam na iniciativa simplesmente a possibilidade de obter recursos a fundo perdido. Como mostram MEDEIROS, MATTEDI e MARCHI (1990: 8), esta postura revela que algumas instituições enxergam o governo, simplesmente, como um agente que deveria atuar no sentido de liberar recursos, sem haver comprometimento com os resultados. *É a **síndrome do fomento** [grifo dos autores], em que o governo é visto, basicamente, como um repassador burocrático de recursos sem a necessidade de contrapartida.*

É indubitável a importância do setor público como agente indutor de empreendimentos tecnológicos. De acordo com ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 249-250), (...) *governos e outras agências (...) podem criar ambientes que favoreçam (...) a função empreendedora. Os mais significativos entre estes fatores ambientais parecem ser disponibilidade de capital, de fontes de suporte científico e tecnológico e receptividade do mercado local aos produtos inovadores de novas empresas ainda não consolidadas*<sup>14</sup>. LALKAKA e BISHOP (1997: 61), afirmam que as metas de parques e incubadoras estão sendo atingidas nas experiências em que *o planejamento e a operação são realizados cuidadosamente e de maneira empresarial, como uma verdadeira parceria entre o público e o privado*. O processo de inserção do Brasil no círculo dos países com forte atuação na área tecnológica pode ser abreviado através do estímulo à criação pólos, parques e incubadoras, mas, como dito acima, este processo não é natural ou espontâneo. Deve ser induzido pelas lideranças locais e pelo governo nas três esferas de poder.

---

<sup>14</sup> Tradução livre.



### 8.1.2 Universidades

Importantes autores, como FREEMAN (1989: 1-3) e CASTELLS (1989: 323-324), enfatizam que a simples existência de uma universidade no coração de uma área metropolitana dotada de infra-estrutura e outras condições de desenvolvimento de um espaço de inovação não significa que as desejadas interações estejam implícitas. As parcerias com instituições de ensino e pesquisa constituem outro entre os fatores determinantes da formação de um meio inovador (AYDALOT, 1989: 38) e, portanto, conforme nossa hipótese, são imprescindíveis para o sucesso de um polo, parque ou incubadora. Porém, trata-se de um tipo especial de instituição, à qual se atribui a capacidade de: (1) gerar novos conhecimentos, tanto básico como aplicado, o que pode ser traduzido em *orientação para a pesquisa*; (2) formar quantitativa e qualitativamente mão-de-obra representada por cientistas e técnicos (a importância do fator mão-de-obra para o desenvolvimento de processos inovadores foi mencionada anteriormente); atuar diretamente na criação de empresas, seja através de iniciativas do corpo docente, ou da criação de um parque tecnológico. Estando assim caracterizadas, pode-se dizer que as universidades voltadas unicamente para o ensino (*fabbricas dedicadas a la enseñanza*, como coloca CASTELLS, 1989: 323), as que mantêm escassos vínculos industriais, ou as que se posicionam meramente como investidores imobiliários (MURPHY, 1997: 23), não são capazes de gerar meios tecnológicos avançados. CASTELLS (1989: 324) afirma: *quanto mais estritamente acadêmica seja uma universidade, mais improvável será que contribua para o desenvolvimento das tecnópolis. (...) as universidades que desempenham atividades empresariais, baseadas na qualidade de seu saber e na independência acadêmica, mas ainda assim relacionadas com o mundo industrial mediante uma série de laços formais e de redes informais são fontes fundamentais tanto da nova informação, como da capacidade humana para manejá-la; aportam tanto a matéria-prima, quanto a mão-de-obra que as tecnópolis necessitam*<sup>15</sup>.

O trabalho de VAN DIERDONCK, DEBACKERE e RAPPA (1991: 109-123) lança dúvidas sobre a eficácia dos parques tecnológicos vinculados a universidades, enquanto mecanismos de transferência de tecnologia. Os autores mostram que o momento de entusiasmo está cedendo lugar a um crescente ceticismo com relação a este tipo de experiência: *50% dos parques americanos nunca atingiram suas*

---

<sup>15</sup> Tradução livre.

*expectativas iniciais e (...) não constituem, em geral, significativo estímulo à transferência de tecnologia* (idem: 111). Enquanto as experiências do Silicon Valley e da Route 128 contaram com instituições acadêmicas de excelência, é questionável o poder de IPEs não tão bem graduadas em promover o mesmo estímulo à inovação. Não há evidências suficientes de que outras experiências de criação de Parques tenham contribuído significativamente para a formação de *spin-offs* acadêmicos, ou para a troca de pessoal entre instituições e empresas, uso compartilhado de recursos de P&D, entre outros aspectos, conquanto possam ter contribuído para o alcance de outros objetivos, não relacionados com a transferência de tecnologia. Mas, dado o caráter central das transferências dentre os objetivos dos Parques, sua eficácia enquanto mecanismo de ciência e tecnologia pode ser colocada em dúvida. Conclusivamente, os autores questionam o grau de vantagem competitiva que um Parque pode representar para as empresas residentes, comparativamente a empresas situadas fora deles. Silicon Valley e Route 128 contrastam fortemente, para os autores, com outras experiências artificialmente forjadas: enquanto os primeiros foram conseqüências do desenvolvimento tecnológico regional, outras experiências buscam ser as causas.

As experiências americanas do Silicon Valley e da Route 128, mencionados anteriormente, estão, assim, intimamente vinculadas a centros de ensino e pesquisa expressivos (com tradição em pesquisa nas fronteiras dos desenvolvimentos tecnológicos, como afirmam DORFMAN, 1983: 315 e VAN DIERDONCK, DEBACKERE e RAPPA, 1991: 113). Em outros países, como Japão, Alemanha, França e Inglaterra, os recentes avanços científicos e tecnológicos são cada vez mais rapidamente transferidos para a iniciativa privada, expediente que acelera a modernização das empresas existentes e contribui para o surgimento de novas iniciativas empreendedoras, baseadas em tecnologias emergentes. No Brasil, conforme GUEDES e BERMÚDEZ (1997: 155) e LEMOS (1998: 2), as origens dos programas de parques e incubadoras estão centradas em universidades e centros de pesquisas governamentais, apesar de se poder levantar dúvidas quanto à excelência de todas as instituições nas áreas de pesquisa de ponta.

Para AYDALOT (1989: 22), BOLTON (1991c: 1-14), SEPÚLVEDA (1999: s.p.), HAUSER, PICCOLI e FONSECA (1999: s.p.), MEDEIROS (1997: 65) e BAËTA (1999: 89), a relação entre ciência e tecnologia se coloca como um dos fatores essenciais à existência de empresas de base tecnológica. É da última autora a afirmação: *o fato de*

*as empresas de base tecnológica serem originárias de resultados de pesquisa faz com que os empresários tenham conhecimento dos princípios básicos da ciência e, pela sua condição de residentes da incubadora, compreendam a importância de manter essa interação com os pesquisadores. A vinda de cientistas para a incubadora cria oportunidades de desenvolvimento da pesquisa naquelas áreas de origem, porém com uma preocupação de empresariar os resultados obtidos.* A autora não desconsidera as dificuldades inerentes ao entrosamento entre ciência e tecnologia no Brasil, notadamente os conflitos e as desconfianças mútuas quanto aos objetivos e à capacidade das partes (empresários e pesquisadores, cultura da administração privada e cultura da administração pública, objetivos de curto prazo e desprendimento quanto a resultados, senso de utilidade, racionalismo e competição e senso de geração de conhecimento, aprendizado e cooperação). A este respeito, MINDLIN (1991: 151-158) destaca o antigo e persistente preconceito existente entre as partes, que, apesar do atual reconhecimento da importância do relacionamento entre IEPs e empresas como fator de desenvolvimento, ainda permeia tais interações: *os empresários são tidos (...) como pessoas muito mais preocupadas com seus interesses individuais do que com o bem público, visando (...) somente a vantagens materiais diretas (...).* Boa parte do meio empresarial, por sua vez, vê no acadêmico um sonhador desligado das realidades do dia-a-dia, desconhecendo os problemas da produção e do mercado, das relações entre o capital e o trabalho e mais preocupado com sua carreira e com as abstrações próprias de uma imaginação criativa do que com os problemas reais do país – coincidência curiosa de duas visões erradas (idem: 152) (descrições muito próximas a esta também são encontradas em MONCK *et al.*, 1990: 9 e em BOLTON, 1989: 2; 1991c: 1-14). No passado, os empresários sofriam discriminação dentro das próprias universidades e eram encarados como *ladrões da tecnologia acadêmica*, como relata o artigo da Revista Veja Frutos da Academia (1989: 56-58), condição que parece se perpetuar até os dias atuais.

Historicamente, os setores de pesquisa e as indústrias no Brasil se desenvolveram isoladamente, uma vez que, quando do processo de industrialização, iniciado nos anos 50, o país ainda não contava com um sistema de ensino superior e de pesquisa estruturado. Nesta etapa, as fontes de tecnologia eram essencialmente externas e as universidades não eram solicitadas para desenvolver soluções técnicas específicas. A mudança neste padrão histórico de relacionamento entre os setores acadêmico e produtivo torna-se primordial para a formação de um verdadeiro sistema nacional de inovação e, para tanto, faz-se necessário estabelecer mecanismos de intercâmbio e

modalidades de transferência e difusão dos conhecimentos gerados pelas universidades, estimulando o processo de aprendizagem tecnológica do setor produtivo. O relacionamento entre setor industrial e instituições acadêmicas dotadas de competência e recursos deve possibilitar a compreensão, a aquisição e o gerenciamento das informações e conhecimentos, como ressalta BAÊTA (1999: 36): *O processo de transferência de conhecimentos e informações que circulam por meio do fluxo de comunicações entre as instituições de pesquisa e o setor produtivo assume uma dimensão fundamental para a aprendizagem tecnológica nas empresas de base tecnológica.*

A interação entre PEBTs e universidades pode ser muito útil para o estabelecimento da nova empresa, não somente para fins de transferência de tecnologia, mas também para cessão de pessoas qualificadas às empresas nascentes, utilização de infraestrutura laboratorial na fase de realização de pesquisas, consultoria especializada, geração de *spin-offs* acadêmicos e, até mesmo, para o início da produção (AGOSTINHO, 1996: 539; BOLTON, 1991c: 1-2; TURNER, s.d., mimeo). Alguns autores, como LALKAKA e BISHOP (1997: 72) acreditam que, em um processo de incubação com enfoque tecnológico, a localização adjacente a centros de ensino se reveste de grande apelo (a proximidade física facilita que professores pesquisadores, baseados em seus projetos, tornem-se pequenos empreendedores; que empresários façam uso de recursos da universidade; cria-se *atmosfera de vitalidade intelectual*; o centro de ensino empresta *status* à empresa iniciante, aspecto também tratado por MACULAN, 1996: 367-368). Além disso, como argumenta MEDEIROS *et al.* (1992: 19), os benefícios da aproximação entre universidades e empresas são mútuos: as empresas ganham maior acesso a soluções tecnológicas e gerenciais, bem como a recursos físicos e a academia incorpora a sistemática, os códigos e a linguagem da indústria. Enquanto partidários desta posição colocam a proximidade física entre universidades e PEBTs quase como uma exigência para o sucesso de parques e incubadoras, como se viu no Capítulo 2, item *Vizinhança a Metrópoles e a Universidades*, outros, como VAN DIERDONCK, DEBACKERE e RAPPA (1991: 111-115) e MONCK *et al.*<sup>16</sup> (1988, *apud* TORKOMIAN, 1996: 8) mostram-se céticos. Para os últimos autores, menos ênfase deve ser colocada sobre ligações diretas ou indiretas com a universidade local, já que isso pode aparentemente ser cultivado por empresas localizadas em qualquer sítio. Suas pesquisas indicam que o nível de ligações desenvolvidas por empresas afastadas fisicamente das universidades não

tem sido significativamente superado por empresas situadas no seu entorno. Adicionalmente, VAN DIERDONCK, DEBACKERE e RAPPA (1991: 112) alertam para um erro cometido por muitos parques tecnológicos, qual seja o de serem criados artificialmente em torno de uma única universidade, esperando dela atuação isolada como polo de desenvolvimento local; nos casos bem-sucedidos de Stanford e da Route 128, várias universidades e instituições de pesquisa foram envolvidas no projeto. TORKOMIAN (1996: 8) complementa: *A idéia de que um simples departamento de uma universidade contenha todas as informações técnicas necessárias a uma empresa de alta tecnologia é ilusória.*

As ligações entre universidade e indústria podem ser generalizadas em três categorias básicas:

- (1) ligações *informais*, que ocorrem sem o estabelecimento de contratos, embora pequenas taxas possam ser cobradas.
- (2) ligações de *recursos humanos*, relacionadas a treinamento e recrutamento de pessoal qualificado na universidade pela indústria;
- (3) ligações *formais*, que ocorrem através de um contrato formal, em que tanto a contratação, quanto as formas de pagamento são previamente acordadas pelos parceiros.

Para as empresas localizadas em um parque ou incubadora, as ligações informais com a universidade são descritas como: contatos pessoais com acadêmicos, acesso à literatura especializada, acesso à agenda de pesquisa dos departamentos universitários, participação em seminários e conferências, acesso aos equipamentos universitários (laboratórios), participação em programas de treinamento. As de segundo tipo, ou seja, as relações de recursos humanos, incluem: envolvimento de estudantes em projetos industriais, recrutamento de graduados, recrutamento de cientistas e engenheiros seniores, programa de treinamento formalmente organizado por acadêmicos. As ligações formais são representadas por atividades de consultoria dos acadêmicos, análises e testes em departamentos universitários, estabelecimento de contratos de pesquisa (individual ou conjunta). Do ponto de vista dos

---

<sup>16</sup> MONCK, C. S. P. *et al.* **Science Parks and the growth of high technology firms.** Great Britain,

pesquisadores da universidade, a informalidade está em contatos pessoais com industriais, acesso a relatórios técnicos especializados, acesso à agenda de pesquisa industrial, acesso a equipamentos industriais e doação de equipamentos e capital para realização de pesquisas. A interação baseada em recursos humanos possibilita a doação de bolsas de estudo pelas empresas, oferta de estágios e programas de treinamento formalmente organizados pela indústria. No âmbito das relações informais, inscrevem-se as mesmas atividades descritas acima na ótica das firmas (VEDOVELLO, 1996: 384).

Segundo STAL (1995: 5), a principal causa do afastamento das universidades e da sociedade, evitando as primeiras a assumir um papel ativo na transferência de tecnologia foi o pensamento disseminado, em meados deste século, de que a relação entre cientistas e sociedade deveria se pautar pela doação de resultados da pesquisa científica a todos aqueles que deles quisessem fazer uso, em troca de liberdade e autonomia para escolher a direção que o trabalho científico deveria tomar. Aos pesquisadores seriam creditados, somente, a honra e a recompensa derivadas de seu reconhecimento como descobridor. Analisando algumas universidades brasileiras e suas políticas formais de relacionamento com o setor produtivo, a autora (STAL, 1995: 12) concluiu que as diretrizes que regulam os contratos entre universidades e empresas são recentes, já que até pouco tempo tal relacionamento se dava em bases individuais, entre pesquisador e empresa, sem interferência da universidade. A falta de um relacionamento profissional entre as partes dificulta a cooperação, já que elas não se enxergam como parceiros. Há universidades que, pelo grande volume de interação com empresas, já estabeleceram escritórios de transferência de tecnologia, patenteamento de invenções e criaram regras para este tipo de cooperação. Há, porém, um outro extremo, de casos em que as instituições estão apenas vislumbrando algum tipo de relacionamento com o setor industrial.

Há estudos de autores brasileiros, como os de BAÊTA (1999:26; 38-42) e TORKOMIAN (1996: 78-81) que se dedicam a avaliar a interação universidade-empresas de base tecnológica. Em estudo sobre 14 incubadoras nacionais, Baêta ressalta que a maioria das pesquisas que deram início a novos empreendimentos de base tecnológica surgiu dos laboratórios universitários, resultados que refletem a distribuição das atividades de P&D entre os setores público e privado no país. Torkomian indica a importância da interação via absorção de tecnologia por contatos

informais, atualização profissional através de cursos e testes de matéria-prima e/ou produto final. Em seu estudo, que inclui 30 empresas do pólo de São Carlos, a autora aponta as amizades como principal canal de acesso à universidade (normalmente, o acesso aos órgãos que regulamentam a relação universidade-empresas e a transferência de tecnologia esbarra em trâmites burocráticos e em morosidade, o que leva as empresas a buscarem canais informais de relacionamento). Da parte dos pesquisadores universitários, pouco interesse é demonstrado no relacionamento com os órgãos gestores do Polo e da Incubadora, que acaba ocorrendo basicamente em função de algumas iniciativas individuais. Quanto à possibilidade de *spin-offs* acadêmicos, os próprios professores entrevistados arrolam restrições, como preocupação de que as atividades de ensino sejam relegadas a segundo plano; possibilidade de evasão de cérebros, caso os pesquisadores deixem a universidade; necessidade de que a universidade tenha algum retorno, como, por exemplo, um maior estreitamento da relação com o setor produtivo; risco de que o pesquisador use seu tempo de dedicação à universidade para a gestão de seu negócio ou de que o professor se utilize da universidade para benefício de sua empresa, entre outras. Verificam-se obstáculos também quanto à criação de mecanismos dentro das Universidades para incentivar a criação de empresas (ainda é incomum por exemplo, a inclusão de tópicos sobre empreendedorismo no currículo das escolas e universidades e muitos aspectos da relação universidade/professores/empreendedores carecem de definição clara, como regime de trabalho e parâmetros para o uso de recursos humanos e laboratoriais da universidade no desenvolvimento de negócios).

Quanto à transferência de tecnologia, não se pode desconsiderar, entretanto, que a maior parte dos conhecimentos gerados nas universidades brasileiras ainda encontra dificuldades para atingir o mercado, seja por morosidade ou por mau funcionamento dos mecanismos existentes. Os mecanismos de transferência de tecnologia de que dispõem as universidades brasileiras são ainda sub-utilizados ou mal delineados, como visto anteriormente e a estrutura e normas destas instituições não representam estímulo à criação de *spin-offs*. A análise de Bolton (1990: 5-6) sobre diversas universidades britânicas é ilustrativa: o autor afirma que o sucesso do St. John's College Innovation Centre se deve, em parte, à existência de uma estrutura relativamente mais flexível em Cambridge do que em outras universidades. Segundo o autor, naquela universidade, os professores pesquisadores gozam de liberdade para alocar, em seu horário de trabalho, atividades de pesquisa, ensino, administrativas ou

negócios privados e podem comercializar a tecnologia gerada como desejarem: (...) *as universidades não deveriam impor aos professores regras sobre a quantidade de trabalho externo a que podem se dedicar, ou limitar sua remuneração advinda destas fontes externas. Apesar de esta postura parecer favorecer o acadêmico, com pequeno retorno para a universidade, no longo prazo isto não se aplica. O contato com o mundo real aumenta a relevância do ensino e a transferência de 'expertise' para a indústria tem benefícios gerais*<sup>17</sup> (idem: 5). Esta não é uma questão simples; muitas universidades, por exemplo, corretamente não se dispõem a abrir mão de sua participação na comercialização dos produtos gerados, pelo fato de terem disponibilizado recursos humanos e materiais para o desenvolvimento do negócio. A esse respeito, BOLTON (1990: 6) afirma: *alguns acadêmicos certamente serão gananciosos, mas outros utilizarão os lucros para apoiar sua equipe de pesquisa e os mais bem sucedidos podem contribuir com equipamentos ou edificações*<sup>18</sup>.

Incubadoras, parques e pólos assumem papel central neste novo cenário, já que podem constituir-se em eficazes instrumentos de incentivo à inovação e à transferência de tecnologia. Para que estas iniciativas cumpram seu papel, é necessário que certas condições estejam presentes, como eficaz gerenciamento interno dos recursos humanos e materiais, existência de bons projetos, além de condições externas, tais como fontes de financiamento, sistema de ciência de tecnologia estruturado, sistema de educação e treinamento, acesso a consultorias especializadas e a recursos laboratoriais, apoio às etapas iniciais de comercialização, estrutura legal e política, programas governamentais, entre outras. Entretanto, estes elementos não estão sempre presentes nos ambientes em que se inserem as iniciativas e sua reunião depende da organização intencional dos esforços de diversos atores. Conforme CASTELLS (1989: 330-331), *é muito pouco provável que a combinação organizativa de fontes específicas de capital, trabalho e matérias-primas se produza espontaneamente, seguindo a lógica do mercado, especialmente naquelas zonas que estão começando sua caminhada como centros industrializadores. É necessário que alguma forma de iniciativa empresarial institucional, seja governamental, não lucrativa ou privada intervenha no processo. Só assim se podem criar as condições iniciais para acender o fogo criativo de uma sinergia auto-sustentada*.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Tradução livre.

<sup>18</sup> Tradução livre.

<sup>19</sup> Tradução livre.



Em suma, as alianças estratégicas e o compartilhamento de esforços entre setor produtivo, governo e instituições de ensino e pesquisa podem favorecer os processos de inovação tecnológica, encurtando a distância entre as novas tecnologias e o mercado e levando as PEBTs a patamares que dificilmente atingiriam se tivessem de enfrentar problemas isoladamente. Os pólos, parques e incubadoras, através da oferta de estrutura adequada e de articulação de redes de informações e de relacionamentos podem dar vida às parcerias, estimulando-as e fortalecendo-as, de maneira a facilitar o desenrolar do processo de inovação tecnológica. Na ausência de múltiplas interações, seja por falta de elementos locais, por desinteresse das partes, pela existência de conflitos intransponíveis, por antagonismos entre culturas, por falta de espírito cooperativo, por interesse em manter o *status quo*, por incapacidade dos órgãos gestores, os agentes locais da inovação são levados a agir de forma desarticulada, tornando-se muitas vezes incapazes de apreender as novas oportunidades de desenvolvimento que as ações conjuntas costumam evidenciar. Nos termos de PERRIN (1989: 142), estas são as razões porque o desenvolvimento inovativo baseado em conexões é sempre problemático e sua promoção dependa de esforços intencionais. Acredita-se que o estabelecimento de redes de cooperação seja, pois, um dos fatores decisivos para a reunião de condições territoriais necessárias à formação do meio inovador e, em decorrência, para a adequada atuação de incubadoras, pólos e parques enquanto agentes indutores do desenvolvimento local.

## 9 Fomento

Para o desenvolvimento do ambiente inovador, especificamente, em função das particularidades das EBTs, a presença de capital é decisiva: esta categoria de empresas enfrenta riscos maiores, aceitação de produto mais lenta e ciclos de vida de produto mais curtos; além do mais, costuma empregar equipamentos de alto valor em seus processos. Como aponta BARBIERI (1990: 94), as atividades de pesquisa associadas à inovação tecnológica demandam pessoal capacitado, instalações adequadas, instrumentos, materiais de consumo e manutenção de um fluxo contínuo de informações científicas e tecnológicas, além de despesas com patenteamento, licenciamento, registro de marcas, publicidade, distribuição física etc. A necessidade de capital pode ser suprida através de diversas modalidades, sendo as mais importantes os financiamentos privados externos (financiamento bancário, capital acionário, capital inicial e capital de risco) e os financiamentos públicos (representados por subsídios, doações, empréstimos e incentivos fiscais). Alguns autores mencionam

também o *financiamento interno*, que acessa os recursos próprios dos fundadores da empresa; no entanto, como maioria dos pequenos empreendedores em questão é, via de regra, cientista ou profissional liberal, é raro que possuam capacidade de auto-financiamento (LANGE, 1997: 30-43; SANTOS, 1987:13; MEDEIROS *et al.*, 1992: 47; CORONA, 1997: 116; SMILOR e GILL, 1986: 11; KOTLER, 1998:15 e 25; VANDERWERF, 1993: 43-47; TERPSTRA e OLSON, 1993: 5-20).

Na fase de criação, o volume de capital necessário à operação de uma EBT é relativamente menor, já que o objetivo principal é comprovar e testar idéias, iniciar formalmente o negócio e iniciar uma abordagem ao mercado. Em seguida a esta fase, surge a necessidade de crescimento e consolidação da empresa, etapa que demanda maior volume de capital a fim de viabilizar a estruturação de um processo de produção profissional, de uma estrutura comercial mais agressiva ou de um produto/serviço/processo tecnologicamente mais avançado. Neste momento de transição, em que a EBT alcançou alguns sucessos, mas ainda não está consolidada e não possui garantias reais para financiamentos, o capital de risco assume papel decisivo. Rothwell e Zegveld atribuem a este período crítico a denominação de *Death Valley* (MOREIRA e FIATES, 1999: 3-4; ROTHWELL e ZEGVELD, 1983: 88-89).

### **9.1 Capital de Risco, *Seed-Money*, *Start-up Money*, *Leverage Buy-out***

O papel do capital de risco público e privado como instrumento de fomento à inovação tecnológica é de importância fundamental. *A disponibilidade de capital de risco é freqüentemente mencionada como um dos pré-requisitos para um parque tecnológico [ou incubadora]. Quando combinado com a transferência de tecnologia de uma universidade ou instituto de pesquisa e um 'know-how' prático envolvendo o desenvolvimento empresarial, as três podem formar um instrumento poderoso no desenvolvimento econômico local* (LANGE, 1997: 33). Os paradigmas da mencionada combinação são o Silicon Valley e a Route 128. MOREIRA e FIATES (1999: 6-8) mostram que, nos Estados Unidos, país em que o conceito alcançou maior difusão, o capital de risco representa parcela considerável do volume total de recursos tomados por PEBTs, ficando à frente dos montantes originados de recursos próprios e de empréstimos bancários. Outros países com importantes, ainda que insuficientes, mecanismos de risco são Inglaterra, França, Alemanha, Bélgica, Espanha, Itália e Japão, conforme indica o relatório CONTEC (1993: 1-8).

*Venture capital* é definido como uma atividade de participação no capital de uma empresa efetuada por um sócio capitalista, com perspectivas de rentabilidade maiores que as oferecidas pelo mercado financeiro (SANTOS, 1987: 29). Ou, como coloca BATTINI (1987: 52-53), é o investimento feito em pequenas e médias companhias em estágio inicial de sua existência, com alto potencial de crescimento, a maioria atuante nas áreas de fronteira da tecnologia, envolvendo alto risco, chance de alto retorno sobre o investimento e expressivos ganhos de capital em um prazo entre 3 e 5 anos. A literatura americana distingue cinco estágios genéricos de crescimento de uma empresa para investimento pelas companhias de capital de risco (CONTEC, 1993; 4-5):

- ❑ *seed-capital*: período em que o empreendedor tem a idéia sobre o quê fazer, mas o protótipo não está desenvolvido. Estas são as situações mais dificilmente financiadas, como se verá à frente, pela baixa concretização dos projetos.
- ❑ *start-up*: a operação já se encontra formalizada, o produto/serviço já está desenvolvido e o mercado pesquisado. É necessário capital para o arranque da empresa, fase considerada clássica para investimento por uma CCR, já que o risco e a expectativa de retorno são elevados.
- ❑ *expansão*: a empresa em operação ainda não registra lucro e necessita ampliar a escala de produção e tornar-se competitiva.
- ❑ *crescimento*: a empresa já atende a um nicho de mercado, seu produto/serviço está mais maduro e, apesar de já apresentar lucros, necessita crescer mais rapidamente e abrir seu capital para negociação em Bolsas.
- ❑ *leverage buy-out*: a empresa já está consolidada, com credibilidade e certo porte, mas busca financiamento para se expandir, via compra de outras empresas ou linhas de produtos de outras empresas (processo de conglomeração ou diversificação). Nesta etapa, normalmente as CCRs cedem vez a instituições financeiras, já que ganhos substanciais se relacionam às fases anteriores do negócio.

Embora SANTOS (1987: 30), BATTINI (1987: 53) e LANGE (1997: 32) considerem que a diferença entre um acionista de capital e um capitalista de risco está em que o último participa do negócio mais ativamente, talvez por possuir menos garantias que o acionista, não se pode afirmar que esta seja uma característica presente em todas as modalidades de risco. Nos casos de empresários brasileiros que receberam investimentos de risco em que o capitalista forneceu também algum tipo de participação gerencial, há menção aos benefícios do aconselhamento sobre a condução da empresa e sobre a abertura de novas oportunidades de negócio; maior profissionalização na administração das empresas, com ganhos de imagem no mercado; troca de experiências, possibilitando sinergia tecnológica e de negócios, uma vez que os investidores participam em outras companhias; aumento da capacidade de competir, devido à maior maturidade adquirida em termos tanto gerenciais, como de liderança de um negócio (MOREIRA e FIATES, 1999: 11). Segundo indica relatório do CONTEC, por exemplo, as CCRs devem aportar às empresas assessoria jurídica, auxílio na preparação de projeções econômico-financeiras e fluxo de caixa, previsão de mercado, recrutamento e seleção de pessoal qualificado e apoio à obtenção de recursos financeiros adicionais (CONTEC, 1993a: 4). Pode-se observar, assim, que o investimento de risco é não somente um fator de viabilização financeira do crescimento de uma EBT, mas pode contribuir também para o amadurecimento gerencial, empresarial e mercadológico do negócio emergente. Outras características do capital de risco são: participação temporária, tendendo ao desinvestimento, minoritária e sem contrapartida de garantias reais (CASTELLO BRANCO, 1994: 131 e 132; CONTEC, 1993: 2-3; 1991: 1-9).

Neste tipo de investimento, a construção de parceria entre investidores, empreendedores e pesquisadores assume grande importância, devendo as relações ser pautadas em um processo interativo, de troca de experiências e informações, uma vez que, como dito, o retorno do investimento será, em parte, consequência do amadurecimento de empresários e empreendimentos. Assim, a proximidade geográfica entre os atores passa a ser uma exigência da modalidade de investimento em questão, diferentemente de investimentos tradicionais, em que o capital assume um caráter mais livre. Este é um dos pressupostos da teoria do meio inovador, conforme mencionado no Capítulo 2 e é partilhado por DORFMAN (1983: 308), que afirma que o capital é móvel, mas que firmas de capital de risco preferem investir em empresas cuja proximidade torna mais fácil exercer acompanhamento durante os primeiros estágios de seu desenvolvimento.

A participação em empresas através da modalidade de capital de risco pode ser feita por pessoas físicas ou jurídicas. Os primeiros investidores - *business angels* - são motivados pela possibilidade de compra de quotas de uma empresa de crescimento rápido por valores relativamente baixos, para negociação ou para controle do negócio no futuro (esta modalidade de investimento ainda é incomum em muitos países, inclusive no Brasil). Já a pessoa jurídica é representada pelas sociedades de capital de risco e fundos de aplicação em operações de risco (SANTOS, 1987: 32-36), além de bancos, seguradoras, fundos de pensão, fundações privadas e grandes empresas (CONTEC, 1993: 3; 1991: 1-9).

As dificuldades associadas ao *venture capital* nos países desenvolvidos são: receio do empreendedor de perder o controle da empresa que fundou, seja em função do volume de capital investido pelo capitalista, seja pelo receio de dependência do capital de risco para novas injeções, ou ainda por falta de tradição empresarial (empresas de origem familiar); em países em que vigoram taxas de juros altas, as aplicações de curto prazo, mesmo envolvendo ganhos menos significativos, concorrem com os investimentos na forma de risco; a oferta deste tipo de capital ainda é menor do que a procura; e, também, como revela um balanço do capital de risco na Europa (EUROPA, 1996: s.p.), os principais mercados acionários naquele continente são relutantes em listar em bolsa as ações de pequenas empresas, o que leva os poucos investidores a suporem que o capital investido nas PEBTs ficará estagnado nelas. Nos países em desenvolvimento, as limitações do capital de risco estão relacionadas a: tratamento fiscal desfavorável; falta de credibilidade das demonstrações financeiras das pequenas empresas, em decorrência da não utilização de padrões apropriados de contabilidade; pouca tradição em divulgar os resultados financeiros a terceiros, em função, também, das condições fiscais vigentes; baixa aceitação cultural dos esquemas de participação de empregados/dirigentes nos lucros da empresa.

No Brasil, existe pouca tradição nas operações de capital de risco destinadas a pequenas e médias empresas, o que é considerado, na literatura, como um dos principais fatores limitadores à criação e ao crescimento de PEBTs. Estima-se que o volume de recursos disponíveis para investimento de risco em empresas emergentes no país seja da ordem de R\$ 200 milhões, sendo a maior parte proveniente do setor público (MOREIRA e FIATES, 1999: 9). As dificuldades no desenvolvimento das atividades de risco no Brasil são atribuídas a dois conjuntos de fatores (MOREIRA e FIATES, 1999: 13-15; SANTOS, 1987: 45-46): os institucionais/sistêmicos e os fatores

conjunturais. No primeiro grupo, estão incluídos: cultura do mercado, notadamente a histórica preferência do capital pela combinação altos juros/riscos moderados proporcionados pelo mercado financeiro, em detrimento do risco das atividades produtivas; falta de tradição do sistema financeiro em comprar cotas de pequenas sociedades; carência de sociedades financeiras específicas; cultura conservadora das empresas emergentes, quando se trata de admitir um sócio capitalista; baixa qualificação dos pequenos e médios empresários, normalmente carentes de preparo para gerenciar os diversos aspectos do negócio, incluindo-se as negociações para associação ao capital de risco; carência de mecanismos de fomento, problema agravado pela pouca experiência dos organismos na gestão de linhas de financiamento com características de risco, fazendo prevalecer a cultura do analista de crédito, o que leva à não conclusão das operações; quase inexistência de investidores de risco na forma de pessoa física; restrições legais à atuação de bancos estatais; ação dos governos locais, pouco sensíveis e pouco experientes quanto à questão; insuficiência da legislação atual para estimular este tipo de operação (pode-se citar, como um dos importantes mecanismos indutores ao desenvolvimento do capital de risco, a Instrução CVM nº 209). O segundo grupo, dos fatores conjunturais, diz respeito às altas taxas de juros internas e às opções de investimento disponíveis no mercado, que remuneraram de forma expressiva os títulos de renda fixa, tornando a rentabilidade do capital desfavorável aos investimentos produtivos de risco; ao incremento na disponibilidade de opções de investimento em médias e grandes empresas nacionais que se abrem ao capital estrangeiro, na busca de parceiros; à baixa competitividade das empresas emergentes, normalmente muito voltadas para os parâmetros do mercado interno e pouco arrojadas, o que as torna pouco atraentes ao capital; à baixa disponibilidade de capital, fator agravado pela inexistência de uma rede de investidores que proporcione aumento do volume de recursos disponível e pulverização de riscos através de investimentos compartilhados; legislação, que imputa elevados custos legais, societários e de auditorias aos empreendedores. Assim, conforme mostra BARBIERI (1994: 30), *as empresas privadas de capital de risco, denominadas companhias de participação, têm atuado muito mais como empresas financeiras tradicionais, dando preferência às grandes empresas e canalizando recursos para empreendimentos mais seguros, em geral não relacionados com a incorporação de novas tecnologias.*

A participação da pessoa jurídica de direito público, representada pelos governos federal, estadual e municipal nas atividades de risco associadas a inovações é de

significativa importância. Estas esferas da administração pública podem atuar através do estabelecimento de programas, instituições e incentivos fiscais ao investimento em *venture capital*, ou por meio de inversões diretas de capital. Nos países desenvolvidos, a participação governamental se dá, conforme relatam SANTOS (1987: 36) e ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 89-90), por meio de estímulos fiscais (Estados Unidos, França, Bélgica, entre outros), seja deduzindo, do imposto devido, um percentual do montante investido, seja abatendo do imposto os dividendos recebidos das empresas em que investiram, ou através de outros mecanismos. No Brasil, os incentivos fiscais têm sido mais utilizados como instrumento de política econômica para promover o desenvolvimento regional associado a setores tradicionais da economia, mas seu potencial indutor de produção interna de tecnologia é inquestionável, principalmente se aliados a financiamentos, investimentos em educação e programas de treinamento. BARBIERI (1984: 50; 1999: 62) destaca que os principais tipos de incentivo destinados a estimular as atividades tecnológicas no país concentram-se no Imposto de Renda - IR, Imposto de Importação - II e Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, porém de forma esparsa e pouco articulada. O país carece de um verdadeiro sistema de incentivos, que englobe, além de outros impostos, também a pessoa física, como forma de estímulo à iniciativa individual, como acontece no Japão e nos Estados Unidos. Através de políticas fiscais, o setor público pode também estimular a formação de companhias de capital de risco - CCR -, via redução dos impostos sobre os ganhos de capital, como acontece nos Estados Unidos, por exemplo, desde a criação do Small Business Investment Companies Act - SBIC Act -, em 1958. Na Europa, a European Venture Capital Association - EVCA - visa a estimular esta modalidade de capitalização de pequenas e médias empresas, com forte repercussão na França, Alemanha, Espanha, Itália, Bélgica e Grã Bretanha, apesar de, neste último país, a tradição familiar ter imposto certas barreiras à atuação das CCR.

Tímidas iniciativas públicas brasileiras de estímulo ao capital de risco podem ser resumidas, segundo CASTELLO BRANCO (1994: 137-138), em termos dos programas da FINEP, que prevêem aplicações de capital de risco como forma de financiamento às empresas nacionais; modalidades de risco para capitalização de PEBTs do BNDES, através do BNDES Participações S.A. - BNDESPAR -, desde 1973 -; Contec - Condomínio de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica, desde 1991 e PROSOFT (linha de financiamento com características de risco, recentemente disponibilizada pelo BNDES para atender à necessidade de capital de empresas

ligadas ao Programa Softex). Relatórios do CONTEC (1993: 6-7; 1991: 1-9;) indicam que o BNDESPAR, por exemplo, opera usualmente com empresas que já tenham atingido um nível de maturidade que permita uma avaliação mais nítida do investimento a ser realizado, o que significa atuar primordialmente com empresas que já tenham adquirido porte, acumulado capital e estabelecido um conjunto de competências (comercialização, marketing, produção, finanças etc). As PEBTs em estágio de concepção ou em fase inicial de desenvolvimento acabam não sendo contempladas com tais aportes de recursos e comumente têm seu crescimento contido nas possibilidades de sua própria geração de caixa. A criação do Contec visou a preencher esta lacuna, buscando atender ao segmento das pequenas empresas brasileiras de capital nacional, com ênfase nas de base tecnológica, através de apoio direto (aporte de recursos) e indireto (participação do Contec em outras Companhias de Capital de Risco – CCRs - locais). O Contec opera diretamente com empresas com faturamento entre R\$ 15 milhões e R\$ 150 milhões; as empresas com faturamento até R\$ 15 milhões recebem um volume máximo de R\$ 2 milhões, limitados à participação máxima de 30% no capital social. MOREIRA e FIATES (1999: 9) mostram que, em 1999, a carteira da Contec contava com investimentos da ordem de R\$ 42 milhões, aplicados em 34 empresas. Indiretamente, o Contec aporta recursos em fundos de investimento regionais, com patrimônio máximo de até R\$ 12 milhões e com aporte limitado a 40% do patrimônio do fundo.

Outras fontes de capital existentes no Brasil são empresas/bancos que operam com características de capital de risco, como fundo Bozano/Advent, Banco Icatu, Garantia e Fator; empresas não financeiras, como MGDK, Latinvest e BLM Venture Capital (MOREIRA e FIATES, 1999:9). Além destes, há outros fundos de investimento em empresas emergentes, tais quais Pernambuco S.A., que opera na região nordeste do país e cujo capital é composto por 40% de recursos do BNDESPAR e 60% da iniciativa privada; RStec, um fundo promovido pelo SEBRAE/RS, em parceria com o BNDESPAR e o BID e administrado pela CRP; Fundo de Investimento em Empresas Emergentes – FIEEM -, em operação no Estado de Santa Catarina, tendo como cotistas, entre outros, BNDESPAR, PREVI, PREVISC e BOVESPA e sendo administrado pela Santa Catarina Administração de fundos, em parceria com a Federação das Indústrias do Estado, o Instituto Euvaldo Lodi e bancos públicos e privados; iniciativas em curso são identificadas nos Estados do Rio de Janeiro (FIEETEC – RJ) e Minas Gerais, neste caso, em uma iniciativa da BIOMINAS; para as empresas localizadas na área de abrangência da SUDENE, há a alternativa de



financiamentos ofertados por esta entidade para pequenas e médias empresas (CERQUEIRA, 1993: 26).

## 9.2 Capital de Empréstimo, de Investimento e Incentivos Fiscais

Além do capital de risco, outras formas mais convencionais de aporte de recursos também são destinadas às EBTs, apesar de, da mesma maneira que a primeira modalidade mencionada, ainda serem bastante restritas no Brasil. Uma delas é o *capital de empréstimo*, que, como constata FIATES *et al.* (1999: s.p.), pode se apresentar na forma de (a) linhas de financiamento convencionais, disponibilizadas por bancos comerciais, através de contratos de empréstimo com garantias reais e aval; (b) linhas de financiamentos subsidiadas/especiais, oferecidas pelo governo e operadas por agentes e bancos comerciais, com juros e prazos mais favoráveis (*soft loans*), porém com exigência de garantias reais; (c) programas de incentivo à capacitação e desenvolvimento, que consistem em recursos disponibilizados pelo governo e operados pelo MCT, através do CNPq (Bolsas); trata-se de recursos a fundo perdido, com contrapartida dos projetos desenvolvidos pelas empresas. Outra das formas apontadas por FIATES *et al.* (1999: s.p.) é o *capital de investimento*, que inclui (a) capitalização via novo(s) sócio(s); ou (b) capitalização via lançamento de títulos no mercado financeiro (as debêntures, no caso das PMEs constituídas sob a forma de Sociedades Anônimas, são os títulos mais comuns).

Os financiamentos advindos do setor público, apesar de ainda se apresentarem restritos, possuem importância relativa no Brasil. MEDEIROS (1998: 9) e MEDEIROS *et al.* (1992: 47) apontam como principais fontes destas modalidades de aporte o Programa de Competitividade e Difusão Tecnológica – PCDT – do CNPq, o Programa Recursos Humanos para o Desenvolvimento Tecnológico – RHAE – do Ministério da Ciência e Tecnologia, agências de financiamento e fomento dos Estados, Banco do Brasil, SEBRAE, prefeituras municipais e federação e centro das indústrias. BAÊTA (1999: 52), cita, ainda, os programas PATME e o AMPEQ, desenvolvidos em parceria com o SEBRAE. Pesquisa realizada pela referida autora em 1999 indica que o apoio financeiro para custeio dado às incubadoras e empresas nascentes naquele ano teve como principais fontes o SEBRAE, o sistema CNI/IEL/Federação das Indústrias, as Prefeituras Municipais e o CNPq, nesta ordem; os investimentos em infra-estrutura de incubadoras e empresas tiveram participação mais expressiva do SEBRAE, das

Prefeituras Municipais, do CNPq, das fundações de amparo à pesquisa e da FINEP, nesta ordem.

Admitindo-se que as PEBTs dependem, em parte, de recursos a fundo perdido para sua fase inicial de operacionalização e dado o caráter extremamente limitado do capital de risco no país, o suporte fornecido pelos os programas acima mencionados, ainda que restrito, torna-se fundamental. A despeito desta constatação, há relatos na literatura de que a maioria das empresas incubadas no Brasil nunca obteve qualquer tipo de financiamento por parte das agências governamentais existentes, por falta de orientação sobre os meios disponíveis, exigências de garantias, de que as empresas ainda não dispõem, barreiras burocráticas, dificuldade de penetração nos órgãos competentes e, em menor medida, por falta de interesse. O risco associado ao projeto, normalmente alto, devido ao ineditismo do produto, processo ou serviço a ser produzido, pesa desfavoravelmente ao empreendedor no esforço de busca de recursos financeiros junto ao mercado.

Em um balanço geral das experiências dos países estudados, pode-se afirmar que, na maioria dos países mais avançados, as incubadoras, parques e pólos contam com maior apoio financeiro, com parcerias mais consolidadas, maior tradição no trabalho associativo e maior entrosamento entre os setores de pesquisa e as empresas. Estes países líderes em investimentos em C&T entraram mais cedo na era do conhecimento, o que garante maior proximidade entre a tecnologia e o mercado, que normalmente está pronto para receber os novos produtos do desenvolvimento tecnológico, pelo maior poder de compra de que desfruta. Nos países em desenvolvimento, cujas inserções em tais experiências são relativamente tardias, alguns ajustes ainda estão em curso. As universidades deverão se aproximar dos mercados, Ciência e Tecnologia deverão ganhar maior prioridade nas políticas públicas, mecanismos de apoio deverão ser reforçados, entre outros desafios a serem superados na área da gestão da inovação tecnológica, de forma que o potencial de experiências como pólos, parques e incubadoras possa ser realmente explorado.

Dada a importância do fator capital para o desempenho de EBTs, pólos, parques e incubadoras, pode-se afirmar que o desenvolvimento de iniciativas deste tipo está vinculado a uma revisão dos padrões de tratamento ao capital de risco adotados no país, bem como dos critérios de enquadramento utilizados pelas agências governamentais de financiamento. É necessário que se situe o capital de risco, como

sugerido por SANTOS (1987: 34), como uma *nova modalidade de investimentos com altas taxas de retorno e promotora do desenvolvimento econômico*.

## **CAPÍTULO IV – FATORES DE LOCALIZAÇÃO DE INCUBADORAS E DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA**

### **1 Introdução**

Conforme discutido no Capítulo 2, os principais elementos que caracterizam o meio inovador são capital, mão-de-obra qualificada e informação, além do grau de interação entre eles. A estes elementos estão associados diversos outros, como se verá adiante. Este capítulo sintetiza as principais contribuições de autores da área quanto à localização de incubadoras e de empresas de tecnologia avançada. A partir desta análise, espera-se identificar os principais fatores locacionais relacionados àquelas experiências, os quais nortearão a pesquisa de campo.

### **2 Transformações Tecnológicas e Padrão de Localização**

As profundas transformações tecnológicas da atualidade imputam conseqüências diversas aos padrões de localização industrial que não podem ser bem avaliadas utilizando-se a lógica e a metodologia do paradigma clássico. A ênfase colocada pelas teorias clássicas da localização nos custos de transporte perde relevância face a outros fatores, como ressalta FERREIRA (1989: 156): *essa tendência de diminuição da importância dos custos de transporte na decisão locacional e aumento de outros fatores como disponibilidade e preço da mão-de-obra, acesso aos mercados, infra-estrutura etc também é comprovada (...) em particular para as indústrias de alta tecnologia e de menor incidência dos custos de transporte*. Faz-se necessário complementar a abordagem estática inicial a partir da consideração de uma série de importantes condições, como se viu no Capítulo 2, tais quais as citadas por FERREIRA (1989: 194-195):

- ❑ tamanho da empresa;
- ❑ habilidades empresariais;
- ❑ mudanças na tecnologia (levando a novos métodos de produção e de gestão, à especialização flexível, a novas exigências com relação à qualificação da mão-de-obra, a um aumento da mobilidade das unidades produtivas em relação às fontes de insumos e aos mercados etc);
- ❑ incentivos fiscais ou subsídios (a introdução destes mecanismos pode criar margens de lucro positivas ou ampliadas, em locais em que elas não prevalecem ou são reduzidas, tornando regiões periféricas atrativas ao investimento industrial);
- ❑ melhoria da infra-estrutura local;
- ❑ interdependência entre as firmas (superação da hipótese clássica de concorrência perfeita) que, em alguns casos, é ressaltada pela localização concentrada de diversos agentes (*follow-sourcing* de empresas, fornecedores de insumos, prestadores de serviços etc) em um mesmo sítio, algumas vezes em uma mesma planta industrial, como acontece no fenômeno dos parques;
- ❑ firmas constituídas por múltiplos estabelecimentos e por sistemas de produção em múltiplas localizações (diferentemente do pressuposto da Teoria Clássica, que considerava uma empresa constituída de uma única fábrica em regime de concorrência perfeita);
- ❑ mudanças nos preços dos produtos acabados (um aumento no preço do produto final em determinado mercado pode ampliar as margens de lucro da firma);
- ❑ alterações na demanda, em termos quantitativos ou qualitativos;
- ❑ variações nos custos operacionais, condição dada como invariável nos modelos clássicos;

- ❑ custo do capital (variações nas taxas de juros, no custo dos seguros e nos impostos);
- ❑ migração das indústrias de regiões de alta concentração de mão-de-obra e de sindicatos combativos para outras regiões, reestruturando o mercado de trabalho e rebaixando a taxa de salários;
- ❑ exigência de altos investimentos nos negócios, em função das profundas mudanças tecnológicas atuais, o que implica na necessidade de financiamentos a longo prazo e, eventualmente, a fundo perdido nas pesquisas tecnológicas de ponta, bem como em expectativas de altas taxas de retorno; as mudanças tecnológicas afetam diretamente as decisões de investimento e as decisões locacionais, promovendo a relocação dos empreendimentos;
- ❑ vantagens não-pecuniárias: a localização pode seguir razões pessoais do empresário, cuja satisfação pessoal pode contrabalançar perdas, decorrentes de uma localização subótima, de parte do lucro que seria obtido no ponto ótimo de localização a custos mínimos.

Estas condições, entre outras, afetam as decisões de localização das firmas e, em alguns casos, tornam-nas mais livres em suas implantações. Para a indústria de alta tecnologia, a definição dos espaços é facilitada, por um lado, pela extrema mobilidade que caracteriza as sociedades atuais (...) *existe a mobilidade dos fatores de produção, dos homens, das mercadorias, do capital, das mensagens e das ordens. São elementos que se integram em conjuntos cada vez maiores, em escala mundial* (MEDEIROS *et al.*, 1992: 28-30). A eletrônica diminui o tamanho das empresas modernas e, muitas vezes, torna-as portáteis; a escala ótima de produção é reduzida e, portanto, os processos de trabalho fragmentados podem se transformar em firmas individuais especializadas (terceirização do processo produtivo); em consequência, modifica-se o curso de vida dos produtos e provocam-se alterações no mercado de trabalho e nos padrões de desenvolvimento local, setorial e regional.

Todavia, ao mesmo tempo em que se ampliam as possibilidades de mobilidade, parece haver elementos limitadores do padrão de localização de EBTs, incubadoras, parques e

pólos, que seria, então, orientado por fatores bastante específicos, não presentes em todos os sítios. Alguns autores afirmam que poucas regiões privilegiadas são passíveis de se transformar em meios inovadores, por apresentarem amadurecidos os elementos fundamentais para o desenvolvimento de indústrias *high tech*, ou por possuírem características especiais, que permitam a reunião destes fatores. A formação de pólos científico-tecnológicos, ou ambientes regionais de cultura inovadora se daria, portanto, dentro de certas condições e limites, cuja consideração complementar a análise baseada nos fatores de localização tradicionais.

Neste sentido, MITRA (1997: 269-270) afirma: *o crescimento das EBTs no Vale do Silício ou na Rota 128 em Boston tem se caracterizado por alguns agrupamentos. Na Europa, tais agrupamentos são descritos como ambientes inovativos: (...) vários pesquisadores franceses, notavelmente Aydalot e Perrin desenvolveram o conceito de 'ambiente inovativo' [aspas do autor] territorial como uma perspectiva para melhor entender o crescimento de pequenas empresas de alta tecnologia em lugares como Grenoble, Toulouse e Sophia-Antipolis. Redes de cooperação, em forma de cadeias verticais subcontratadas e vínculos horizontais do lado da oferta, com fornecedores de suporte financeiro, de tecnologia, de design, marketing e treinamento constituem a principal característica de tal ambiente. As economias desses locais são particularmente abrangentes, externas às empresas individuais e consistem na especialização de produtos, capacidades e tecnologias* (MITRA, 1997: 269-270).

A propensão à concentração espacial de EBTs pode estar relacionada, entre outros fatores, à existência de: vínculos de pesquisa entre IEPs e setor produtivo, mão-de-obra de alta qualidade, capital abundante, boas condições habitacionais para atrair cientistas, boas instalações de comunicação e disponibilidade de informações, vínculos sinérgicos entre empresas e interação dos atores econômicos, que incluem fornecedores de bens e serviços de apoio etc (MITRA, 1997: 270). Estes e outros fatores serão abordados a seguir. Antes, porém, serão brevemente discutidos três aspectos cruciais da localização de incubadoras e de EBTs: a tendência relatada, na bibliografia, à concentração destes empreendimentos, a importância da dimensão local na articulação e no suporte a estas iniciativas e a possibilidade de mobilidade dos fatores mão-de-obra, capital e informações.

### 3 Tendência à Aglomeração<sup>1</sup>

Conforme argumentam CHAPMAN e WALKER (1991: 58) e CLEMENTE (1987: 71), a análise da localização industrial deve partir da premissa de que a indústria tende naturalmente a se concentrar e de que as forças tendentes a concentrá-la ainda mais não devem ser subestimadas. Por muitos anos, a concentração espacial motivada pelos custos de transporte foi a força dominante na localização industrial; atualmente, através do conceito de sinergia, há novo interesse no processo que leva ao agrupamento (*clustering*) das empresas no espaço (AYDALOT e KEEBLE, 1989: 6; RICHARDSON, 1975: 306-311; 354; MANZAGOL, 1985: 195-200; KEEBLE, 1989: 74; CHAPMAN e WALKER, 1991: 59; COURSON, 1997: 78; CASTELLS, 1986: 19; SCOTT e STORPER, 1988: 35; DORFMAN, 1983: 307; CAMAGNI, 1989: 61). Para o último autor, *não há nada surpreendente no fato de que a diversidade das atividades econômicas cresça geralmente com o tamanho das cidades* (idem, ibidem). Diversos autores estudaram a relação diversidade industrial/tamanho da cidade, entre eles PRED<sup>2</sup>, HOOVER<sup>3</sup> e PEDERSEN<sup>4</sup> e o último verificou altas correlações entre a adoção da inovação e o tamanho da cidade (PEDERSEN, 1970, *apud* MANZAGOL, 1985: 200). Uma interessante discussão sobre o tamanho das cidades e seu potencial para empreender ações tecnopolitanas é encontrada na seção de debates da obra Parques Tecnológicos e Meio Urbano, referenciada neste trabalho. Entretanto, o que nos parece de primordial importância não é em si o *tamanho* da cidade, e sim a existência ou não dos fatores que caracterizam o meio inovador. Apesar de, normalmente, as metrópoles apresentarem a convergência destes fatores (o que nos levou a incluir esta seção nesta obra), isto não deve significar que tal convergência não possa ser atingida historicamente em outros locais. O que se deve enfatizar é o aspecto de *longo prazo* de tais realizações.

As regiões metropolitanas, por suas qualidades intrínsecas (qualidade das infra-estruturas e dos serviços, abundância de mão-de-obra qualificada, importantes fluxos de informação etc), tendem a incentivar e a hospedar a indústria de alto valor acrescentado, afirmando-se como espaços protagonistas da inovação. Conforme MANZAGOL (1985: 212), *é neste meio que o jogo das economias externas se manifesta de forma incontestável. (...) as metrópoles*

---

<sup>1</sup> Apesar de se ter afirmado anteriormente que a reunião das condições favoráveis à criação/desenvolvimento de EBTs ultrapassa o conceito weberiano de aglomeração, por incluir o decisivo aspecto *integração* entre os agentes do meio, mantivemos o título desta seção, pela força do termo.

<sup>2</sup> PRED, A. **The spatial dynamics of urban industrial growth: 1800-1914**. Cambridge: MIT Press, 1966.

<sup>3</sup> HOOVER, E. M. **An introduction to regional economics**. New York: Knopf, 1971.



acolhem órgãos de direção, de gestão e de pesquisa das grandes empresas e o setor industrial encontra-se aí mais fortemente impregnado de atividades terciárias. Assim, pode-se dizer que a presença de grandes indústrias em determinado local contribui para formar um ambiente propício à inovação, não somente porque grande parte das invenções é de fato transformada em produtos/serviços/processos nestas indústrias, senão também pela gama de atividades complementares que atraem. DORFMAN (1983: 311), avaliando o caso da Route 128, ilustra a tendência à concentração de atividades de alta tecnologia: o fato de a maioria das novas empresas ser fundada através de *spin-offs* de outras empresas ou laboratórios no mesmo local, associado às fortes vantagens das externalidades para as novas firmas, cria pressões em direção à concentração de empresas inovadoras.

MANZAGOL (1985: 222-224) acrescenta: *o centro das áreas metropolitanas tende pois a funcionar como uma 'incubadora' [aspas do autor], que oferece maiores oportunidades de sucesso às novas empresas, que freqüentemente dispõem de meios limitados. À proximidade de serviços de todas as ordens, de fornecedores e de clientes maximizando as economias externas, acrescenta-se a presença de construções cuja localização permite economizar um pesado investimento inicial. (...) Transposto com sucesso o período de incubação, as empresas necessitam de espaços maiores para desenvolver uma produção padronizada em fábricas de construção térrea, que se beneficiem de comunicações fáceis: os parques industriais, instalados sobre os eixos rodoviários, usufruindo de todas as infra-estruturas essenciais (purificação das águas usadas, redes de transporte de energia etc), oferecem a melhor base de desenvolvimento. (...) É claro que as grandes firmas que se localizam na periferia são capazes de captar à distância as economias externas produzidas pela metrópole e, se for o caso, de interiorizar os serviços que mantêm as pequenas unidades localizadas próximas ao centro. (...) A industrialização desses eixos reveste-se de um caráter específico por causa da concentração de renomados centros de pesquisa universitários na região (...) que mantêm estreita relação com as indústrias: daí deriva a extrema relevância local da indústria de ponta, especialmente nos ramos elétricos e eletrônicos (...). Os laboratórios de P&D (...) localizam-se, em sua maioria, nos 'cinturões' [aspas do autor] suburbanos, onde a boa qualidade das condições de vida é particularmente preservada e onde são bem recebidos os parques de atividades empregando proporção de quadros de gestão e técnicos. (...) quando os parques industriais atingem sua maioridade, eles acolhem pequenas empresas em estágio inicial de evolução e funcionam como incubadoras.*

---

<sup>4</sup> PEDERSEN, O. P. Innovation diffusion within and between national urban systems. *Geographycal Analysis*, v. 2, n. 3, 1970.

BENKO (1996: 127) destaca que, ao mesmo tempo em que as grandes estruturas econômicas existentes exercem considerável efeito de inércia, as novas tecnologias podem regenerar antigas indústrias, formando-se novas indústrias em regiões sem passado industrial marcante. Entretanto, segundo o autor, é notório que as grandes metrópoles são os principais nós das redes físicas e informáticas e das redes de telecomunicações, as sedes das organizações financeiras, comerciais e industriais e de atividades de serviços, (espaços que NOYELLE, 1983: 280-290 denomina *centros diversificados de serviços avançados*) sendo, assim, os núcleos do novo espaço de fluxos.

Então, a ilusão neoclássica de que as forças de mercado podem levar a um padrão regular de dispersão das atividades econômicas torna-se inconsistente. Mesmo quando se consideram as dispersões existentes, o que se observa é que, na maioria das vezes, uma dispersão regular termina por tornar-se irregular, já que novos aglomerações se desenvolvem. Alguns autores, entre eles KALEMKARIAN (1994: 138), apontam que as EBTs não geram crescimento equilibrado, mas, ao contrário, a tendência é no sentido de uma concentração cada vez maior das empresas, para aproveitamento das economias de aglomeração geradas. Nas palavras de DINIZ<sup>5</sup> (1993, *apud* PEROBELLI, 1996: 20), mesmo que os recursos/fatores sejam encontrados em localizações dispersas, há uma tendência de concentração nos grandes centros urbanos; as regiões que contam com vantagens locais tendem a aumentá-las (apesar das deseconomias de aglomeração), já que o avanço das atividades tecnológicas tem um comportamento aglomerativo. O próprio NOYELLE (1983: 287) questiona a capacidade dos centros produtores e consumidores (sistemas dominados, em sua classificação) em se equiparem para recuperar o controle sobre seu destino econômico e afirma: (...) *se deixado por conta das forças de mercado, somente, serviços avançados continuarão a se concentrar com maior vigor nas camadas superiores do sistema urbano* (idem, *ibidem*). O autor entende que, na ausência de uma política que seja distinta do livre ajustamento do mercado, os centros produtores e consumidores não terão uma chance razoável de se transformar. Tal política, porém, não deve ser entendida como um recurso capaz de transformar qualquer localidade em um centro dominante. Este é também o entendimento de KEEBLE (1989: 66-67), que menciona a emergência de uma nova forma de diferenciação entre as localidades, baseada nas novas relações sociais estabelecidas no espaço; e de ETO e FUJITA (1989: 151), que entendem que o atual fosso tecnológico entre regiões dificilmente será preenchido através atividades *high tech* (esta conclusão reforça a importância de se buscar alternativas apropriadas para o desenvolvimento das regiões, ao invés de se imputar a mesma política a todas elas,

indiscriminadamente). Esta tendência, amplamente aceita na literatura, vai ao encontro da hipótese central deste estudo, de que nem todas as localidades chegarão a desenvolver com sucesso meios inovadores: a confluência das condições necessárias, pela complexidade e número de elementos que envolve, acabará se dando, prioritariamente, de forma irregular nas áreas anteriormente favorecidas pelo acúmulo de certos fatores. A tendência à aglomeração, porém, pode explicar, mas não justificar as diferenças regionais nos desempenhos das EBTs e das incubadoras. Deve-se considerar que esforços intencionais no sentido de criar os fatores essenciais em certas localidades são desejáveis, mas a escolha destes sítios não oferece um amplo leque de opções aos decisores, como parece ser a crença atual.

#### 4 Dimensão Local

Como visto ao longo deste trabalho, os avanços tecnológicos recentes, particularmente os relacionados à tecnologia da informação, têm proporcionado às sociedades mudanças significativas na maneira de se organizarem, em praticamente todos os campos de atividade humana, em maior ou menor proporção. O caráter pervasivo destas tecnologias garante sua ampla disseminação, o que possibilita que as informações proporcionadas por elas rompam eventuais fronteiras e atinjam destinatários de quaisquer localidades, nacionalidades, culturas, ou graus de instrução. A intensa movimentação *on-line* de informações, conhecimentos, capital etc estabelece o que se convencionou chamar *espaço de fluxos* (CASTELLS, 1986: 19-23), que, diferentemente do tradicional espaço de locais, caracteriza-se, entre outros aspectos, por extrema mobilidade e capacidade de penetração. Conquanto seja indiscutível o caráter positivo do *espaço de fluxos* sob o qual se constrói o novo paradigma técnico-científico, o fato de possibilitar um irrestrito e sutil avanço das organizações de poder e produção, via novos meios de comunicação, leva CASTELLS (1989: 352) a alertar sobre uma possível diluição do sentido social das localidades, que passariam a ser não mais a expressão de uma cultura, mas uma coleção de tribos sem senso de coesão: nos termos do autor, *as comunicações e as decisões sobre informações ou símbolos – dinheiro, por exemplo – tendem a prevalecer sobre a expressão de processos sociais e significados culturais relacionados com uma localidade específica*, [conduzindo a] *uma forma espacial desenraizada das especificidades históricas (...)* (CASTELLS, 1986: 23). Assim, a maior exposição das regiões à economia globalizada incita o reforço da dimensão local, que se torna fundamental para conferir sentido ao espaço, sentido destruído pelo

---

<sup>5</sup> DINIZ, C. C. *Competitividade Industrial e Desenvolvimento Regional no Brasil*. Campinas: MCT/FINEP/PADCT, 1993.

caráter abstrato do espaço de fluxos; através de um consolidado espaço local, resultante da confluência de características específicas, confere-se a materialidade necessária à construção de um espaço estável, relativamente seguro contra os altos e baixos do mundo dos negócios e cuja lógica garanta sua auto-reprodução. Em outras palavras, o espaço de locais deve controlar e moldar o espaço de fluxos, sendo este último uma ferramenta do primeiro e não o oposto, que seria o jugo da dimensão local à lógica dos fluxos. SPOLIDORO (1997: 16-17) partilha desta visão e ressalta que um dos desafios impostos pela Sociedade do Conhecimento está na necessidade de se preservar e valorizar a cultura local, apesar da agressividade comercial de culturas ou regiões mais avançadas tecnologicamente. O autor identifica a emergência das culturas locais como virtuais *regiões-estado*, ou *cidades-estado*, inseridas no âmbito das comunidades de nações (blocos econômicos).

Assim, acredita-se que, em meio ao processo de globalização da economia, em um aparente contra-senso, as cidades e regiões estão se transformando nos principais agentes de desenvolvimento econômico (WILSON, 2000: 52). CASTELLS (1989: 27) elucida esta tendência: *Precisamente devido ao fato de que a economia é global, os governos nacionais não têm suficiente poder para atuar sobre os processos funcionais que conformam suas economias e suas sociedades. Mas as cidades e as regiões são mais flexíveis ao se adaptarem às condições em mudança dos mercados, da tecnologia e da cultura. Na realidade, têm menos poder que os governos nacionais, mas possuem maior capacidade de resposta para gerar projetos de desenvolvimento com objetivos concretos, para negociar com companhias multinacionais, para fomentar o crescimento de pequenas e médias empresas endógenas e para criar as condições que atrairão as novas fontes de riqueza, de poder e de prestígio*<sup>6</sup>. Complementarmente, DOSI (1988: 226) indica que *o aprendizado inovativo é 'local'* [aspas do autor].

Visão semelhante é encontrada em AYDALOT e KEEBLE (1989: 9-14) e em ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 253-254), que entendem que o comportamento inovativo é mais dependente de variáveis definidas nos níveis local e regional do que das influências em escala nacional. Estes autores afirmam que a capacidade local de acesso a conhecimentos científicos tecnológicos, a disponibilidade local de *inputs* e interações, a existência local de mão-de-obra qualificada e a proximidade a mercados consumidores (elementos tratados anteriormente) são fatores de inovação que determinam áreas de menor ou maior atividade inovadora dentro do espaço nacional. Nas palavras dos primeiros autores, (...) *ambientes*

---

<sup>6</sup> Tradução livre.

*locais desempenham um papel fundamental, senão determinante, como incubadoras de iniciativas inovadoras, como prismas através dos quais estímulo à inovação deve passar, como redes de interações canalizando e moldando o estabelecimento da mudança tecnológica em áreas particulares. A firma não é um agente isolado da inovação: é um elemento dentro do 'milieu' industrial local que a apóia. A evolução histórica e as características de áreas particulares, sua organização social e econômica, seu comportamento coletivo, o grau de consenso ou conflito que caracteriza a sociedade e a economia local são os componentes principais do comportamento inovador*<sup>7</sup> (AYDALOT e KEEBLE, 1989: 9). Em resumo, os autores tratam da capacidade interna de o ambiente gerar seu próprio desenvolvimento industrial (capacidade de auto-reprodução, como se viu no capítulo 2).

PERRIN (1989: 144) também confere destaque ao papel das estruturas territoriais locais no processo de desenvolvimento baseado em inovação. No presente período de ruptura de paradigma, o processo de inovação requer novas formas de estruturação dos elementos no meio, o que pode ser atendido pelos substratos locais: pode ser considerável o potencial de geração local de sinergia, desde que os principais elementos do meio inovador estejam presentes, dada não só a proximidade física entre os atores e suas decorrências, como maior fortalecimento das relações pessoais, compartilhamento do mesmo ambiente e confiabilidade, mas também as formas de comunicação já estabelecidas, a diluição de certas barreiras culturais e inter-institucionais, e, em grande medida, o caráter informal das relações (conforme este autor e, de acordo com o que se viu em outra parte desta obra, as relações informais conferem maior autonomia às partes, fator essencial no processo de criação).

BENKO (1996: 228) destaca que o desenvolvimento local, endógeno, autocentrado, *por baixo*, opondo-se ao desenvolvimento por cima que fundava as práticas anteriores, apresenta-se como novo enfoque associado ao novo paradigma tecnológico. Nas palavras do autor, *o desenvolvimento local é, antes de tudo, a flexibilidade opondo-se à rigidez das formas de organização clássica, uma estratégia de diversificação e de enriquecimento das atividades sobre um dado território com base na mobilização de seus recursos (naturais, humanos, econômicos) e de suas energias, opondo-se às estratégias centralizadas de manejo do território. Ele encarna a idéia de uma economia flexível, capaz de adaptar-se a dados mutáveis e constitui uma alternativa para a economia das grandes unidades. A política do desenvolvimento local implica igualmente estratégias de financiamento e de*

---

<sup>7</sup> Tradução livre.

*formação e passa pela descentralização dos níveis de decisão política, econômica e financeira.*

O poder público local, cujas ações devem ser fomentadas pela participação civil, tem um papel decisivo na definição do papel de cidades e regiões no contexto do novo paradigma, notadamente através da articulação dos elementos necessários à sustentação do desenvolvimento local. Esta observação é encontrada em CARNOY *et al.* (1993: 2) e em MORAES e RECH (1997: 189-190). Verifica-se que diversos governos locais e regionais, no Brasil e no mundo, se vêem estimulados a adotar o novo modelo de desenvolvimento, firmando seu controle sobre o espaço de locais, através de iniciativas institucionais de estímulo à construção de novos espaços industriais. Em estudo sobre redes, GUEDESA (1998: 44-45) destaca a importância das redes regionais, induzidas ou espontâneas, como estruturas organizacionais para a promoção da inovação. Segundo a autora, a proximidade espacial facilita a troca de informação (mesmo diante dos avançados recursos da área de telecomunicações), contatos interpessoais e cooperação. As comunidades locais partilham certos valores culturais e as redes locais podem ser eficazes em reagir às mudanças ambientais, reforçando os sistemas de produção locais. Além disso, consideram-se vantagens da formação de redes locais: possibilidade de minimização de custos e riscos; concentração de *expertise*; concentração de mão-de-obra qualificada, especialistas e consultores técnicos; concentração de fornecedores, associações comerciais e informação; interação repetida, gerando confiança mútua, incrementando os contatos pessoais e facilitando os processos de transferência de tecnologia. CARNOY *et al.* (1993: 2) afirmam que o sistema político local deve ser, como a própria economia informacional, flexível, eficiente e moderno. Neste contexto, incubadoras de novos negócios podem se constituir em importantes componentes do desenvolvimento nativo em uma região ou comunidade, mas, como mostra MEDEIROS (1997: 73), as condições das localidades é que condicionarão a formação e consolidação destas iniciativas.

## **5 Mobilidade dos Fatores**

Alguns autores, adotando o modelo de equilíbrio preconizado pela Teoria Neoclássica, admitem que, face à inexistência de certos fatores em uma região, sua provisão pode ser conseguida, em parte, a partir da migração de elementos de outra localidade. Entretanto, mecanismos de equilíbrio baseados em aspectos quantitativos, como preços e taxa de lucro não parecem adequados para justificar e garantir a mobilidade dos fatores, quando se trata da migração de mão-de-obra, capital e informações, por exemplo. A hipótese clássica de

mobilidade está assentada em certas pressuposições, como concorrência perfeita, mão-de-obra homogênea, rendimentos de escala constantes, custos de migração iguais a zero, movimentos motivados exclusivamente por diferenças salariais, custo de movimentação do capital igual a zero, incertezas mínimas, entre outras (RICHARDSON, 1975: 288-296).

Sabe-se, no entanto, que qualquer migração é um processo socialmente custoso (FREEMAN, 1982: 30; DORFMAN, 1983: 304) e dinâmico, normalmente associado a modificações nas condições locais tanto da região que cede, quanto da que recebe os fatores. Além de não haver garantia de que as migrações contribuirão para o equilíbrio inter-regional e intra-regional, em função da relativa imprevisibilidade das modificações locais, outros aspectos (favoráveis ou não) além dos monetários estão envolvidos, tal como mostra a Tabela 9 (aqui consideram-se os três principais fatores de formação do espaço inovador).

Conquanto a mobilidade destes e de outros elementos deva ser considerada na análise das diferenças inter-regionais em termos de dotação de fatores, não parece adequado atribuir-lhe importância central quando se trata da formação do meio inovador. Conforme RICHARDSON (1975: 306-311) e, segundo discutido anteriormente, a tendência à aglomeração dos fatores torna errônea a hipótese relativa aos fluxos de fatores capazes de compensar desvantagens locais. Este autor afirma: *(...) as áreas periféricas dificilmente compensam essas vantagens [dos núcleos de aglomeração] pela aplicação rápida da inovação introduzida em outras partes, uma vez que a acentuada localização da atividade inovadora atrai para os centros de inovação os indivíduos e firmas que têm uma alta propensão a adotar novas idéias e aperfeiçoamentos técnicos (...) Para uma ampla difusão dessas inovações, um sistema sofisticado de comunicações e a existência de cidades principais que buscam absorver o progresso exterior são condições necessárias, mas não suficientes. Precisamos também da presença nessas áreas do tipo de indivíduo e de organização que possam avaliar rapidamente as potencialidades das inovações e estejam dispostos a assumir os riscos de aplicá-las. (...) As áreas periféricas carecerão tanto das pessoas que adotam como das atividades econômicas que tenham âmbito para a aplicação das inovações. (...) Se as condições econômicas favorecem um rápido crescimento na disponibilidade de fatores nas áreas centrais, essas mesmas condições provavelmente resultarão em que essas áreas centrais sejam os principais centros inovadores da economia, o que fala contra uma difusão ampla e rápida do progresso técnico às regiões periféricas* (RICHARDSON, 1975: 307). Ademais, considera-se grosseira e simplista a hipótese de migração de fatores como solução para as carências locais, uma vez que isso

**TABELA 9 – Condicionantes Não-Monetários da Mobilidade dos Fatores**

	Aspectos favoráveis à migração	Aspectos desfavoráveis à migração
<b>MÃO-DE-OBRA<sup>(1)</sup></b>	Busca de clima melhor; vontade de estar próximo a parentes e amigos; simples desejo de mudança; oportunidade de emprego; disponibilidade de habitações e serviços sociais de qualidade; qualidade de vida; disponibilidade de vias entre uma região e outra	Despesas de viagem; custos de estabelecer-se novamente (novas acomodações); custos intangíveis ( <i>custos de distância social</i> do ambiente residencial anterior, que levam a maioria das pessoas a certa inércia locacional); preferências espaciais altamente diferenciadas da mão-de-obra qualificada; falta de oportunidade de emprego; incerteza sobre sua ocorrência; diferenças de estrutura ocupacional entre regiões; indisponibilidade de habitações e serviços sociais; inseguranças e riscos associados às mudanças; estado conjugal e responsabilidades familiares
<b>CAPITAL</b>	Taxas de retorno maiores; diversificação; benefícios fiscais; subsídios; estrutura consolidada da indústria <sup>(2)</sup>	Parte do capital está embutida no equipamento, instalações e infraestrutura; ausência de subsídios governamentais e incentivos fiscais; insegurança e diferenciais de risco; altos custos do erro <sup>(2)</sup>
<b>INFORMAÇÃO</b>	Facilidades proporcionadas pelos meios de transmissão existentes, bem como sua eficácia; efeitos de proximidade física e existência de certo grau de contato social entre os indivíduos; boa receptividade de indivíduos e instituições que recebem a informação, inclusive sua capacidade de processá-la; boa receptividade a valores internacionais e cosmopolitas; presença de cientistas e técnicos que disponham de bom treinamento, pessoal dirigente de alta qualificação e centros de decisão; existência de bibliotecas universitárias, institutos de pesquisa e atividades de patentes; existência local de indivíduos e organizações capazes de avaliar as informações/conhecimentos e utilizá-los	Custos de transferência do conhecimento; disponibilidade de conhecimento não implica necessariamente em sua comunicação; dificuldade da área receptora em absorver a informação, por determinantes sócio-econômicos ou pelo tipo de mentalidade predominante na região; segredos, acordos de patentes e discriminação por parte de instituições financeiras; distância, que reduz o grau de contato entre as partes; ineficácia do sistema de comunicações; baixo grau de orientação da cidade/região para funções supra-regionais; ausência de IEP, bibliotecas etc; baixo grau de empreendedorismo local; baixa taxa de crescimento da capacidade gerencial

(1) A necessidade de migração física efetiva da mão-de-obra pode ser até certo ponto reduzida pelas modificações técnicas representadas pelo aperfeiçoamento das telecomunicações, processamento de dados e de novas técnicas gerenciais.

(2) os custos do erro normalmente são menores em locais de aglomeração do que em localizações dispersas.

**Fonte:** elaborado pela autora, principalmente a partir de dados de RICHARDSON (1975: 288-311) e, complementarmente, de KEEBLE (1989: 65-98).

equivaleria a supor que os problemas locais resultam unicamente dos desequilíbrios regionais nos mercados de mão-de-obra, de capitais e assim por diante. A questão passa além da necessidade de igualar a oferta e a demanda destes elementos em cada região, mas aponta diretamente para o imperativo da *combinação* adequada das atividades,



vocações, organizações e indivíduos. Em outros termos, trata-se da já referida *interação* entre os agentes sociais, como forma de se alcançar a necessária sinergia entre os múltiplos setores envolvidos no processo de inovação. Segundo o mencionado autor (idem: 383-384), mesmo quando as condições do meio são favoráveis, a melhoria do que denomina *mistura de atividades* é uma questão complexa, que deve ser projetada no longo prazo.

Assim, acredita-se que a mobilidade dos fatores locacionais possa ser considerada na análise empreendida neste estudo, mas somente como fator esporádico, incapaz de suprir as deficiências locais de fatores, assim como de sustentar a criação e a auto-reprodução a longo prazo do meio inovador. Esta suposição vem ao encontro da hipótese levantada no Capítulo 2, sobre a importância da dimensão espacial dos elementos do meio inovador, em se tratando de empresas de base tecnológica.

## **6 Localização de Incubadoras e de EBTs**

Como pondera MITRA (1997: 262), as empresas de base tecnológica não surgem apenas devido a circunstâncias específicas da tecnologia, elas são produtos do agrupamento de esforços de setores, organizações e pessoas. As condições do ambiente podem atuar como forças restritivas ou propulsoras sobre o comportamento de iniciativas deste tipo.

O caso dos polos, parques e incubadoras é semelhante. A presença de alguns fatores locacionais possibilita o desenvolvimento de tais iniciativas. Segundo BARBIERI (1994: 25), nos polos tecnológicos, pode-se dizer que importantes elementos aglutinadores de empresas são existência de recursos humanos e laboratoriais ligados às instituições de ensino e pesquisa, infra-estrutura tecnológica e existência de capital de risco, além da presença de um ambiente industrial dinâmico, que implica na existência de vantagens acumuladas no local, como conhecimentos tecnológicos, estilo gerencial, redes de comunicações e educação, decorrentes das operações de outras firmas já atuantes, e da possibilidade de realização de projetos de pesquisa conjuntos. MEDEIROS, MATTEDI e MARCHI (1990: 6-7) adicionam outras pré-condições locais para a implantação de pólos: empreendedores e lideranças locais que personifiquem os projetos; áreas de especialização e vocação; identificação dos principais parâmetros da comunidade científico-tecnológica e empresarial; participação do governo no processo de inovação tecnológica, através do planejamento e do co-financiamento de projetos. Estas variáveis estão intimamente

relacionadas ao desempenho dos polos enquanto mecanismos aptos a facilitar e acelerar a transferência de tecnologia e o surgimento de inovações tecnológicas.

No caso de parques e incubadoras, o potencial de gerar um ambiente para o crescimento está vinculado às seguintes condições locais (BOLTON, 1991: 7; 1990: 1-13; ALVAREZ e MELO, 1996: 560; SANTOS, 1987: 47-56; TORKOMIAN, 1996: 107): espaço físico adequado, suprimento local de serviços, suficiente ciência e tecnologia disponível localmente para suprir o surgimento dos novos negócios de base tecnológica; pessoas habilitadas e interessadas em criar e desenvolver seus próprios negócios, assim como outros profissionais qualificados - pesquisadores, pessoas com experiência de trabalho em grandes empresas -, formas eficazes de transferência de tecnologia, que superem as tradicionais atitudes negativas prevaletentes em instituições acadêmicas em relação à comercialização de tecnologia, ambiente agradável e qualidade de vida, desenvolvimento de redes de parceria, clientes potenciais e disponibilidade de capital. Dificuldades de implantação de experiências de parques e incubadoras podem ser encontradas em regiões não previamente desenvolvidas, em que não há instituições de ensino superior ou em que a indústria local enfrenta recessão; nestes casos, suprir tais faltas pode significar, quando possível, importar ou implantar tais condições, efetuar melhorias na infra-estrutura, instalar recursos avançados de telecomunicações e anunciar a iniciativa na mídia, de forma a atrair novas empresas para a região. Deve-se ressaltar, no entanto, que a criação de um meio favorável à inovação é uma tarefa bastante complexa, que demanda vultosos investimentos e prazo relativamente longo de maturação, o que leva alguns autores a afirmarem que em poucas as localidades tais esforços se mostram profícuos.

LEMOS (1998: 4) acredita que condições adequadas ao desenvolvimento de meios inovadores se encontram reunidas em certas localidades brasileiras, como Campinas (SP), Santa Rita do Sapucaí (MG), São José dos Campos (SP), São Carlos (SP) e São Paulo (SP). De fato, observa-se grande concentração de experiências de pólos, parques e incubadoras na região Sudeste, nas proximidades de grandes metrópoles ou em cidades de porte médio, porém privilegiadas em termos de infra-estrutura física, de serviços, IEPs etc. Já se verificam tentativas de implantação de iniciativas em outras regiões do país, como se viu no capítulo 3, mas mais de 50% ainda se situam na região Sudeste.

Contrariamente, HADDAD<sup>8</sup> (1990, *apud* BAÊTA, 1999: 40-41) considera que o surgimento e o desempenho das incubadoras não está necessariamente ligado à proximidade de regiões industrialmente mais desenvolvidas. O autor atribui a dispersão dessas experiências por regiões periféricas ao fato de as empresas de base tecnológica seguirem lógica de localização distinta das empresas de setores tradicionais da economia. Outros autores também postulam que os avanços tecnológicos, aliados às características das empresas de base tecnológica, permitem sua dispersão dos grandes centros industriais, já que são menos dependentes dos fatores locais tradicionais, historicamente desenvolvidos nestes sítios, o que não se pode traduzir, no entanto, na forma de um modelo de implantação *foot-loose*. As regiões periféricas de fato recebem e geram EBTs e incubadoras, mas o desempenho de tais empreendimentos será provavelmente condicionado à existência das condições de localização mencionadas ao longo deste trabalho.

MEDEIROS *et al.* (1992: 48) ratificam o exposto acima: *uma incubadora não nasce da vontade pessoal de alguém ou de um grupo de pessoas. (...) A realidade mostra que um projeto deste tipo não é viável sem que haja 'precedentes' [aspas do autor], isto é, casos concretos de geração e consolidação de empresas de base tecnológica na cidade ou região onde a incubadora vai ser criada. Ela precisa, portanto, surgir de uma demanda já detectada e em fase de expansão. Somente desta forma o empreendimento contribuirá para aumentar as oportunidades de sucesso das micro e pequenas empresas que vai abrigar.*

Na França, as principais experiências foram desenvolvidas com base em potencialidades locais existentes (com exceção da experiência de Sophia Antipolis, nascida em local sem nenhuma instituição de ensino ou tradição industrial e, por isso, tardia). Da mesma forma, no Japão, os critérios de escolha de locais para receberem incentivos e investimentos do plano de tecnópoles do MITI seguiram certos requisitos locais, como população mínima de 200.000 habitantes, proximidade de aeroporto ou estação de trem de alta velocidade, complexo de instituições universitárias e locais industriais e de alojamento, ambiente agradável, existência de grandes extensões de terra a preços inferiores aos das cidades tradicionais e malha telemática de qualidade (FURTADO, 1995: 78-112; SANTOS, 1987: 26). No caso alemão, as variáveis consideradas importantes para o sucesso do programa de incentivo ao surgimento de EBTs foram, basicamente, as vocações industriais das regiões

---

<sup>8</sup>HADDAD, P. R. Os Novos Pólos de Desenvolvimento. In: Reis Veloso, J. P. **Estabilidade e crescimento: os desafios do real**. São Paulo: José Olympio, 1990.

escolhidas e a existência de centros de pesquisa tecnológica nas proximidades para atividades de apoio (SANTOS, 1987: 24).

No modelo desenvolvido por Bolton, há dois pressupostos considerados críticos: de que haja fonte local de ciência e tecnologia que possa gerar um número adequado de produtos e serviços que sirvam de base para novos negócios; que haja pessoas suficientemente interessadas em iniciar e operar seus próprios negócios. O autor concebe um *paradigma empresarial* (conjunto de elementos que desempenham determinado papel na trajetória da idéia, desde sua concepção até seu uso pela sociedade), composto de dois módulos: os viabilizadores e os funcionais. Os primeiros referem-se aos elementos de apoio ao processo, enquanto os últimos relacionam-se ao processo em si, constituindo o centro do esforço empreendedor. Entre os módulos *viabilizadores*, encontram-se: (1) módulo fonte: idéias, produtos, pessoas habilitadas e motivadas; (2) módulo suporte: infra-estrutura, recursos financeiros, fornecedores (Furtado diz que eles têm de estar próximos para viabilizar o empreendimento) de informações e serviços etc; (3) módulo ambiente: infra-estrutura local/regional, realidade econômica e social (taxa de juros, tributação etc), cultura (expectativas sociais e sistema de valores, inclusive cultura empreendedora) e legislação, inclusive incentivos fiscais; (4) módulo mercado: relação com clientes, fornecedores e outros parceiros. Já os módulos *funcionais* incluem: (1) módulo de idealização, em que se planejam o produto e os recursos humanos envolvidos no empreendimento; (2) módulo de desenvolvimento, que envolve as fases de desenvolvimento de protótipo, definição do produto - comercializável e competitivo – e consolidação da atividade industrial (BOLTON, 1988: 114). As condições ambientais indispensáveis para o sucesso de uma incubadora referem-se, segundo o autor, às variáveis dos módulos fonte, ambiente, mercado e suporte.

A necessidade de proximidade geográfica da maioria dos fatores locacionais acima mencionados é ressaltada por diversos autores (CASTELLS, 1989: 86; KORHONEN, 1997: 357; VEDOVELLO, 1996: 384-398; TORKOMIAN, 1996: 87), já que proporciona o fortalecimento das ligações entre os agentes sociais, facilitando principalmente o estabelecimento de interações *informais* e de recursos humanos, consideradas, como se viu na seção *Alianças Estratégicas*, as principais fontes geradoras de relações formais posteriores entre os parceiros. Ademais, como defende CASTELLS (1989: 88) o estabelecimento de relações amplas e heterogêneas entre pessoas, instituições e recursos é o que, em última instância, permite vencer a inércia dos agentes presentes no meio, conferindo dinamismo ao processo de inovação.

FREEMAN (1989: 1-54) também entende que a rapidez de absorção de informações e de oportunidades tecnológicas depende cada vez mais de uma organização da pesquisa industrial e de vários outros aspectos do sistema nacional de inovação. Segundo ele, o ambiente econômico, político e social tanto pode propiciar e promover mudanças técnicas, organizacionais e sociais, quanto pode criar resistências a estas, se associadas a um novo paradigma sócio-econômico.

## **6.1 Fatores Locacionais**

Do exposto nas seções anteriores, pode-se delinear um quadro com os principais fatores que se supõe influenciarem as decisões de localização dos pequenos empreendimentos de alta tecnologia, com base nos autores revisados até aqui neste capítulo (menção em ordem aleatória). Para se chegar a este agrupamento de fatores, partiu-se dos elementos gerais fornecidos pelos autores clássicos e contemporâneos, considerando-se quais deles se associam às características das EBTs. Parte dos elementos é de ordem natural ou técnica, como as características topográficas, climáticas ou logísticas; outra parte pode ser atribuída a aspectos sociais ou culturais presentes na região, cuja influência sobre as decisões de localização de empreendimentos *high tech* é relevante. Assim se classificam, por exemplo, o grau de empreendedorismo presente na sociedade local, que pode ser uma característica herdada por uma população, ou desenvolvida por meio de mecanismos de educação ou incentivo; a propensão ao risco; a história da industrial local; a base tecnológica existente (quantitativa e qualitativamente) etc.

**Tabela 10 – Principais Fatores Locacionais para Pequenos Empreendimentos de Alta Tecnologia / Incubadoras**

CLÁSSICOS		CONTEMPORÂNEOS	
Descrição do Fator	Principal(ais) Autor(es)	Descrição do Fator	Principal(ais) Autor(es)
1 TRANSPORTES (aspectos quantitativos)	Weber, von Thünen, Hotelling, Isard, Lösch, Castells, Hall e Glasmeier	12 RELAÇÕES INTER-EMPRESAS E ENTRE AGENTES DO MEIO	Hotelling, Castells
2 MÃO-DE-OBRA (aspectos quantitativos)	Weber, Lösch, Castells, Markusen, Hall e Glasmeier	13 FORÇA DE TRABALHO (inclusão dos aspectos qualitativos)	Castells, Dorfman, Mitra
3 DISPONIBILIDADE E CUSTO DE ÁGUA E ENERGIA	Weber	14 UNIVERSIDADES E CENTROS DE FORMAÇÃO E PESQUISA (base científica local)	Castells, Murphy, Bolton, Medeiros
4 PROXIMIDADE E SUPRIMENTO DE INSUMOS MATERIAIS	Weber	15 VALORIZAÇÃO SOCIAL DO ESPAÇO	Castells
5 REMOÇÃO DE ESGOTOS OU RESÍDUOS	Reed	16 QUALIDADE DA HABITAÇÃO, DO SISTEMA DE SAÚDE E DA EDUCAÇÃO	Castells
6 PROXIMIDADE E DIMENSÃO DOS MERCADOS CONSUMIDORES	Lösch	17 QUALIDADE DO MEIO AMBIENTE (condições de realização do bem-estar do homem)	Castells, Murphy
7 DISPONIBILIDADE E CUSTO DE TERRENOS	Weber, Murphy	18 CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO URBANA (inclusão dos aspectos qualitativos)	Castells
8 CUSTO DE CONSTRUÇÃO, MONTAGEM E MANUTENÇÃO	Reed	19. PARTICIPAÇÃO DO SETOR PÚBLICO	Medeiros, Castells
9 ECONOMIAS DE AGLOMERAÇÃO	Weber, Lösch, Markusen, Hall e Glasmeier, Castells, Medeiros	20 PARTICIPAÇÃO DE OUTROS PARCEIROS (rede de empresas, instituições ou pessoas; empresas consolidadas)	Medeiros
		21 CAPITAL	Castells, Dorfman, Murphy, Bolton, Medeiros
		22 PERFIL EMPRESARIAL DA COMUNIDADE LOCAL	Murphy
		23 CONDIÇÕES DE ACESSO À INFORMAÇÃO	Castells

**Fonte:** Elaborado pela autora

### 6.1.1 Transportes

Este item envolve aspectos *quantitativos* clássicos relacionados à disponibilidade e aos custos de transporte e aspectos *qualitativos*, associados à facilidade de acesso e condições de uso. Deve-se ressaltar que a importância deste fator para as EBTs é considerada secundária frente a outros elementos, como mão-de-obra, capital e informações, principalmente em função do baixo volume/peso dos produtos fabricados por esta categoria de empresas. As facilidades de transporte exercem influência sobre o padrão locacional das empresas de base tecnológica na medida em que viabilizam o acesso a mercados e o trânsito de pessoas e informações, mas não são determinantes nas decisões locacionais das firmas, como ficou claro na análise das idéias de Castells. MANZAGOL (1985: 57) afirma: (...) *se as dependências nascidas do transporte de produtos foram atenuadas, torna-se cada vez mais evidente o impacto exercido sobre a localização dos empreendimentos pelo deslocamento de pessoas, especialmente ligadas aos quadros técnicos e de gestão e pela transferência de informação.* Com relação a este item, são aspectos a serem investigados:

(a) *Tipos disponíveis*: rodovias, aeroportos, etc. Conforme MANZAGOL (1985: 52), os aeroportos foram elevados à condição de fator locacional das indústrias leves, de alto valor acrescido, como a de instrumentos de precisão, produção e tratamento de películas cinematográficas etc. Ênfase no transporte aéreo também é encontrada em outros autores, como DORFMAN (1983: 304), GUEDES e HERMES (1997: 169) e HAUSER (1997: 239), por exemplo.

(b) *Custo*

(c) *Qualidade*

(d) *Condições de circulação urbana (este aspecto é fundamental para o estabelecimento de conexões entre os componentes do meio urbano):*

- qualidade dos transportes urbanos

- ❑ condições de deslocamento (entre domicílio e trabalho; deslocamentos ocasionados pela localização dos consumidores; tráfego de mercadorias; tráfego de matérias-primas; deslocamentos de negócios)

### **6.1.2 Força de Trabalho**

A existência de mão-de-obra qualificada local é um dos fatores assumidos como fundamentais para a implantação de empresas de alta tecnologia. Nesta pesquisa, consideram-se, da mesma forma que no item anterior, aspectos da abordagem clássica e aspectos contemporâneos, como abaixo:

#### **(a) Disponibilidade**

**(b) Custo:** não se pode afirmar que as taxas de salário influam nas decisões de localização de indústrias pertencentes ao setor em estudo, sendo mais provável que não, como se viu ao longo deste trabalho. Este fator, assim como o nível de sindicalização, está mais relacionado a grandes indústrias dos setores tradicionais da economia. Por falta de evidências na literatura, entretanto, foi incluído nesta pesquisa.

#### **(c) Capacidade de a mão-de-obra processar informação e gerar conhecimento:**

- ❑ condições de formação
- ❑ condições de educação
- ❑ condições de treinamento

#### **(d) Presença de profissionais das áreas de:**

- ❑ P&D
- ❑ administração (segundo Castells, equiparam-se ao pessoal de alto nível)
- ❑ produção



### 6.1.3 Infra-Estutura

Incluem-se, neste item, diversos componentes clássicos, como abaixo:

**(a) Água e energia**

- ☐ disponibilidade
- ☐ custo

**(b) Remoção de esgotos e resíduos**

**(c) Terrenos:** *as pequenas empresas de base tecnológica ocupam, normalmente, áreas físicas menores, comparativamente às indústrias tradicionais, em função da pequena escala de produção, da terceirização de atividades, do uso do sistema de entrega just-in-time e do reduzido número de funcionários na planta.*

- ☐ disponibilidade
- ☐ custo

**(d) Topografia**

**(e) Custo de construção, montagem e manutenção**

**(f) Existência de espaço físico adequado**

Acredita-se que uma boa infra-estrutura, nos moldes daquelas oferecidos por parques, pólos e incubadoras, por exemplo, sejam importantes para o desenvolvimento das atividades das EBTs, constituindo também decisivo fator de atração de mão-de-obra qualificada para o local (cientistas, pesquisadores, empreendedores etc).

#### **6.1.4 Proximidade e Suprimento de Insumos Materiais**

Este fator foi incluído neste estudo, apesar de a literatura indicar que seja um elemento secundário na localização da categoria de empresas em questão (por exemplo, SCHMENNER, 1982: 38 e MASBOUNGI, s.d, mimeo). Além de poderem se suprir de diversas fontes, contando com a rapidez e o custo relativamente baixo dos meios de transportes, as EBTs utilizam menor proporção de insumos na composição de seus produtos do que empresas de setores tradicionais da economia. Os principais insumos dos produtos/serviços/processos daquelas empresas estão, normalmente, mais associados a conhecimento e informação do que a componentes materiais (tendência à desmaterialização da produção, nos termos de HAUSER, 1997: 87). De qualquer forma, quanto mais importante este fator, maior a relevância das condições de transporte mencionadas no item 6.1.1.

#### **6.1.5 Proximidade e Dimensão dos Mercados Consumidores**

Autores como SCHMENNER (1982: 38; 152) afirmam que a proximidade ao mercado consumidor não é um elemento crítico a se considerar nas decisões locacionais de empresas de tecnologia avançada. De qualquer maneira, este fator pode ganhar importância quando as condições de transporte são deficientes, ou quando seus custos são elevados. Atualmente, para produtos intensivos em conhecimento, os custos de frete de produtos acabados podem ser relativamente mais elevados do que os de matérias-primas, apesar de esta ser uma afirmação bastante genérica. Nesta hipótese, se a decisão de localização tiver seguido outros critérios, a despeito de eventuais deficiências/altos custos no sistema de transportes, acredita-se que a dependência da firma em questão em relação ao mercado local deva ser reconsiderada.

#### **6.1.6 Qualidade de Vida**

Por qualidade de vida entende-se a presença de condições que promovam o bem-estar humano, tais como:

##### **(a) *Amenidades***

- ☐ ambiente agradável
- ☐ vida cultural rica
- ☐ opções de lazer
- ☐ proximidade das facilidades urbanas

**(b) *Qualidade do meio-ambiente***

- ☐ qualidade da água
- ☐ qualidade do ar
- ☐ qualidade do solo
- ☐ qualidade dos alimentos
- ☐ nível sonoro
- ☐ paisagem urbana
- ☐ influência da população flutuante
- ☐ presença de espaços verdes
- ☐ clima

**(c) *Condições de habitação***

**(d) *Qualidade do sistema de saúde***

**(e) *Qualidade do sistema educacional***

Tais condições são consideradas relevantes para a construção de um espaço inovador, na medida de seu potencial de atração de profissionais qualificados para uma região.

### 6.1.7 Economias de Aglomeração

Conforme visto anteriormente, desafiando a influência de externalidades negativas, há uma certa tendência de as EBTs se localizarem em centros urbanos desenvolvidos, em função, primordialmente, da presença de IEPs de excelência, de uma gama diversificada de serviços, de acúmulo de *expertise* e de acesso rápido a informação, elementos críticos para o desempenho de empresas de alta tecnologia (AYDALOT, 1989: 17; DORFMAN, 1983: 308). Este item refere-se, portanto, à avaliação da influência exercida pelo acúmulo local de serviços, conhecimento, indústrias etc para a criação/performance de EBTs, podendo ser categorizado em (MANZAGOL, 1985: 81-82; AYDALOT e KEEBLE, 1989: 10-11):

**(a) Economias de localização** (*resultam da aglomeração de atividades similares ou vinculadas a um espaço restrito*):

- ❑ especialização e complementaridade: a ocorrência de muitas empresas de uma determinada indústria costuma provocar o aparecimento de indústrias complementares (efeito multiplicador); as ligações interindustriais vinculam as empresas em uma cadeia de complementaridade bastante benéfica; as economias decorrentes podem incluir desenvolvimento cooperativo do equipamento técnico, facilidades de manutenção especializada em escala ótima, presença de um *pool* de mão-de-obra qualificada, economias de despesas gerais no consumo de energia, facilidades de transporte etc.
- ❑ surgimento de serviços especializados, atraídos pela aglomeração de numerosas empresas, inclusive concentração de IEPs
- ❑ concentração de mão-de-obra qualificada
- ❑ acúmulo de *know-how* e *know-why*
- ❑ acesso a recursos tecnológicos

- ❑ presença de fornecedores/mercado de bens intermediários
- ❑ vantagens do *meio industrial*; de acordo com MANZAGOL (1985: 82), *uma especialização local pode adquirir notoriedade, transformar-se em símbolo de qualidade (...). Geralmente é acompanhada da formação de uma reserva de mão-de-obra qualificada e revela-se propícia à inovação.*

**(b) Economias de urbanização (beneficiam todas as indústrias instaladas no local)**

- ❑ economias de infra-estrutura associadas a um adequado provisionamento de água, energia, atividades destinadas a favorecer a comunicação, condições de transporte, habitação etc (remete a outros itens sob consideração)
- ❑ variedade de serviços altamente especializados (bancos, consultores, relações públicas, reunião de atividades comerciais, de gestão - como administrativas, financeiras e políticas -, de intercâmbio/distribuição etc)
- ❑ etc)
- ❑ existência de mercado consumidor
- ❑ multiplicidade de contatos, fontes de ricas interações

### **6.1.8 Relações Inter-Empresas**

Na medida em em que se caracterizam pela utilização de múltiplos conhecimentos em seus processos, produtos ou serviços e que dependem de ampla interação com outros agentes da inovação (como se viu ao se discutir a formação de *Alianças Estratégicas*), acredita-se que a decisão locacional das EBTs seja particularmente influenciada pela presença local de outras empresas. BARBIERI (1990: 75), esclarece que (...) *a produção de tecnologia não é um processo isolado. Novas tecnologias sempre transmitem influências sobre outras já existentes, ou em fase de desenvolvimento, mesmo quando conduzidas por agentes diferentes e situados em distintos setores da economia. (...) Toda tecnologia, mesmo quando radicalmente nova, sempre aproveita conhecimentos extraídos de outras.*

*Genericamente considerada, qualquer tecnologia pode ser entendida como um estágio particular de conhecimentos organizados e formados por uma sucessão de inúmeras descobertas, invenções, intentos de inovações fracassadas, inovações pioneiras e suas modificações posteriores.*

DOSI (1988: 223-224), também destaca que a solução da maioria dos problemas tecnológicos implica o uso de partes de conhecimentos de diversas origens - característica que CHESNAIS (1996: 143) denomina *cachos tecnológicos* - algumas relativas a princípios pervasivos, como eletricidade, mecânica e informática, outras mais específicas. Alguns aspectos destes conhecimentos são disponíveis em considerável detalhe em manuais e artigos e ensinados em escolas, mas outros são tácitos (AIUB e BIGNETTI, 1999: s.p.), dificilmente transmitidos espontaneamente e quase exclusivamente aprendidos através da prática (acúmulo de competências). A necessidade de tornar estas sortes de conhecimento *públicas* (por seu poder desencadeador de inovações, pelos benefícios sociais decorrentes, para evitar o surgimento de monopólios ou todos) reforça a ênfase colocada nas relações inter-empresas, conforme NELSON (1988: 318-319). Este autor mostra que relações formais ou informais visando ao desenvolvimento cooperativo de P&D genéricos devem ser construídas mesmo entre firmas rivais, em casos em que a propriedade de resultados individuais dificilmente poderia ser mantida, ou, como mencionado acima, em que seria desvantajoso para a sociedade manter a privacidade das inovações. VERA (1999: s.p.) enfatiza a eficácia das redes *informais* de relacionamento cooperativo entre EBTs, cujo surgimento tende a se dar de forma mais natural entre empresas que apresentam coincidência de linhas de pesquisa tecnológica. O entendimento de AYDALOT e KEEBLE (1989: 13) quando à importância de se formarem múltiplas interações entre os agentes no ambiente é claro em sua afirmação de que a sobrevivência requer o estabelecimento de *links* cooperativos entre as empresas, a fim de se criar uma capacidade coletiva integrada para a inovação e controle do desenvolvimento tecnológico.

Por fim, quanto à integração entre pequenas e grandes empresas, MONCK *et al* (1990: 43; 61), ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 4; 54; 75) e ROTHWELL e DODGSON (1991: 125-128) mostram que a possibilidade de ambas as partes usufruírem complementarmente das vantagens competitivas dos parceiros (no caso das grandes empresas, vantagens principalmente materiais, como disponibilidade de capital, acesso à burocracia dos governos, acesso ao mercado, economias de escala e, das pequenas, comportamentais, como capacidade de resposta às contingências do mercado, disposição ao risco, e comunicação eficiente, entre outras) levam à superação da questão sobre a supremacia de

uma ou de outra parte na geração de inovações: primeiramente, ambas apresentam vantagens e desvantagens na introdução de inovações, dependendo da época ou da indústria; depois, as inovações mais bem sucedidas são provavelmente aquelas que se beneficiam da combinação das vantagens de grandes e de pequenas empresas (*simbiose*). Naturalmente, de acordo com o exposto em outras partes deste trabalho, tomando-se a proximidade física entre os parceiros (reunião local ou regional) como um requisito para a criação de um ambiente inovador, a questão da concentração espacial das empresas de alta tecnologia em centros desenvolvidos ganha relevo.

#### **6.1.9 Universidades e Centros de Formação e Pesquisa**

Um aspecto relativamente polêmico é a importância da presença de uma universidade de excelência nas proximidades das empresas de alta tecnologia. Castells, por exemplo, (CASTELLS, 1989: 39) afirma não haver relação estatística que suporte tal afirmação, apesar de haver claros indícios em sua obra de que é desejável a proximidade geográfica dos fatores componentes do *milieu* (capital, informação e mão-de-obra qualificada), conforme discutido no Capítulo 2. Outros autores, como se viu anteriormente, consideram a proximidade geográfica um imperativo para que as relações informais entre os agentes da inovação ganhem impulso (*a intensidade da comunicação reduz radicalmente à medida em que a distância aumenta* -KORHONEN, 1997: 357). Não há desacordo, no entanto, quanto à importância da interação entre as EBTs e as IEPs. Além da proximidade física, o que se investiga neste item é:

**(a)** *Orientação da(s) universidade(s) local(ais) para a pesquisa (capacidade de gerar novos conhecimentos passíveis de serem transformados em produtos, processos ou serviços comercializáveis, incrementando a capacidade inovativa local)*

☐ *número de patentes solicitadas pela universidade/departamentos por ano*

☐ *número de negócios cuja fonte de conhecimentos tenha sido a universidade/departamentos*

**(b)** *Valorização do empreendedorismo no ambiente acadêmico*

☐ *inclusão de disciplina nos currículos de graduação*

□ *apoio a projetos de alunos;*

□ *presença de incubadora de empresas etc*

**(c)** *Capacidade de atender às necessidades especificadas no item mão-de-obra*

**(d)** *Capacidade de apoiar o surgimento de novos negócios, através de consultorias, assessorias etc em desenvolvimento de produtos, processos, em gestão, comercialização, processos de registro de patente etc*

**(e)** *Apoio na identificação de parceiros*

**(f)** *Imagem de prestígio emprestada às empresas (impulso comercial)*

**(g)** *Distância do local de implantação dos negócios*

**(h)** *Existência de parque tecnológico no campus/proximidade*

**(i)** *Participação de jovens estudantes na criação/desenvolvimento de EBTs (flexibilidade e abertura à inovação)*

**(j)** *Grau de interação formal/informal entre cientistas, pequenos empreendedores e outros parceiros*

**(k)** *Oferta de cursos de doutorado*

**(l)** *Vínculos com a indústria em geral (relação academia-indústria)*



### **6.1.10 Participação do Setor Público**

Diversos autores atribuem ao Estado os papéis de financiador, articulador e coordenador das iniciativas de criação de empresas de base tecnológica, parques, pólos e incubadoras. Pode-se sintetizar suas atribuições nos seguintes termos:

- (a) Financiamento da necessidade de investimentos fixos das EBTs/incubadoras*
- (b) Financiamento a atividades de P&D*
- (c) Políticas fiscais específicas destinadas a micro e pequenas empresas e/ou a setores de alta tecnologia*
- (d) Educação e formação de recursos humanos, através de programas, bolsas para treinamento de pessoal e contratação de estagiários*
- (e) Investimentos de risco*
- (f) Poder de articulação de redes entre os parceiros do empreendimento (função coordenadora)*

### **6.1.11 Outros Parceiros**

Por outros parceiros de negócios ou de incubadoras, entende-se a rede de empresas - novas ou consolidadas -, instituições ou pessoas que aportam recursos diversos àqueles empreendimentos, como:

- (a) Financiamentos*
- (b) Apoio gerencial*
- (c) Cursos, treinamento*

(d) *Apoio à comercialização*

(e) *Capital de risco*

(f) *Auxílio no registro de patentes etc*

#### **6.1.12 Capital**

Este elemento é, conjuntamente com os fatores mão-de-obra e fontes de informação, considerado crucial para o desempenho de pequenas empresas *high tech*. A avaliação deste fator deve incluir:

(a) *Disponibilidade*

(b) *Tipos (inicial, risco etc)*

(c) *Fontes*

(d) *Condições*

#### **6.1.13 Perfil Empresarial da Comunidade Local**

O ambiente local, em termos de atitudes, cultura etc pode, segundo alguns autores, influenciar e encorajar o comportamento empreendedor e inovador, dependendo de suas características (AYDALOT e KEEBLE, 1989: 15; SMILOR e GILL, 1986: 13; DOLABELA, 1999: s.p.; ROTHWELL e ZEGVELD, 1983: 8). Os últimos autores afirmam que o talento empreendedor resulta de habilidades especiais (senso de direção, tenacidade, dedicação etc) de pessoas orientadas para a ação e para o reconhecimento de oportunidades e, onde há reunião de talentos de indivíduos empreendedores, há oportunidade para crescimento, diversificação e desenvolvimento de novos negócios. SCHUMPETER (1991: 270) esclarece que a atividade empreendedora imprime a marca de sua mentalidade sobre a organização social. Os elementos avaliados neste item são:

(a) *Herança histórica local (vocação da cidade/região)*

## **(b) Perfil das EBTs existentes**

- *setor de atuação, tamanho*

### **6.1.14 Condições de Acesso a Informação/Conhecimentos**

Este aspecto pode ser analisado com base na existência de IEPs no local, além de redes cooperação, de transportes e comunicação (fatores já abordados). Os recursos locais de telecomunicações assumem grande relevância neste item. Conforme ressaltam FREEMAN (1982: 4), DOSI (1988: 222), CHAPMAN e WALKER (1991: 60) e CARNOY *et al.* (1993: 5), a produção e a disseminação de novos conhecimentos e informações baseados em ciência e as atividades de troca entre os atores sociais são elementos críticos para a criação de oportunidades de inovação industrial e, portanto, aspectos cruciais do meio inovador, de acordo com o que se abordou anteriormente.

### **6.1.15 Grau de Interação dos Agentes do Meio Inovador**

A simples existência dos elementos mencionados acima não é suficiente para a formação de um meio capaz de gerar e desenvolver novos negócios baseados em inovação, garantindo sua sustentação e auto-reprodução. O caso estudado por MORAES e RECH (1997: 187- 198), que trata do Projeto Porto Alegre Tecnópolis, exemplifica bem esta questão: na ausência de interação entre os agentes, a proximidade física tornou-se uma vantagem locacional sem efeito. O estabelecimento de múltiplas interações entre os agentes do meio é decisivo para o surgimento de sinergias que propiciem a transformação competitiva de idéias em inovações (nos termos de DOSI, 1988: 226, complementaridade tecnológicas ou sinergias representam um conjunto de externalidades tecnológicas que podem ser traduzidas como ativos coletivos de grupos de firmas/indústrias em países/regiões). Dito de outra forma, os elementos considerados essenciais no processo de inovação (pessoas qualificadas, informação e capital), além dos outros a eles associados, devem estar em constante interação através de redes locais, regionais, nacionais e internacionais de relações entre organizações, indivíduos e recursos, de forma a organizar e potencializar o processo criativo e inovador.

## 7 Alternativas de Transformação do Espaço

A finalidade última da reestruturação de regiões industriais é recuperar vantagens comparativas capazes de lhes proporcionar renovada competitividade e potencial inovador. Enquanto buscam adentrar novas esferas econômicas, as regiões devem modificar o aspecto territorial de seus sistemas de produção, empreendendo esforços para se tornar, com base no *know-how* acumulado, co-produtores, mais do que meros receptores, de tecnologia e inovação. Os principais motivos que impelem regiões a empreender esforços de mudança na tradicional estrutura industrial local são busca de inserção na nova ordem econômica mundial, ditada pelo novo patamar tecnológico, problemas de desemprego e relativa estagnação associados a certos setores tradicionais da economia, incerteza e instabilidade causadas pela competição internacional (MAILLAT E VASSEROT, 1989: 164-166; ROTHWELL e ZEGVELD, 1983: 166).

Os mecanismos de estímulo ao surgimento de atividades empreendedoras de alta tecnologia, abordados no Capítulo 3 deste trabalho, representam esforços locais/regionais com vistas a promover a transformação do espaço, ou, nos termos de SPOLIDORO (1997: 19), efetuar o *salto paradigmático*. No Brasil, tais iniciativas distribuem-se atualmente em 14 Estados da Federação, com grande concentração na região Sudeste. Conforme se supõe neste trabalho, o desempenho das iniciativas é condicionado pela existência local de uma série de fatores, como os tratados neste e no Capítulo 2, ou, colocado de outra forma, carências locais na oferta de condições favoráveis suficientes para estimular o surgimento e/ou atrair EBTs podem funcionar como barreiras à configuração de um meio cuja economia se baseie fortemente em geração e produção de bens e serviços de alta tecnologia. As incubadoras de empresas de base tecnológica constituem um instrumento crescentemente utilizado para se incentivar o espírito empreendedor nos setores de fronteira da tecnologia, mas acredita-se que sua eficácia dependa, entre outros fatores, do conjunto de condições que a estrutura territorial em que está implantada pode oferecer. Como se viu anteriormente, a proximidade física é desejável, quando se trata dos elementos que influenciam a localização das EBTs.

Isso sugere uma nova abordagem para se decifrar a capacidade de uma área para a inovação, baseada em uma distinção entre aquelas áreas que podem começar do zero (segundo alguns autores, nestas áreas a implantação de setores associados a tecnologias completamente novas é facilitada), aquelas que são capazes de alcançar uma síntese entre

uma atividade ultrapassada e novas técnicas capazes de revitalizá-la e, finalmente, aquelas cujas indústrias não são capazes de desenvolver ou absorver novas tecnologias e onde uma síntese deste tipo é, portanto, impossível. Quando os elementos locacionais estão presentes e devidamente articulados, aumenta-se a probabilidade de que os resultados de experiências de incubação, aliados a outros condicionantes internos e macroeconômicos, redundem na formação de um meio inovador, capaz de gerar seu próprio desenvolvimento a partir de uma base formada. Nas regiões em que se verifica carência de condições, podem-se vislumbrar as seguintes possibilidades: (a) localidade não apresenta características e perfil para o desenvolvimento de atividades de alta tecnologia em um horizonte visível e/ou apresenta sólidas e definidas vocações em outros setores; nestes casos, a implantação de incubadoras de EBTs pode significar desperdício de recursos e de esforços; (b) a localidade apresenta alguns dos elementos essenciais requeridos, revelando-se potencialmente favorável ao desenvolvimento de uma capacidade inovadora autônoma. Para ambos os casos, alguns autores mostram os caminhos que vêm sendo mais comumente adotados, quase todos envolvendo, em grande medida, o poder público, o que passaremos a abordar.

AYDALOT (1989: 37-38) aponta que é comum verificar, em certas localidades, um movimento de reação à situação vigente, impulsionado pela consciência da necessidade de inovação e pelo receio de agravamento da crise econômica. Alguns meios não podem, entretanto, prover técnicas, e/ou infra-estrutura, mercado, cultura empreendedora, atitudes abertas a novos investimentos e empresas, consenso social, espaço e edificações industriais e necessária mão-de-obra. Os ativos locais são de valor relativamente baixo, frente aos padrões requeridos pela indústria de alta tecnologia, de forma que tornam a cidade/região pouco atrativa do ponto de vista dos empreendedores locais e de investidores externos. Nesses casos, segundo o autor, é comum adotarem-se políticas públicas regionais de incentivos, com o objetivo de atrair firmas externas para a localidade em questão. Nestas situações, está-se lidando com um tipo particular de desenvolvimento, que resulta da atração de firmas externas, pela justaposição de um novo meio em desenvolvimento a um antigo meio em declínio, sem nenhuma tentativa autônoma de inovar, ou, em outros termos, não se desenvolve de maneira endógena o *meio inovador* (como informa SEPÚLVEDA, 1999: s.p., os principais canais de difusão internacional de inovações não ocorrem com base em hierarquias de corporações multinacionais – relações matriz-filial -, nem via puramente transações de mercado, mas resultam de formas de aprendizado e aquisição de conhecimentos para os quais a influência dos níveis de desenvolvimento local é significativa). A região é dependente de grandes empresas, que são atraídas por certos fatores, além dos incentivos, capacitando-as a operar funções de produção, enquanto as

decisões e centros de pesquisa são retidos em algum outro local, abordagem consistente com a teoria do ciclo de vida dos produtos. PERRIN (1989: 150) chamou este fenômeno de *disjunção espacial*, termo que representa a operação de unidades de grandes empresas, mantendo-se as atividades de pesquisa, desenvolvimento e outras estratégicas em seus locais de origem. Nestas regiões, inaptas a desenvolver ou atrair indústrias de setores de ponta, a restauração econômica, assim como o desenvolvimento futuro dependerá, segundo MAILLAT e VASSEROT (1989: 163-164; 167-169), de sua capacidade de assimilar e usar novas tecnologias.

Quanto à atração de grandes indústrias *high tech*, a fim de gerar dinamismo local e estimular o surgimento de empresas menores (fornecedores, subcontratação, terceirização etc), POTTIER (1989: 109-120) mostra-se particularmente cético, mesmo quando se trata de grandes empresas para as quais a lógica da sinergia prevaleça sobre a da disjunção espacial e que, portanto, possam representar fontes de dinamismo local. Para este autor, apesar da importância do surgimento de PME's como *spin-offs* de grandes empresas, que funcionam como matrizes ou empresas-mãe, como foram os casos do Silicon Valley e de Grenoble, os fenômenos que costumam seguir este processo, notadamente o *take-over*, as parcerias ou subcontratações não tendem a levar à formação de espaços autônomos sob o ponto de vista da inovação tecnológica, já que eliminam as transferências tecnológicas circulares entre as pequenas empresas, conforme mencionado no item *Fatores Locacionais* (Relações Inter-Empresas) deste trabalho. Ademais, conforme ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 146), um alto grau de dependência de grandes empresas pode levar as pequenas a uma limitada percepção do mercado e do ambiente competitivo, o que as torna mais vulneráveis a modificações contingenciais. Estes são alguns dos motivos que levam SMILOR e GILL (1986: 15) a considerarem que o desenvolvimento de empresas nativas locais pode ser uma estratégia mais benéfica a longo prazo. A este respeito, ROTHWELL e ZEGVELD (1983: 80-81; 139-140) entendem que, do ponto de vista do desenvolvimento econômico regional, há muitas razões para o incentivo ao surgimento de EBTs: *os resultados das políticas tradicionais de desenvolvimento regional, fundamentadas na atração de plantas filiais dos centros econômicos (...) estão se mostrando ineficazes em tempos de recessão. (...) É interessante considerar a vulnerabilidade de cidades e regiões industriais altamente especializadas, versus a maior elasticidade de economias regionais e locais que contêm grande número de pequenas empresas. (...) uma sociedade ou comunidade dotada de alto grau de empreendedorismo, incorre, em última instância, em menos riscos do que outra que se apóia sobre a segurança ilusória das empresas de grande*

*porte*<sup>9</sup>. Estes e outros autores, entretanto, consideram a atração de empresas de alta tecnologia para uma região como um recurso que pode eficazmente ser combinado com outras políticas, podendo contribuir para a criação de um conjunto industrial dinâmico, simbiótico, para o estímulo à oferta de diversos serviços e para o surgimento de economias externas.

Esta análise não é, naturalmente, tão simples como se apresenta. O próprio AYDALOT (1989: 41-43) e MAILLAT e VASSEROT (1989: 165) vão além e consideram que o passado industrial de uma região tem grande influência no resultado de políticas de desenvolvimento local. Por exemplo, se alguma parte do *know-how* anterior pode ser reutilizada na implantação de um novo setor industrial – os equipamento requeridos já são conhecidos, a manufatura combina antigos processos com outros novos, mercados já existem, marcas mantêm seu valor e a demanda local se mantém - então áreas que foram antes capazes de criar um meio industrial podem, se dado tempo para os ajustes, ser capazes de desenvolver alguma capacidade para a inovação. MAILLAT e VASSEROT (1989: 164-165) indicam que esta é uma possibilidade bastante verossímil nos dias atuais, uma vez que as novas tecnologias oferecem muitas oportunidades de combinações múltiplas entre tecnologias novas e tradicionais, caminho que pode representar uma possibilidade de recuperação, sob certas condições, da capacidade criativa e inovativa local: *o caminho em direção à restauração tem sido pavimentado para elas [as regiões industriais] pelo advento das novas tecnologias, oferecendo ampliado escopo para adaptação e conversão* (idem: 165).

Seja qual for a política de desenvolvimento adotada (atração de indústrias *high tech*, ou de setores tradicionais, estímulo ao surgimento de pequenas empresas de base tecnológica, ou outras), os desafios envolvidos são consideráveis, uma vez que tais esforços demandam: recursos vultosos; quebra de resistências criadas por interesses locais bem estabelecidos; mobilização de recursos endógenos; consenso social etc (MAILLAT e VASSEROT, 1989: 165). A criação de IEPs de excelência, de faculdades voltadas para áreas tecnológicas e de instituições de P&D públicas e privadas por exemplo, elementos essenciais do meio identificados na literatura, se circunscreve no campo das dificuldades apontadas acima, às quais podem ser associadas a importância da presença local de pessoas com qualificação técnica suficiente para estabelecer vínculos profícuos com a indústria, orientação para pesquisa, valorização do empreendedorismo no ambiente acadêmico, oferta de condições satisfatórias de habitação, transporte, cultura, etc.

---

<sup>9</sup> Tradução livre.

Em síntese, trata-se de fazer uso das capacidades territoriais ou de providenciá-las, para desenvolver concentrações de tecnologias. Para atingir este objetivo PERRIN (1989: 147-159) mostra que os atores regionais devem, primeiro, estimular a construção de conexões entre os recursos inovativos identificados, bem como seus pontos fortes e fracos, e o conteúdo organizacional do território; em segundo lugar, devem fazer o melhor uso das sinergias locais. Pode-se implementar fatores complementares, mas o principal alvo das ações é conectar os recursos. Pode-se dizer que a eficácia de todas as medidas apontadas acima depende, como exposto anteriormente, de que se desenvolva um forte senso de coesão local em torno dos projetos que pretendem encaminhar mudanças. Grandes cidades podem apresentar a maioria dos fatores elencados neste trabalho, mas PERRIN (idem, ibidem) mostra que em Paris, Berlim e Tsukuba, por exemplo, as sinergias e a fertilização cruzada ainda são limitadas por certas barreiras de comunicação e pela escala das cidades. Se o objetivo é estabelecer capacidades locais autônomas no campo da inovação tecnológica, então as políticas regionais devem ser concebidas visando a promover as sinergias funcionais entre os recursos presentes no meio ou que podem ser desenvolvidos.



## **CAPÍTULO V – METODOLOGIA DE PESQUISA**

### **1 Introdução**

A relação que se pretende investigar neste estudo é a das incubadoras com o meio em que estão inseridas, em termos de certas características destes ambientes, tentando-se avaliar quais são os fatores mais importantes e se, e em que medida, tais fatores, estando presentes ou não, afetam a implantação e a consolidação de experiências de incubação. Como visto anteriormente, a literatura indica que as funções de produção de alto nível das EBTs concentram-se e se desenvolvem com sucesso em poucas áreas privilegiadas pelos condicionantes do processo de inovação. Outras áreas, menos favorecidas, acolheriam certas atividades das indústrias de alta tecnologia, como os processos manufatureiros tradicionais, mas não os processos centrais, associados à inovação e à sofisticação tecnológica. Para estas últimas atividades, um ambiente especial é requerido, cujas características constituem os fatores de localização das novas indústrias de alta tecnologia.

Acredita-se que, na ausência de certas condições, esforços nacionais, regionais ou locais de inserção nas áreas de fronteira tecnológica resultam improfícuos. O desempenho de incubadoras de empresas se relaciona, até certo ponto, à existência de certos elementos locais no sítio de implantação de uma EBT, podendo a presença ou ausência destes fatores redundar em sucesso, em reposicionamento dos objetivos iniciais (algumas vezes, com benefícios locais, como modernização da indústria), ou em experiências irremediavelmente mal-sucedidas.

## 2 Hipóteses

Assume-se que:

- (1) os fatores locacionais analisados pelos principais autores da Teoria Clássica da Localização Industrial são necessários, mas não suficientes para explicar a lógica espacial das indústrias de alta tecnologia;
- (2) alguns deles (como abundância de mão-de-obra, custos de transportes e proximidade de fontes de matéria-prima) perderam importância frente a novos elementos, principalmente em função do desenvolvimento das tecnologias da informação e pelas especificidades dos processos/produtos das indústrias objeto deste estudo;
- (3) as iniciativas de incubação de empresas, conquanto sejam importantes instrumentos de alavancagem do potencial empreendedor de uma comunidade, têm pouca chance de suprir eventuais carências de elementos que constituem o meio inovador (*milieu* de inovação); ou, em outras palavras, sua eficácia depende, em última instância, da existência de condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de atividades relacionadas aos setores de alta tecnologia, como pesquisa e desenvolvimento, por exemplo, entre outras.

Para o teste das hipóteses 1 e 2, foram utilizados os resultados das questões de 1.1 a 1.31 da Parte I do questionário. Inicialmente, como se verá no Capítulo 6, foram efetuados estudos de frequência de respostas quanto à importância de cada fator de localização de EBTs. Como em outras partes deste trabalho, os fatores locacionais foram classificados em dois grupos: clássicos e contemporâneos. A cada fator, correspondem uma ou mais perguntas. Ainda com base nestas questões, utilizou-se uma metodologia de comparação de médias, por meio da qual se buscou confrontar o grau de importância dos fatores clássicos e contemporâneos.

A hipótese 3 foi avaliada a partir da realização de testes de independência entre as variáveis desempenho e fatores locacionais. É importante ressaltar que a parcialidade das informações prestadas por algumas incubadoras pesquisadas impôs limitações à análise inicialmente pretendida, como se discute no Capítulo 6 - *Resultados da Pesquisa*.

### 3 Método

Por tratar-se de pesquisa cujos casos encontram-se geograficamente dispersos, descartou-se o método de entrevistas, mesmo que, a princípio, se mostrasse o mais adequado, por permitir captar as peculiaridades de cada caso. As entrevistas devem ser empregadas quando: o assunto é complexo ou emocionalmente carregado; quando se deseja verificar sentimentos subjacentes a determinada opinião; em áreas em que não se conhecem as perguntas que devem compor um questionário, ou qual a maneira de formulá-las. As vantagens da entrevista estão relacionadas à oportunidade de observação das atitudes e do comportamento do entrevistado, à flexibilidade e à possibilidade de verificação de informações contraditórias; as desvantagens são a possibilidade de os entrevistados serem influenciados pelo pesquisador e possíveis dificuldades de o entrevistador se fazer entender claramente.

O emprego de questionários para a coleta de dados é indicado quando se necessita de informações objetivas – diferentemente dos métodos de estudo de caso, pesquisa participante ou entrevista, que permitem maior envolvimento do pesquisador e exploração de idéias e intuições. A principal vantagem do questionário sobre os outros métodos de pesquisa está em permitir melhor quantificação de informações, embora as mesmas fiquem limitadas ao conteúdo do instrumento.

Os dados da pesquisa são apresentados de forma agregada. Apesar da relativa incipiência das experiências de incubação no país e do reduzido volume de informações disponíveis, o que leva MEDEIROS e ATAS (1994: 323) a considerarem injustificadas análises estatísticas, nossa opção metodológica inclui este recurso, uma vez que o universo de estudo e a diversidade das variáveis envolvidas permitem tal abordagem. Além disso, da data do estudo de Medeiros, até hoje, as incubadoras mais que quadruplicaram em número (16 para mais de 100). Em alguns trechos, foram incorporados comentários que os entrevistados acrescentaram às suas respostas. As questões abertas, que não permitiram uma tabulação por agrupamento, foram analisadas através de avaliação de conteúdo, tendo-se ressaltado as idéias mais significativas para os objetivos da pesquisa.

Esta pesquisa foi realizada através das seguintes etapas: levantamento bibliográfico, elaboração de questionário-piloto, teste do questionário (realizado no Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia de Juiz de Fora, MG – CRITT -, Incubadora Tecnológica de Betim, MG – ITEBE - e Centro de Inovação Multidisciplinar, Belo Horizonte,

MG - CIM), reestruturação do questionário, pesquisa de campo, tabulação dos dados, interpretação dos resultados e redação final.

Acredita-se que, procedendo conforme o método descrito, tenha sido possível reunir dados e extrair informações de interesse para aperfeiçoar o desempenho das incubadoras no Brasil.

#### **4 Instrumento de Pesquisa - Questionário**

O instrumento de pesquisa utilizado neste estudo encontra-se reproduzido no Anexo 1. As questões da Tabela 10 (Capítulo 4) constituíram a base para o *design* do questionário. A maior parte das questões formuladas é fechada, ou seja, apresenta-se uma pergunta e algumas possibilidades previamente definidas de resposta. Apesar de estarmos cientes das limitações inerentes a este formato, optamos por utilizá-lo sempre que possível, visando a criar maior disposição nos respondentes, já que as questões fechadas normalmente demandam menor esforço e também para favorecer o trabalho de digitação e análise dos dados. Nas perguntas em que a formulação de questões abertas se mostrou imprescindível, assim procedemos.

Os questionários foram respondidos por diretores/gerentes de incubadoras, devido (a) à crença de que, por lidarem com múltiplos negócios, estes profissionais possuem uma visão ampliada das questões locacionais, que os empreendedores podem não possuir; (b) se destinados aos empreendedores, provavelmente as respostas se restringiriam às particularidades de cada setor de atuação, além de que somente os empreendedores atualmente incubados estariam envolvidos na pesquisa, excluindo-se informações sobre os negócios graduados, casos que os diretores provavelmente podem relatar. Ademais, os dirigentes avaliam constantemente o desempenho das IEBT e detêm informações sobre a maior parte das questões constantes do questionário aplicado. A decisão de aplicar o questionário aos Gerentes/Diretores foi precedida de consulta a alguns destes profissionais (Gerentes de incubadoras do Rio Grande do Sul e de Minas Gerais), quanto à sua capacidade de responder às questões formuladas. Ademais, conforme SANTOS (1987: 55), os agentes envolvidos na experiência de criar empresas de alta tecnologia têm condições de indicar as forças ambientais restritivas que tendem a dificultar estas iniciativas, bem como sugerir medidas que facilitem a sua realização e apoio.

O questionário consiste de 2 partes, que se seguem à identificação da unidade pesquisada. Na primeira parte, foram arrolados fatores de localização de negócios do setor de alta tecnologia identificados na literatura, bem como fatores clássicos; as questões desta parte foram formuladas principalmente com base em escalas de intensidade e importância. A segunda parte refere-se à avaliação da situação da incubadora com base nos critérios especificados a seguir. Nesta última seção, procurou-se extrair o maior volume de informações possível sobre a gênese e sobre o desempenho da incubadora: há quanto tempo surgiu, qual é a missão, número de empresas incubadas, graduadas etc.

Procurou-se também incluir questões mais gerais sobre a dinâmica do processo de incubação, principalmente aquelas que guardam maior relação com os aspectos do meio identificados nos capítulos antecedentes desta obra (por exemplo, comprometimento dos parceiros; integração com instituições acadêmicas; participação das empresas em feiras e eventos técnicos; entrosamento com outras incubadoras; participação em redes de incubadoras; estas questões se encontram na primeira parte do questionário).

## **5 Unidades de Pesquisa**

A coleta de dados sobre as questões levantadas foi concebida para contemplar o *universo disponível* das incubadoras de base tecnológica, tendo o conjunto das iniciativas pesquisadas resultado da associação de informações esparsas obtidas principalmente no SEBRAE – SP, na literatura e através da internet (ver, em Anexos, Relação de Incubadoras).

Quanto à ausência de categorização das iniciativas, a alternativa foi enviar questionários indistintamente para as incubadoras disponíveis (excetuando as que são indubitavelmente tradicionais) e efetuar triagem tendo em mãos o questionários respondidos. Como se vê na seção Anexos, em se reproduz o instrumento utilizado, a folha de identificação das incubadoras permite indicar o tipo de incubadora de que se trata. Na análise dos resultados foram consideradas, além das incubadoras tecnológicas, as mistas com, no mínimo, 80% de negócios pertencentes aos setores de alta tecnologia. Os outros questionários foram descartados.

A decisão por estudar o universo disponível, em detrimento de amostra, deve-se às seguintes razões: (a) desconhecimento prévio das realidades em que se inserem as

diversas incubadoras em atividade, sendo que a escolha de algumas delas, mesmo que aleatória, poderia significar a seleção de casos similares, em termos das condições do meio, ou mesmo de poucos casos absolutamente diversos, mas sem correspondência, o que poderia comprometer a análise dos resultados; (b) é relativamente limitado o número de incubadoras de empresas de base tecnológica no Brasil, o que torna factível estudar o universo, apesar de as IEBT estarem distribuídas por praticamente todo o território nacional.

## 5.1 Incubadoras e PEBTs

Os efeitos das transformações tecnológicas atuais se fazem sentir em diversas unidades de produção, sejam elas pequenas, médias ou grandes. Os padrões de localização são afetados de diversas maneiras, como, por exemplo, a tendência observada de concentração das atividades de comando de grandes empresas em sítios específicos, possibilitada pelo avanço das telecomunicações, reforçando a divisão internacional do trabalho. Igualmente, pequenas empresas de alta tecnologia, cujo número vem aumentando, também são submetidas a novas condições de operação, que levam a novas estratégias de localização de suas atividades. Este segmento de empresas ainda é pouco estudado e menos ainda seu padrão de localização. São objeto deste estudo as empresas localizadas em incubadoras de alta tecnologia.

Alguns autores alertam para a dificuldade de se efetuar um perfeito enquadramento das indústrias dentro do que se convencionou chamar popularmente de *high tech firms*, o que pode causar certa confusão na agregação de dados de pesquisa. A literatura recomenda o enquadramento com base (a) em uma proporção acima da média de mão-de-obra qualificada, notadamente engenheiros e cientistas na composição da força de trabalho (FREEMAN, 1982: 19; AYDALOT e KEEBLE, 1989: 2-3; KEEBLE, 1989: 71; MAILLAT e VASSEROT, 1989: 169; BENKO, 1996: 225; DORFMAN, 1983: 300), com a cautela de não incluir as indústrias em processo de modernização, nas quais também é crescente o número de pessoas qualificadas, com vistas a melhor utilizar as novas tecnologias; e/ou (b) na importância do conhecimento em comparação a outros fatores de produção (intensidade de P&D) (CASTELLS, 1986: 7; DORFMAN, 1983: 300). Neste trabalho, as empresas estudadas são aquelas classificadas pelas próprias incubadoras, quando da avaliação de propostas de candidatos a uma vaga, como pertencentes aos setores de alta tecnologia, considerando que a metodologia utilizada pelas incubadoras no Brasil não difere muito de região para região ou entre as iniciativas, em função da relativa padronização que a Associação Nacional coordenadora destas entidades já conseguiu promover.

Torna-se também importante ressaltar que nem toda empresa de base tecnológica é, como afirma AYDALOT (1989: 3), obrigatoriamente inovadora, no sentido absoluto do termo. Conforme mostram BARBIERI (1990: 51-52), BETZ (1987: 7-8) e ROTHWELL (1992: 223) a inovação tecnológica pode significar a introdução de soluções completamente novas por uma empresa (novidade radical, absoluta, ou alfa-inovação, na terminologia de Schumpeter<sup>1</sup>), ou de soluções já conhecidas e adotadas por outras empresas (novidade incremental, relativa, decorrente de processos de difusão, ou beta-inovação). Provavelmente, dentre as empresas inquilinas ou graduadas nas incubadoras pesquisadas neste estudo, algumas não se dedicam à aplicação econômica pioneira de novas invenções, mas exploram, em ramos industriais de ponta, conhecimentos já existentes. Assim, os termos *inovador(a)* e empresa de base tecnológica – EBT –, largamente empregados neste estudo (principalmente porque uma das hipóteses assumidas quanto à localização de empresas de alta tecnologia diz respeito a um conjunto de características agrupadas sob a denominação de *meio inovador*), abarcam os dois sentidos apontados por Barbieri. Outra importante questão diz respeito à inclusão, nesta pesquisa, tanto de empresas recém-criadas, quanto daquelas já existentes no mercado. Nem todas as empresas hospedadas em incubadoras são novas; algumas delas simplesmente já existiam, mas se transferiram para a incubadora, em busca de melhores chances de desenvolvimento. Assim, este estudo contempla as condições externas necessárias para a criação de novas firmas e para a adoção de inovações por firmas existentes (idéia expressa pelo termo *criação e desenvolvimento de empresas de base tecnológica*). Por fim, deve-se mencionar que esta pesquisa procurou identificar os fatores em virtude dos quais certos locais são mais propensos à inovação do que outros, sem a preocupação de distinguir entre ramos específicos da indústria de alta tecnologia. Esta é, portanto, uma limitação clara da pesquisa: como afirma BENKO (1996: 132-133), a construção de tipologias ou a enumeração de fatores não tardam a esbarrar na diversidade dos casos particulares; a importância e a combinação dos fatores de localização não são idênticas para todos os ramos da indústria ou para todos os portes de empresas. Se a última limitação foi superada, a questão dos diferentes setores fica condicionada à contribuição de outros trabalhos específicos, como o de GUEDESA (1998), que trata do setor de biotecnologia.

Ainda que em fase inicial de suas operações, as pequenas empresas de alta tecnologia se relacionam estreitamente com o meio em que se inserem, seja através de contatos com fornecedores, colaboradores, consultores, clientes potenciais e atuais; lidam com trânsito de materiais, relacionamento com parceiros etc. Durante o período de incubação, cuja média é

---

<sup>1</sup> SCHUMPETER, J. A. **Business Cycles**. New York: McGraw-Hill, 1939, *apud* RICKARDS (1991: 99-100).

de 3 anos, as empresas se submetem à maioria das situações às quais uma empresa independente está sujeita (apesar do artificialismo de terem alguns custos subsidiados, auxílio que decresce com o tempo de incubação), inclusive às decorrências de sua localização. Acredita-se que a localização da incubadora no espaço (seja em relação ao meio urbano, ou a uma fração dele) seja importante para proporcionar as condições necessárias ao desenvolvimento dos negócios hospedados. Diversas iniciativas, relatadas na bibliografia, deixaram de atingir seus objetivos iniciais por falhas de concepção, entre elas a localização. O ímpeto suscitado pelo modismo do fenômeno de incubação levou lideranças políticas em diversas partes do mundo a empreenderem ações pouco fundamentadas em necessidades e recursos locais, o que redundou em fracasso e em desperdício de recursos.

Pressupondo-se que o alcance dos objetivos da incubadora possa ser avaliado pelo atendimento às necessidades das empresas incubadas e por seus resultados, acredita-se que, da mesma forma, a avaliação do padrão de localização de uma incubadora seja um reflexo da análise da implantação dos negócios incubados, podendo-se pensar em padrão de localização das incubadoras conforme o padrão das empresas que acolhem. Deve-se considerar, contudo, que as incubadoras envolvem, normalmente, certo período de amadurecimento até que os primeiros resultados sejam colhidos. Mesmo a consolidação de certas características do meio pode ser condicionada pelo fator tempo (formação de redes de colaboração, por exemplo, que demandam períodos mais extensos de tempo para serem fortalecidas). No Brasil, as experiências apresentam período relativamente curto de existência, o que torna importante a consideração da variável tempo (tempo de funcionamento das incubadoras, conforme questão presente no questionário, na folha de identificação das incubadoras) na análise dos resultados da pesquisa, em termos absolutos e quando da comparação entre os desempenhos das iniciativas. Nas análises empreendidas neste estudo, contudo, a utilização de índices (como os de desempenho), permitiu comparar resultados das incubadoras, sem que fosse necessário estabelecer cortes em função de idade da iniciativa.

## **5.2 Áreas Urbanas**

As unidades espaciais de análise são as *áreas urbanas*. Contudo, não há interesse, nesta obra, em efetuar análises dos motivos do padrão de localização em determinada zona de uma área metropolitana, em detrimento de outras, já que o conhecimento das condições de cada sítio dentro de uma área urbana específica tornaria a execução da pesquisa longa e



custosa (este tipo de abordagem, no entanto, pode agregar um nível mais específico de informações à análise locacional e pode ser objeto de pesquisas de âmbito local).

## **6 Avaliação das Incubadoras**

A determinação do que é considerado *sucesso* em uma iniciativa de incubação não é simples. Comumente, consideram-se como medida geral de êxito itens de difícil quantificação, muito associados aos objetivos que, inicialmente, se usa para justificar a existência de um empreendimento. Os mais comuns são: contribuir para despertar o espírito empreendedor nas pessoas, diversificar a economia local, revitalizar segmentos econômicos, aproximar universidades e empresas, induzir à transformação de pesquisas em produtos, processos e serviços, reduzir a vulnerabilidade das pequenas empresas. Conquanto extremamente relevantes, estes aspectos não fornecem uma visão detalhada do desempenho de uma IEBT enquanto negócio.

Alguns autores, entre eles MEDEIROS E ATAS (1996: 76-83), entendem que a incubadora deve ser submetida a avaliações quantificáveis, levadas a cabo pela própria entidade gestora, pelas empresas inquilinas e pelos parceiros. Este tipo de controle vai além de afirmações genéricas sobre os resultados obtidos e torna-se ainda mais relevante quando se considera o fato de que as incubadoras recebem ajuda de organismos públicos e privados e necessitam justificar aportes de recursos. Estes autores propõe uma metodologia de avaliação que envolve inúmeros parâmetros, quantificáveis ou não. Sucintamente, tais parâmetros incluem a avaliação de: gerência; equipe de apoio administrativo; equipe de apoio técnico; instalações e infra-estrutura; dinâmica do processo de incubação; objetivos e metas; visão macro da incubadora (MEDEIROS e ATAS, 1996: 76-83). Outra metodologia, apresentada por MORAIS (1998: 37-105), propõe avaliar incubadoras com base em indicadores de eficiência (gestão dos recursos), eficácia (grau de alcance dos objetivos planejados), impacto (efeito causado na população/região) e pertinência (avaliação qualitativa das soluções propostas para problemas a serem resolvidos no contexto sócio-econômico, político e cultural da região).

Para fins desta pesquisa, considerando-se as classificações propostas pelos autores acima citados, foram selecionados, por imposição de escopo e de adequação aos objetivos do estudo, alguns indicadores. Deve-se observar que certos indicadores de desempenho da incubadora são reflexos do desempenho das empresas incubadas, como lançamento de produtos e taxa de sobrevivência das empresas. Para permitir avaliações comparativas

entre os empreendimentos pesquisados, buscou-se efetuar análise evolutiva, considerando os resultados obtidos, em exercícios anteriores, em relação ao ano de 1999, conforme recomendação de MORAIS (1998:8).

A proposta inicial de análise do desempenho das incubadoras incluiu parâmetros como os presentes na Parte II do questionário de pesquisa:

- ❑ grau de auto-sustentação da incubadora em relação às despesas operacionais (recursos próprios/custo total), com enfoque evolutivo (a partir de dados da questão 22), grau de utilização de recursos de terceiros ou outros indicadores.
- ❑ número de empresas atualmente em incubação, já desincubadas, bem-sucedidas após dois anos da graduação, mal-sucedidas etc (dados fornecidos pelas respostas à questão 20).
- ❑ taxa de sobrevivência das empresas durante a incubação; taxa de sobrevivência das empresas dois anos após desincubação; número de candidatos por vaga; taxa de ocupação dos módulos; receita da incubadora etc (questões 20, 21 e 22 – Parte II).
- ❑ análise evolutiva do processo de criação de novas empresas (questão 22 da Parte II).
- ❑ estímulo ao espírito empreendedor, medido através do número de empresas incubadas no ano base e no ano anterior (questão 22).
- ❑ Diversificação da economia local: número de empresas graduadas com sucesso (questão 20 – Parte II), setores de atuação da incubadora (folha de identificação)
- ❑ Apoio ao desenvolvimento econômico: número de empresas criadas (questões 20, e 22, por exemplo), empregos (questão 23), produtos e serviços gerados (questão 22), entre outras.

Alguns dos aspectos acima, entre outros constantes do questionário aplicado às IEbTs, balizaram a avaliação das iniciativas estudadas. Os resultados práticos da aplicação desta parte do questionário às incubadoras foram, contudo, menos abrangentes do que se

esperava. Em decorrência de limitações nas respostas fornecidas pelas incubadoras, apenas algumas questões puderam ser aproveitadas para a determinação do grau de sucesso dos empreendimentos. Visando a contornar esta limitação metodológica, foram avaliadas as frequências das respostas a cada questão da Parte II do questionário e, então, selecionadas aquelas a serem adotadas como critério de desempenho. Este método resultou em que, ao final, não fossem adotados os critérios ideais propostos no início da pesquisa. A seguir, são descritos os índices de desempenho utilizados.

### **6.1 Índice de Graduação (A)**

Este índice visa a medir o grau de sucesso da incubadora em termos do percentual de graduados desde sua fundação. Corresponde às questões 20.1 e 20.2 do questionário de pesquisa:

$$A = \frac{\text{Graduados (questão 20.2)} \times 100}{\text{Participantes (questão 20.1)}}$$

### **6.2 Índice de Sucesso de Incubados (B)**

Na impossibilidade de utilizar os dados das questões 20.6 e 20.7 em conjunto, segundo proposta inicial do estudo, optou-se por adotar como indicador o percentual de empresas ainda incubadas e bem-sucedidas. Por bem-sucedidas definiu-se aquelas incubadas que comercializam produtos/serviços/processos no mercado nacional (questão 20.6).

$$B = \frac{\text{Empresas ainda incubadas (questão 20.6)} \times 100}{\text{Participantes (questão 20.1)}}$$

### **6.3 Índice de Fracasso (C)**

Outra questão adotada por ter obtido maior frequência de respostas é a 30.8. O índice visa a identificar o percentual de desistentes antes de se graduar, em relação ao total de empresas incubadas desde a fundação da incubadora.

$$C = \frac{\text{Desistentes antes de se graduar (questão 20.8)} \times 100}{\text{Participantes (questão 20.1)}}$$

#### **6.4 Índice de Atratividade da Incubadora (D)**

A atratividade da incubadora é avaliada a partir da relação candidato/vaga na última seleção:

$$D = \frac{\text{Total de candidatos na última seleção (questão 21.5)} \times 100}{\text{Número de vagas na última seleção (questão 21.6)}}$$

### **7 Natureza dos Dados**

Os dados primários foram coletados nas IEBT, através de questionários disponibilizados por meio eletrônico. Em poucos casos, foram utilizados outros meios de coleta, como telefone e contato pessoal, quando se fez necessário algum esclarecimento ou a busca de dados complementares, ainda que o último recurso mencionado tenha sido pouco utilizado.

Os dados secundários foram obtidos através da literatura e de órgãos dos governos federal, estadual e municipal, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE -, Universidades, instituições de pesquisa, Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas – ANPROTEC -, empresas de consultoria, Associações Industriais e Comerciais, Federação e Centros de indústria, entre outros.

### **8 Importância do Estudo**

A importância da análise proposta reside na possibilidade de contribuir para esclarecer algumas questões que envolvem a criação e o sucesso de uma IEBT, além de alertar para pontos que mereçam maior atenção por parte de entidades governamentais, financiadores, parceiros, Universidades e empreendedores. Os resultados obtidos poderão: (1) favorecer o processo de planejamento de experiências de incubação de empresas, quanto ao aspecto locacional; (2) indicar os fatores locacionais que explicam, em parte, as diferenças quanto ao êxito das iniciativas de incubação no país; (3) evitar desperdícios de recursos, considerando-se o fato de que várias iniciativas são subsidiadas por recursos públicos; (4) enxergar o fervente movimento de criação de incubadoras além da roupagem conferida pelo discurso político oportuno, demagógico ou das tentativas ingênuas de desenvolvimento regional não coerente com as vocações ou condições locais; isto pode fazer a diferença

entre um fenômeno temporário, confinado ao horizonte de curto prazo dos ciclos comerciais ou eleitorais e o surgimento de um novo processo de transformação econômica estrutural;

(5) auxiliar o melhor entendimento das vocações econômicas locais - ainda que este não seja um objetivo inicial deste trabalho -, o que facilita o resgate do sentido social das localidades, ultimamente diluído pelo sutil avanço das organizações de poder e produção;

(6) destacar a necessidade de se planejar e desenvolver uma cultura de pesquisa no país, com vistas a semear um nível significativo de inovação no tecido social; um país não pode se apoiar, para sua adequada inserção no cenário criado pelo novo paradigma, somente em avanços conjunturais, como melhoria do nível de renda ou aumento da oferta de empregos, mas deve produzir processos inovadores, gerar novas idéias e novas formas de organização e gestão.

## **CAPÍTULO VI – RESULTADOS DA PESQUISA**

### **1 Introdução**

Conforme mostrado no Capítulo 5, foram enviados questionários para a totalidade das incubadoras constantes da lista em *Anexo*. Em função das limitações já expostas, não se pode dizer com exatidão quão próximo está o universo disponível do número total de incubadoras no país, podendo-se apenas estimar, com base nos dados sobre as experiências brasileiras apresentados no Capítulo 3, que se situa em torno de 90%<sup>1</sup>. Dos 62 questionários enviados, 27 foram respondidos, o que perfaz 43,54% de retorno. A Figura 4 mostra a distribuição nacional dos participantes da pesquisa. Observa-se que as incubadoras pesquisadas situam-se em três regiões do país: nordeste, sudeste e sul. Não serão revelados os nomes das incubadoras participantes, por ter sido assim acordado.

### **2 Análise dos Resultados**

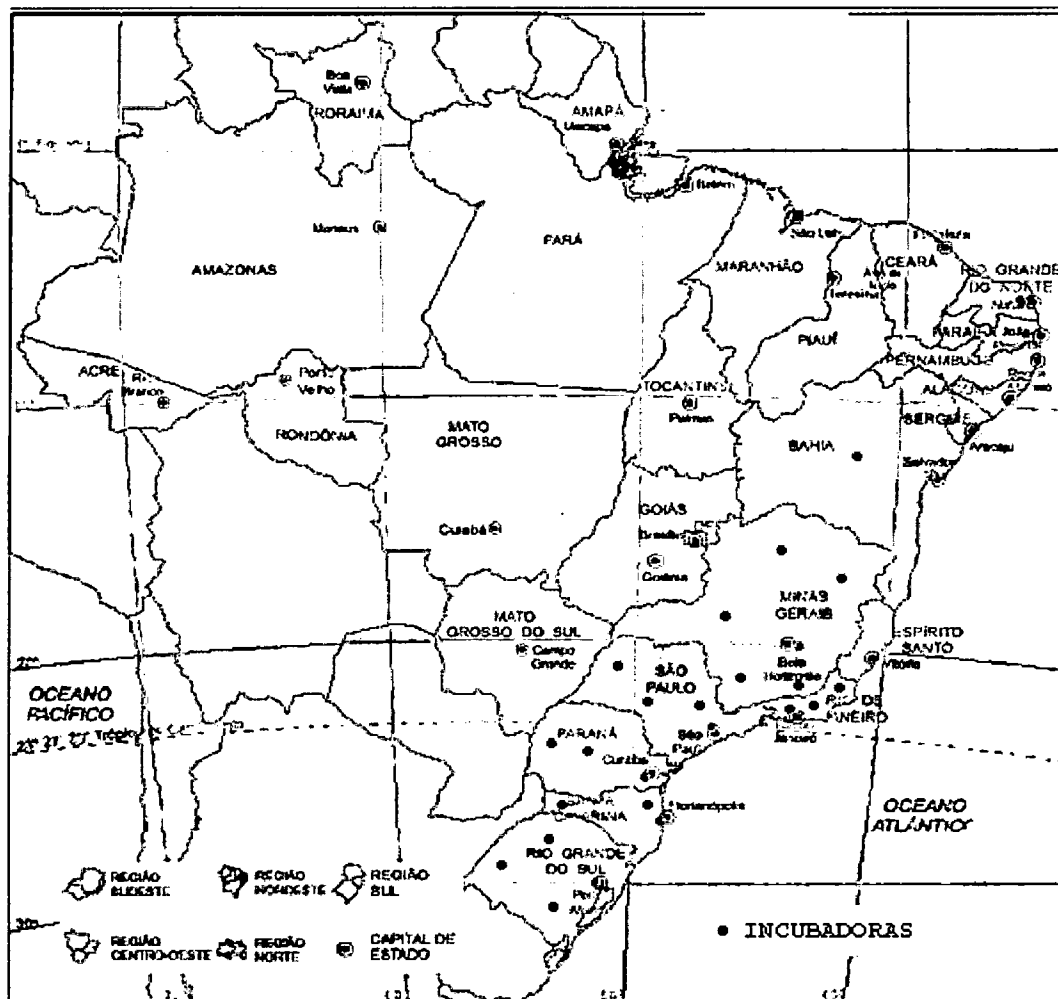
As análises que se seguem resultam dos dados obtidos a partir da aplicação do questionário de pesquisa às incubadoras, conforme descrito anteriormente na seção Metodologia.

Visando a obter maior clareza, a disposição dos dados segue a mesma ordenação adotada até aqui neste trabalho: inicialmente, são discutidos os fatores clássicos de localização, em termos de sua importância para a implantação de incubadoras de empresas de base tecnológica e, em seguida, abordam-se os fatores contemporâneos. No item 2.5 efetua-se uma comparação entre os resultados obtidos nas seções 2.1 e 2.2.

---

<sup>1</sup> Em 1999, o número de incubadoras de EBTs era estimado em 64 iniciativas e o crescimento anual em 30%. Da mesma forma que no estudo da ANPROTEC (GUEDES, FILÁRTIGA e MEDEIROS, 1999), em que se baseiam estes dados, a presente pesquisa inclui as experiências de incubação do Programa Softex.

**FIGURA 4— Distribuição Nacional das Incubadoras Pesquisadas**



Fonte: elaborado pela autora

Para esta análise inicial, foram utilizados dados da Parte 1, Questão 1 do instrumento de pesquisa reproduzido em anexo, que compreende as perguntas de 1.1 a 1.31. A cada um dos fatores de localização (ver Tabela 10, Capítulo 4), correspondem uma ou mais perguntas, as quais são indicadas em legendas nos gráficos. Alguns resultados são comentados em seguida à apresentação dos dados. Os significados dos dados para este estudo são analisados mais adiante.

## 2.1 Fatores Clássicos de Localização

Os resultados referentes aos fatores clássicos de localização são apresentados abaixo na Tabela 11. A análise gráfica dos dados é apresentada separadamente, nas seções que se seguem.

**TABELA 11** – Grau de Importância dos Fatores Clássicos de Localização (frequências de respostas)

Fator	Questão	Decisiv. Import.	Import.	Indif.	Pouco import.	Não é import.	Não Respondeu
Transporte	1.3		12	10	3		2
Mão-de-Obra	1.5	5	16	3	1	2	
Infra-estrutura	1.6	5	17	4	1		
	1.29	5	12	7	2	1	
	1.30	5	10	8	2	2	
	1.31	6	9	8	3	1	
Proxim. e Suprimento Insumos Materiais	1.21		14	9	4		
Proxim. e Dimensão Merc. Consumidores	1.20	6	17	2	1	1	
Economias de Aglomeração	1.2	3	20	1	2		1
	1.6	5	17	4	1		
	1.17	7	17	2	1		
	1.18	7	15	4			1
	1.19	5	19	3			
	1.20	6	17	2	1	1	
	1.21		14	9	4		

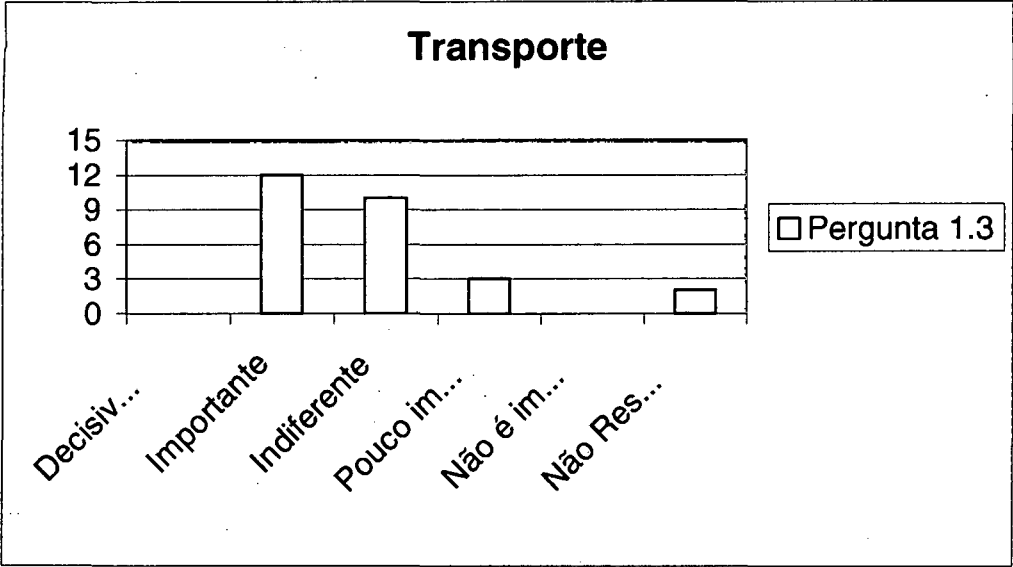
Fonte: elaborado pela autora

### 2.1.1 Transporte

Observa-se, pelo Gráfico 12, que a relevância do fator custo de transportes é considerada baixa pelos respondentes (*importante* para 48% dos pesquisados, não havendo respostas do tipo de *decisivamente importante*). Conforme se supõe neste trabalho, as questões qualitativas (condições de deslocamento) ganham ascendência sobre a análise meramente quantitativa (ver Fatores Contemporâneos de Localização à frente), em função, entre outros fatores, do baixo volume/peso dos produtos que caracterizam a indústria de alta tecnologia.



**GRÁFICO 12 – Grau de Importância do Fator Transporte - Custo**



Fonte: elaborado pela autora

**2.1.2 Mão-de-Obra**

O Gráfico 13 indica que o item referente ao fator custo de mão-de-obra é considerado importante por 77,8% dos respondentes, o que contraria parte das expectativas iniciais deste estudo, discutidas no Capítulo 4, segundo as quais as taxas de salário não influiriam nas decisões de localização dos setores de tecnologia avançada. Por outro lado, como se verá mais adiante na análise dos fatores contemporâneos, a importância relativa dos custos é menor, frente à exigência de capacitação profissional, o que confirma uma das suposições centrais deste trabalho (ver Capítulo 2), segundo a qual o elemento mão-de-obra qualificada compõe, juntamente com capital e informação, o tripé dos fatores críticos de localização de EBTs.

**2.1.3 Infra-Estrutura Local: disponibilidade e custo de água e energia, remoção de esgotos e resíduos, disponibilidade e custo de terrenos, custo de construção, montagem e manutenção de edificações**

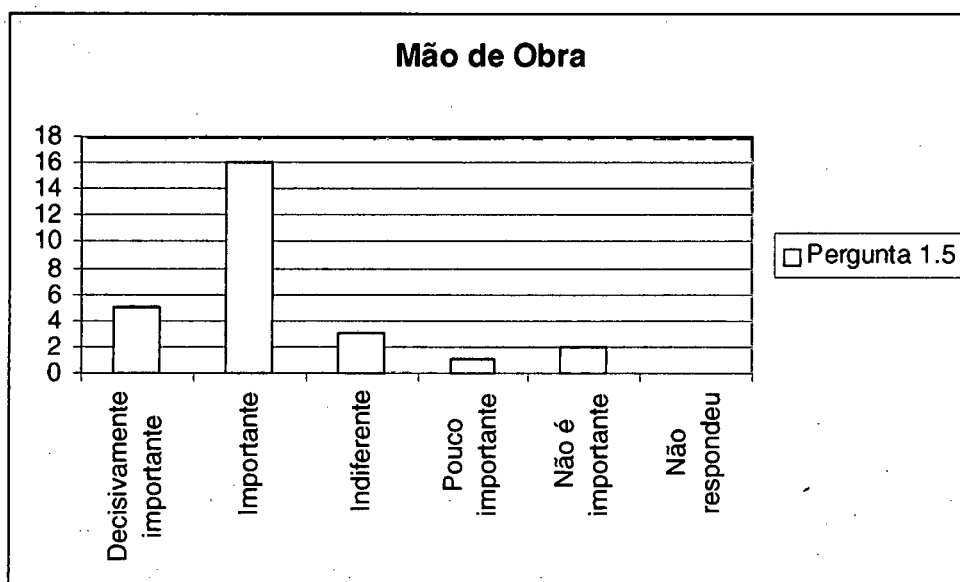
Mesmo em se tratando de fator clássico, esperava-se, de acordo com o exposto no Capítulo 4, que à infra-estrutura local fosse atribuída relativa importância, uma vez que, segundo a literatura, é um elemento decisivo de atração de mão-de-obra qualificada para uma região. Sob a denominação de infra-estrutura (abordagem clássica) foram incluídos os fatores

disponibilidade e custo de água e energia, remoção de resíduos, disponibilidade e custo de terrenos e custo de construção, montagem e manutenção de edificações.

Quanto à disponibilidade e custo de água e energia / remoção de esgotos e resíduos (questão 1.6; Gráfico 14), 81,5% das respostas situam-se nas alternativas *decisivamente importante* e *importante*. No item terrenos (Gráfico 15), observa-se que o elemento *disponibilidade* (questão 1.29, com 62,9% das respostas incidindo em *decisivamente importante* e *importante*) é considerado relativamente mais relevante do que o item *custo* (questão 1.30, com 55,5% das respostas naquelas alternativas), apesar de estes serem, via de regra, aspectos altamente correlacionados. Uma possível explicação para esta diferença de avaliação pode residir no fato de as empresas típicas dos setores de alta tecnologia demandarem pouco espaço físico, comparativamente às empresas de setores tradicionais, seja pela pequena escala de produção (caso da maioria das incubadas), seja pela prática da terceirização de atividades, pelo limitado número de funcionários ou por outros motivos. Assim, em situações normais (localização em áreas de custo por m<sup>2</sup> compatível com os valores de mercado, por exemplo), o item custo não assumiria grande relevância. É provável, também, que a importância atribuída ao fator disponibilidade de terrenos reflita a uma preocupação com relação às possibilidades futuras de expansão dos negócios. Por fim, o fator custo de construção, montagem e manutenção de edificações (questão 1.31, Gráfico 16) recebeu 55,5% de respostas atestando sua importância.

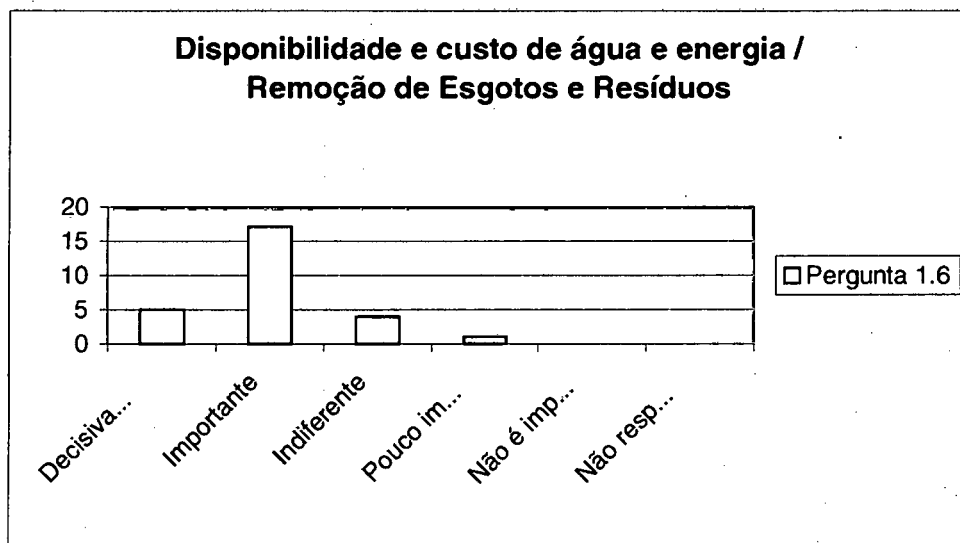
Deve-se ainda ressaltar que os itens acima, relacionados ao fator infra-estrutura local, apesar de serem considerados importantes, obtiveram percentuais significativos de respostas situadas na alternativa *indiferente* (em média, em torno de 25 %), ao contrário de outros fatores (principalmente os elementos contemporâneos).

**GRÁFICO 13 – Grau de Importância do Fator Mão-de-Obra - Custo**



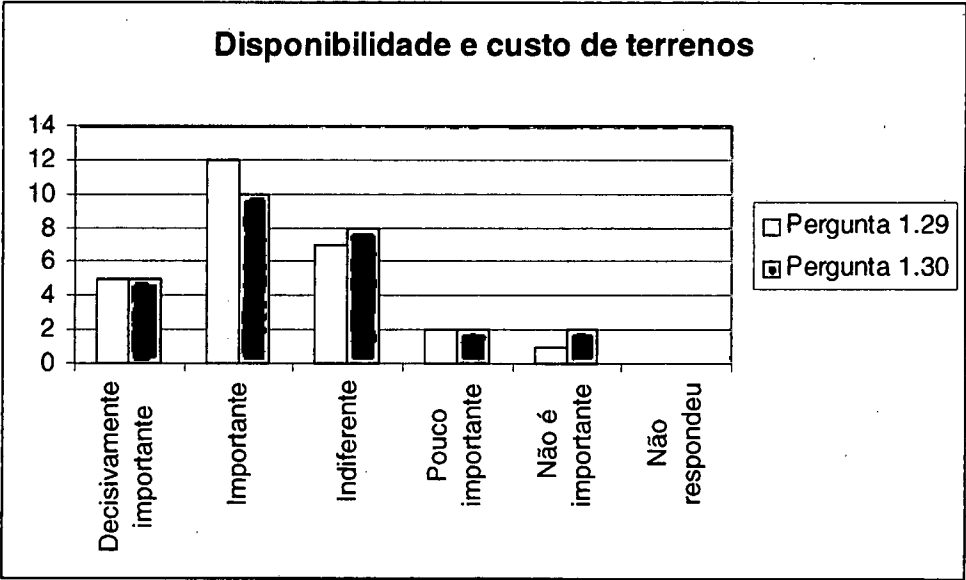
**Fonte:** elaborado pela autora

**GRÁFICO 14 – Grau de Importância do Fator Infra-Estrutura – Disponibilidade e Custo de Água e Energia / Remoção de Esgotos e Resíduos**



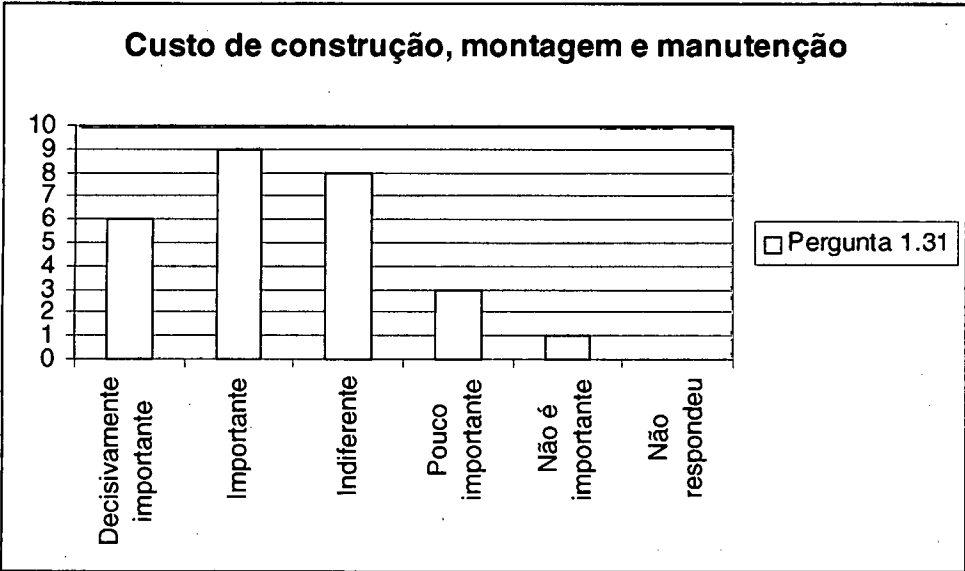
**Fonte:** elaborado pela autora

**GRÁFICO 15 – Grau de Importância do Fator Disponibilidade e Custo de Terrenos**



Fonte: elaborado pela autora

**GRÁFICO 16 – Grau de Importância do Fator Custo de Construção, Montagem e Manutenção de Edificações**

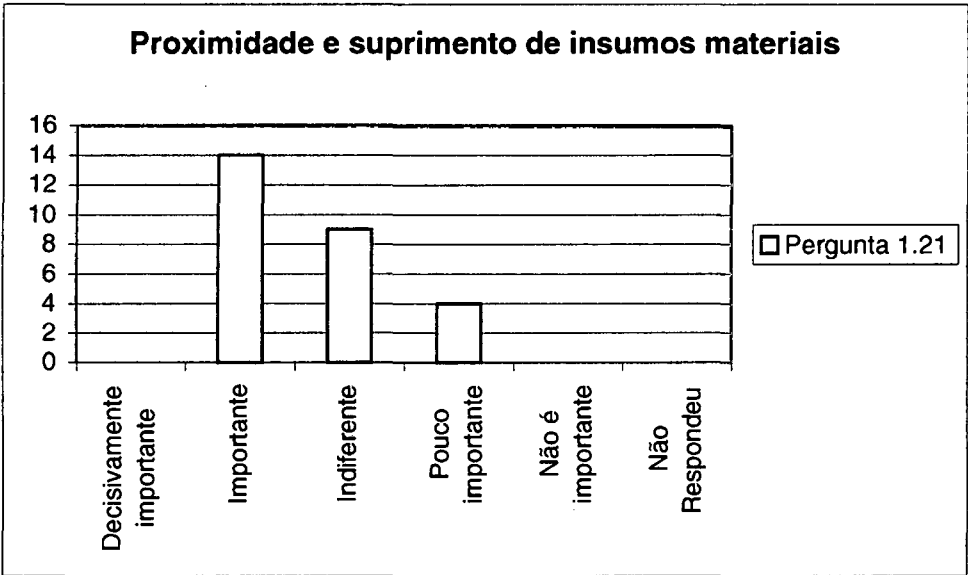


Fonte: elaborado pela autora

2.1.4 Proximidade de Fontes de Matéria-Prima

Conforme indica a literatura discutida no Capítulo 4, a importância deste fator na localização de EBTs é secundária, pelos motivos expostos naquele item. Esta suposição se confirma pela distribuição das respostas à questão 1.21 (Proximidade de Fontes de Matéria-Prima), que, apesar de se situarem em 51,9% na alternativa *importante*, apresentam relativa concentração de respostas (48,1%) em *indiferente* ou *pouco importante* e nenhuma resposta em *decisivamente importante* (Gráfico 17).

GRÁFICO 17 – Grau de Importância do Fator Proximidade e Suprimento de Insumos Materiais



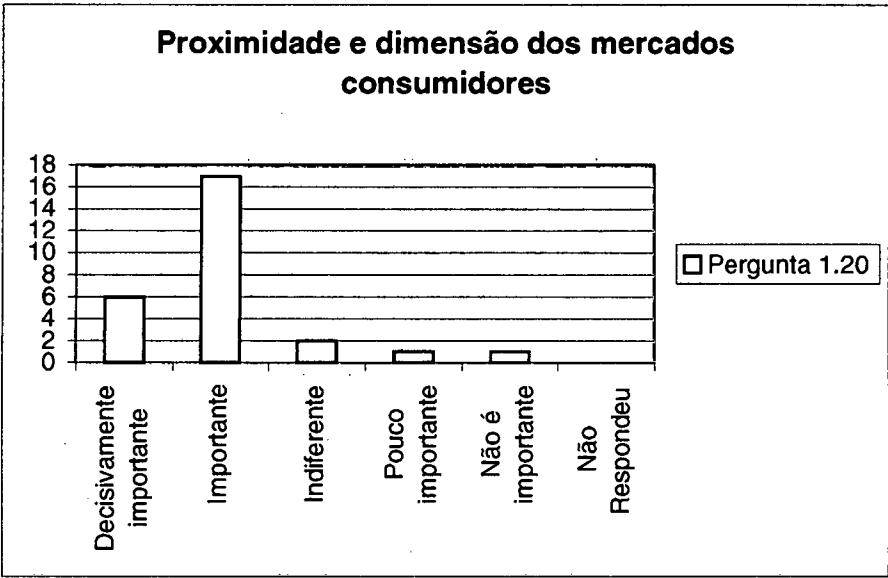
Fonte: elaborado pela autora

2.1.5 Proximidade e Dimensão de Mercados Consumidores

A bibliografia revisada não estabelece um consenso quanto à importância do item acima para as decisões de localização de EBTs e incubadoras (ver discussão no Capítulo 4). Verifica-se, no entanto, através do Gráfico 18, que, para a maioria (85,2%) dos dirigentes de incubadoras nacionais, a presença local de mercado consumidor é importante. Dentre os possíveis motivos do resultado acima, pode-se supor que a incipiência das pequenas empresas incubadas ou recém-graduadas (em termos de capacidade de gerenciamento, capital e reconhecimento no mercado, por exemplo) faça desejável a presença de mercado

local de mais fácil acesso. Esta suposição pode ser, contudo, refutada com certa facilidade, se se consideram os casos de sucesso de EBTs, freqüentemente relatados nos meios de comunicação, em mercados localizados fora de suas regiões de origem, notadamente na comercialização de produtos intensivos em conhecimento (baixo custo de transporte). As condições em que tais empresas obtêm sucesso (por exemplo, infra-estrutura da incubadora, ou rede de contatos do empreendedor etc) em mercados longínquos são questões importantes que merecem investigações em trabalhos futuros.

**GRÁFICO 18 – Grau de Importância do Fator Proximidade e Dimensão de Mercados Consumidores**



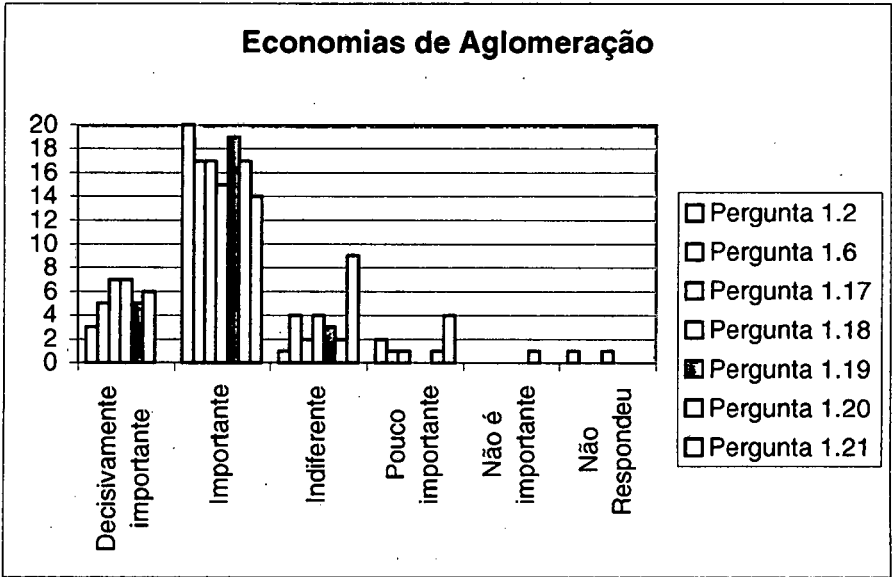
Fonte: elaborado pela autora

**2.1.6 Economias de Aglomeração**

Este fator é resultante de uma composição de diversos outros elementos, alguns deles já mencionados anteriormente. De acordo com o discutido no Capítulo 4 e em outras partes desta obra, acredita-se existir uma tendência de que as EBTs surjam e se desenvolvam em centros urbanos desenvolvidos, em que se verifica acúmulo local de serviços, conhecimento, indústrias etc. No Gráfico 19, excetuando-se a pergunta 1.21 (proximidade de fontes de matéria-prima), a todas as outras foram atribuídos altos percentuais de respostas do tipo *decisivamente importante* e *importante*: existência de boas condições locais de transporte (88,4 %, questão 1.2); infra-estrutura local (81,5%, questão 1.6); existência local de diversas empresas de base tecnológica (88,9%, questão 1.17); existência

local de grandes empresas, ou seja, dinamismo econômico (84,6%, questão 1.18); concentração, na cidade, de serviços especializados, como bancos, consultores, relações públicas etc (88,9%, questão 1.19); e existência de mercado consumidor local (85,2, questão 1.20). Ao elemento proximidade de fontes de matéria-prima, como dito, foi atribuído percentual relativamente menor de respostas naquelas alternativas (51,9%).

**GRÁFICO 19 – Grau de Importância do Fator Economias de Aglomeração**



Fonte: elaborado pela autora

## 2.2 Fatores Contemporâneos de Localização

A Tabela 12 apresenta os resultados das respostas quanto aos fatores contemporâneos de localização. A análise gráfica dos dados é apresentada a seguir.

**TABELA 12 – Grau de Importância dos Fatores Contemporâneos de Localização**  
(frequências de respostas)

Fator	Questão	Decisiv. Import.	Import.	Indif.	Pouco import.	Não é import.	Não Respondeu
Relações Inter- Empresas e Agentes	1.25	19	8				
	1.26	10	15	2			
	1.27	7	18	2			
	1.28	11	13	2	1		
Força de Trabalho (asp. qualitativos)	1.4	24	3				
IEPs	1.7	18	9				
	1.8	9	12	2	2	1	1
	1.9	7	16	2	1		1
	1.10	14	11	2			
Qualidade do Meio Ambiente	1.22	8	16	1	2		
Transportes (asp. qualitativos)	1.2	3	20	1	2		1
Participação Setor Público	1.11	16	9	1	1		
	1.12	9	13	4	1		
Participação Outros Parceiros	1.13	12	13	2			
	1.14	7	14	4	2		
Capital	1.15	10	15	2			
	1.16	7	16	3	1		
Perfil Empresarial	1.1	13	13				1
Condições de Acesso a Informação	1.24	14	13				

Fonte: elaborado pela autora

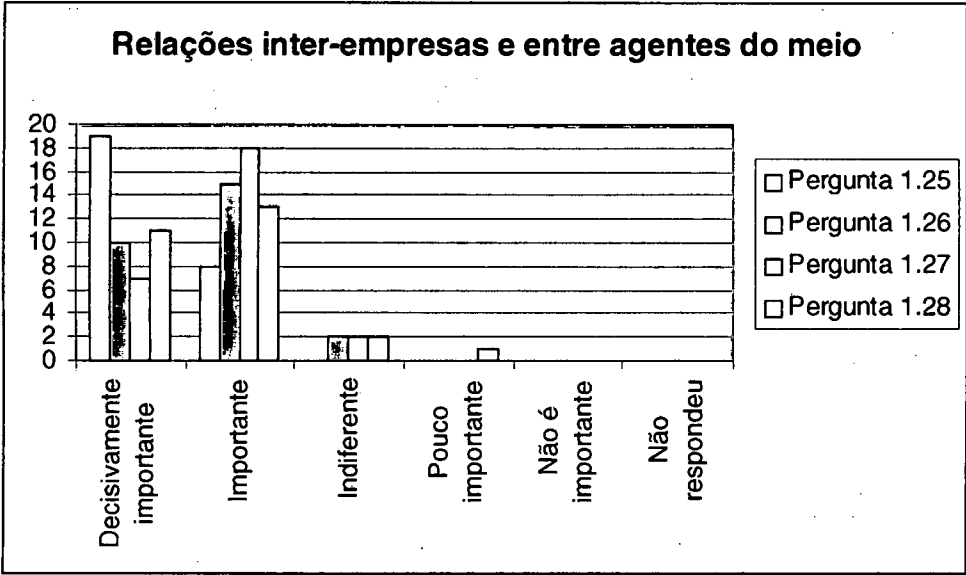
### 2.2.1 Relações Inter-Empresas e entre Agentes do Meio

Com relação ao Gráfico 20, o resultado relativo à questão 1.25 (estabelecimento de amplas relações entre os diversos agentes do meio) corrobora o posicionamento já bastante enfatizado nos Capítulos 2, 3 e 4, sobre o papel crucial das interações entre os agentes da inovação para o processo de criação e desenvolvimento de negócios baseados em tecnologia. A atuação de diversos atores – setores público, privado, associações, escolas etc - em parceria é, como visto, um dos pressupostos da teoria do meio inovador.



Esperava-se um percentual mais significativo de respostas do tipo *decisivamente importante* para as questões 1.26 (formação de redes regionais/nacionais de incubadoras e de EBTs), 1.27 (formação de redes internacionais de aprendizado) e 1.28 (produção de pesquisa inovadora coletiva), dada a ênfase colocada pela literatura nestes fatores. Em média, somente 34,5% dos pesquisados consideram estes três itens *decisivamente importantes*, apesar de que, se se considerar o percentual de respostas do tipo *decisivamente importante* e *importante*, obtém-se 91,3% de média nas três questões. Pode-se provavelmente atribuir os resultados acima obtidos ao desconhecimento de dirigentes de incubadoras quanto a este tipo de mecanismo, ou mesmo a dificuldades de acesso (as incubadoras que consideram estes elementos decisivamente importantes são, na maioria, aquelas que já utilizam estes canais).

**GRÁFICO 20** – Grau de Importância do Fator Relações Inter-Empresas e entre Agentes do Meio



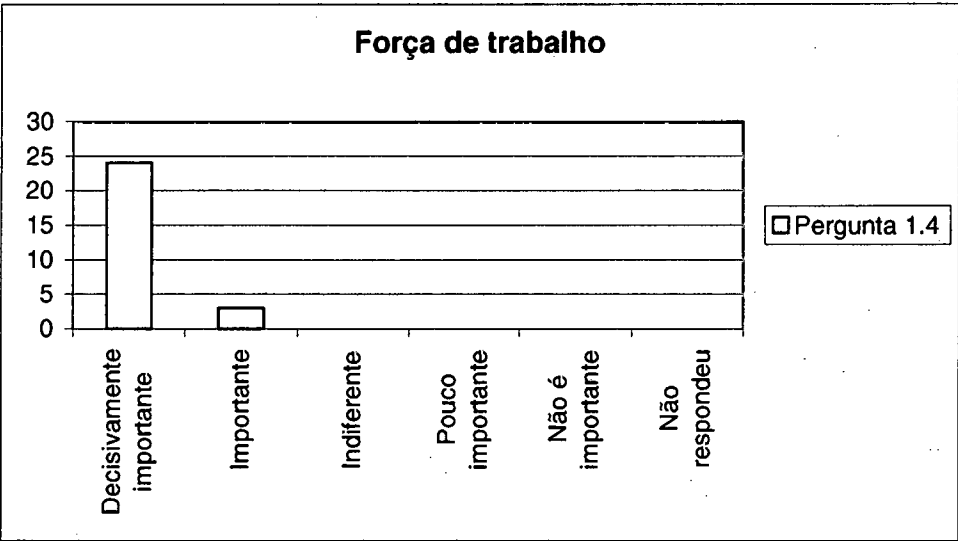
Fonte: elaborado pela autora

**2.2.2 Força de Trabalho (aspectos qualitativos)**

No Capítulo 3 deste trabalho, ressaltou-se a importância decisiva do fator mão-de-obra qualificada para as decisões de implantação de negócios *high tech*, o que se confirma pelos resultados mostrados no Gráfico 21 (100% das respostas situadas nas alternativas *decisivamente importante* e *importante*). A presença local de pesquisadores, profissionais de administração e outros profissionais com boa formação, educação e treinamento, capazes

de processar informações e gerar conhecimento é, juntamente com outros fatores discutidos abaixo, uma exigência locacional das empresas de base tecnológica.

**GRÁFICO 21** – Grau de Importância do Fator Força de Trabalho (aspectos qualitativos)



**Fonte:** elaborado pela autora

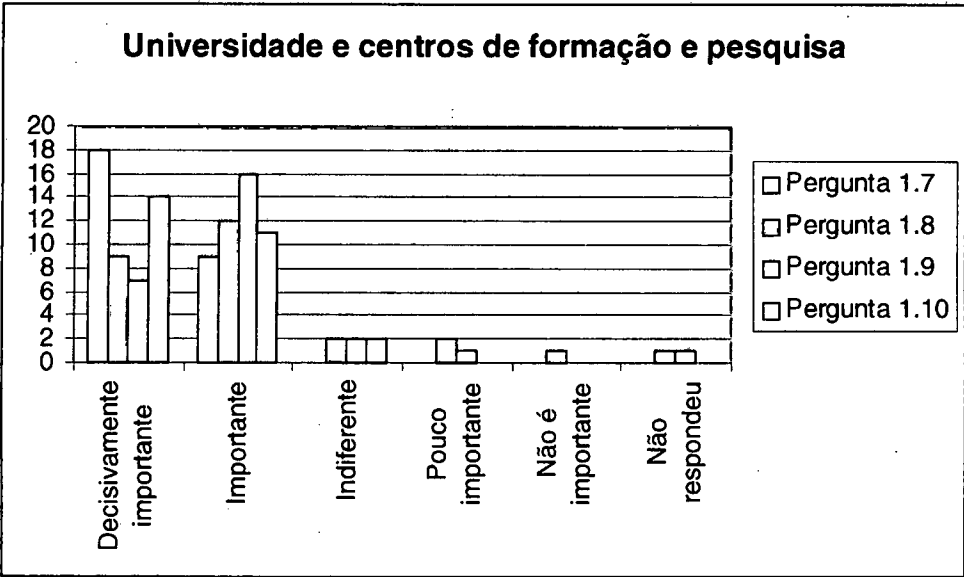
**2.2.3 Universidades e Centros de Formação e Pesquisa**

A interação entre incubadoras, EBTs e IEPs de excelência apresenta percentual de respostas do tipo *decisivamente importante* (66,7%) abaixo do esperado, face ao consenso existente na literatura quanto à relevância deste tipo de relação. Por outro lado, como se observa a partir do Gráfico 22, 100% das respostas se concentram no extremo superior da escala, o que reforça a existência de acordo quanto à importância deste fator.

Um elemento polêmico na bibliografia revisada é a necessidade de proximidade física entre incubadora/EBTs e IEPs. A questão 1.8 (localização da incubadora dentro de um campus) mostra que a maioria dos pesquisados atribui grande importância a este fator, em 80,7% dos casos (*decisivamente importante* e *importante*). O mesmo se pode afirmar quanto à localização da incubadora/EBTs próxima ao campus de uma universidade (até 5 km), como se observa na questão 1.9 (88,4% das respostas situadas em *decisivamente importante* e *importante*).

As respostas à questão 1.10 (existência de comportamentos empreendedores significativos nas IEPs da cidade em que se situam incubadoras/EBTs) mostram que, conforme exposto no Capítulo 3, a simples presença de IEPs próximas às incubadoras/EBTs não é suficiente para estimular o surgimento de idéias e negócios inovadores baseados em conhecimento, mas é necessário que estas instituições sejam locais de disseminação de comportamentos empreendedores, seja através da criação de PEBTs por professores universitários, inclusão de disciplinas sobre empreendedorismo os cursos etc). Nesta questão, 92,6% dos casos se localizam no extremo superior da escala adotada.

**GRÁFICO 22 – Grau de Importância do Fator Universidades e Centros de Formação e Pesquisa**



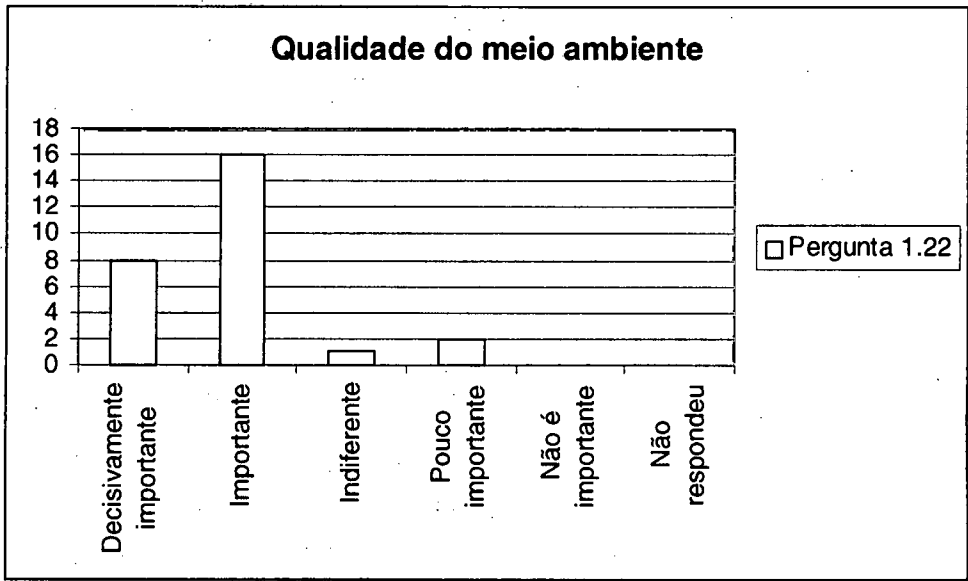
Fonte: elaborado pela autora

**2.2.4 Qualidade da Educação, do Sistema de Saúde e da Habitação e Qualidade do Meio Ambiente**

Neste caso, à mesma pergunta (1.22) estão relacionados os fatores contemporâneos Qualidade da Educação, do Sistema de Saúde e da Habitação e Qualidade do Meio Ambiente, constantes da Tabela 10, no Capítulo 4. Já que a pergunta se refere a um ambiente em geral, capaz de atrair profissionais qualificados e, já que os fatores acima são condicionantes da atratividade regional de mão-de-obra qualificada, os dados são apresentados uma só vez.

Face à importância unanimemente atribuída ao fator locacional mão-de-obra qualificada e, frente à frequência com que o fator qualidade geral do meio ambiente é citado pela literatura (principalmente pela sua capacidade de atração daqueles profissionais), esperava-se uma composição de respostas diferente da apresentada no Gráfico 23. Somente 29,6% dos pesquisados consideram este item *decisivamente importante*, apesar de que, somando-se às respostas do tipo *importante*, perfaz-se o total de 88,9%.

**GRÁFICO 23 – Grau de Importância do Fator Qualidade do Meio Ambiente**

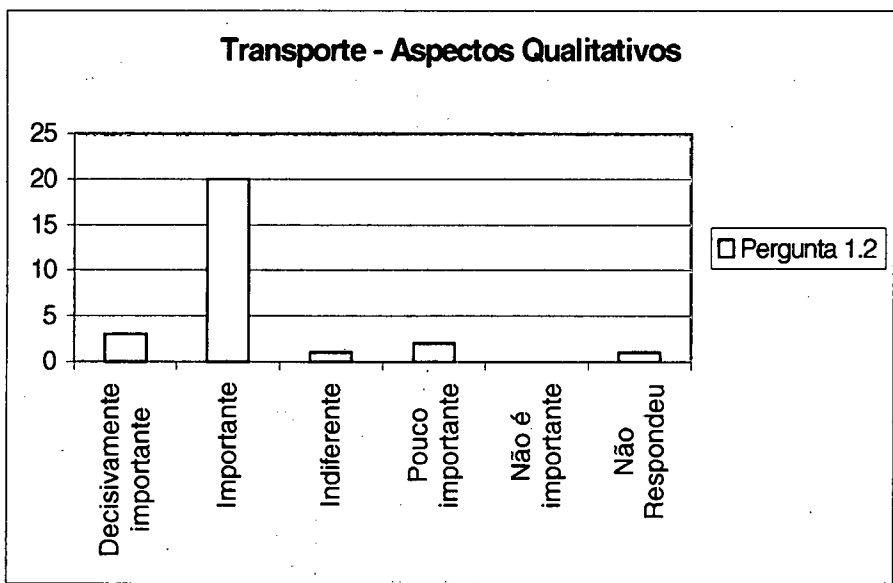


**Fonte:** elaborado pela autora

**2.2.5 Condições de Circulação Urbana, Interurbana e Aérea**

Diferentemente do aspecto quantitativo (custos) relacionado ao fator transporte, a existência de boas condições de circulação urbana, interurbana e aérea (questão 1.2) é considerada importante por 88,4% dos participantes da pesquisa (alternativas *decisivamente importante* e *importante*), conforme mostra o Gráfico 24. De acordo com o exposto no Capítulo 4 desta obra, a questão qualitativa do fator transporte ganha importância no caso de EBTs, principalmente quanto ao deslocamento de pessoas por via aérea.

**GRÁFICO 24 – Grau de Importância do Fator Transporte - aspectos qualitativos**



Fonte: elaborado pela autora

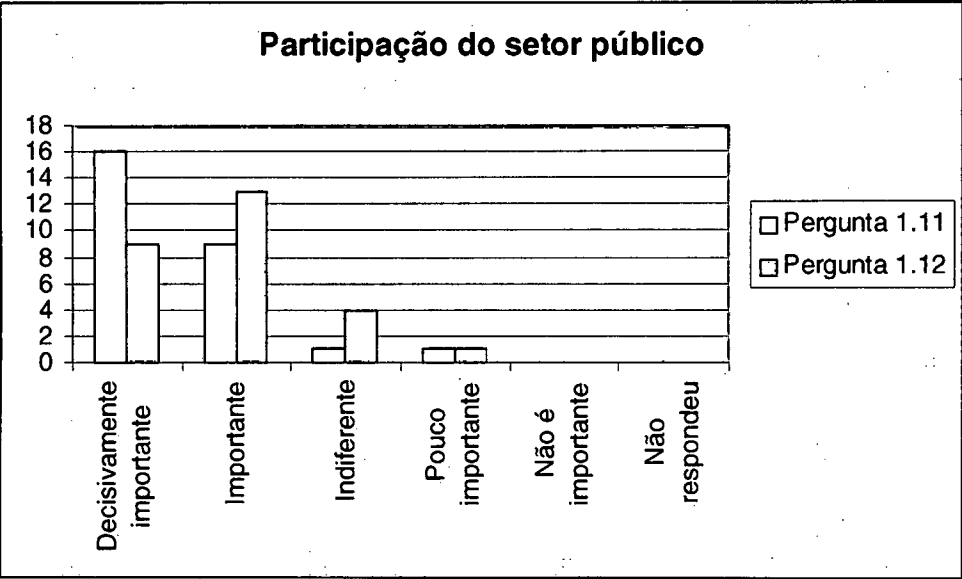
**2.2.6 Participação do Setor Público**

Os resultados obtidos neste item mostram que a participação do poder público (questão 1.11) e, especificamente, a atuação das lideranças políticas locais (questão 1.12) na criação e no desenvolvimento de empresas de base tecnológica é decisiva, como se supôs anteriormente. Para a primeira pergunta, obteve-se um percentual de 92,6% de respostas nas duas primeiras alternativas de respostas e, no segundo caso, de 81,4% (Gráfico 25).

**2.2.7 Participação de Outros Parceiros**

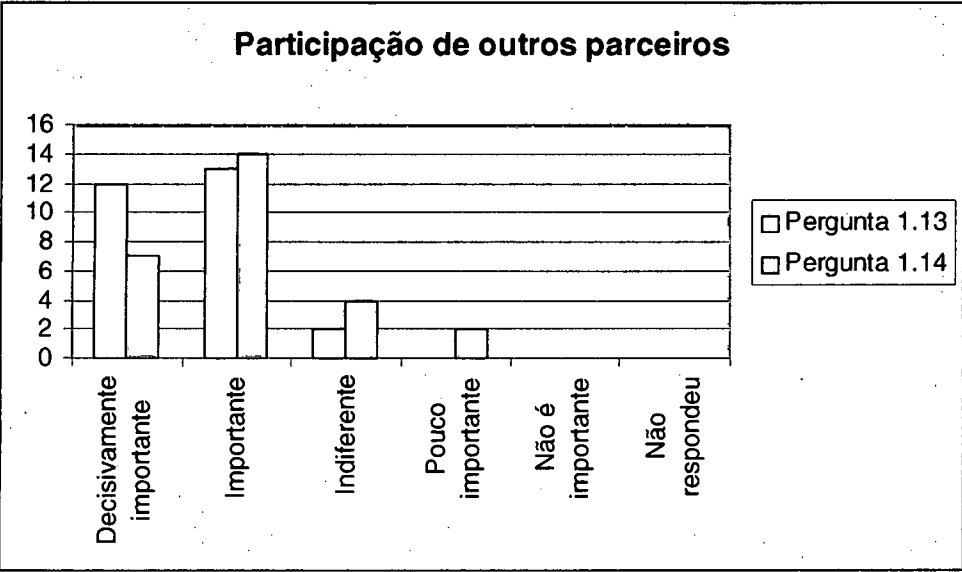
Verifica-se, no Gráfico 26, que a participação de outros parceiros, tais como entidades de classe, associações, empresas multinacionais etc nas iniciativas de incubação é relevante (questão 1.13, com 92,4% das respostas situadas em *decisivamente importante* e *importante*), na visão dos dirigentes, mas a relevância diminui quando se trata da presença destes parceiros na mesma cidade em que se localiza a incubadora (questão 1.14, 77,8%). Este resultado contraria o que se supôs anteriormente nesta obra, sobre o imperativo de proximidade física entre os agentes do meio, a fim de se gerar a necessária sinergia para o florescimento de negócios baseados em tecnologia e para a formação do meio inovador.

**GRÁFICO 25 – Grau de Importância do Fator Participação do Setor Público**



Fonte: elaborado pela autora

**GRÁFICO 26 - Grau de Importância do Fator Participação de Outros Parceiros**

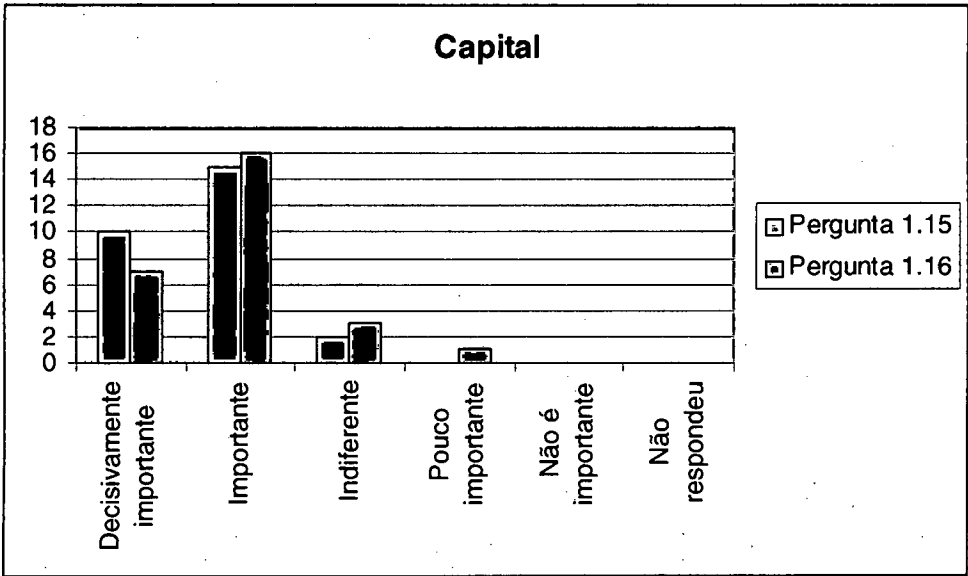


Fonte: elaborado pela autora

2.2.8 Capital

Neste item, o número de respostas do tipo *decisivamente importante* seria provavelmente maior, caso não se tivesse direcionado ambas perguntas para a avaliação da importância da presença *local* de capital (1.15) e de capital de risco (1.16). Por outro lado, o alto percentual de respostas localizadas na extremidade superior da escala utilizada (92,6% para a questão 1.15 e 85,2% para a questão 1.16) mostra a importância atribuída pelos dirigentes de incubadoras à proximidade com fontes de capital, reforçando a tese do meio inovador de Castells (desenvolvida no Capítulo 2 deste trabalho), ou em outras palavras, da reunião dos elementos cruciais para a criação e o desenvolvimento de novos negócios de alta tecnologia em bases sustentáveis.

GRÁFICO 27 – Grau de Importância do Fator Capital



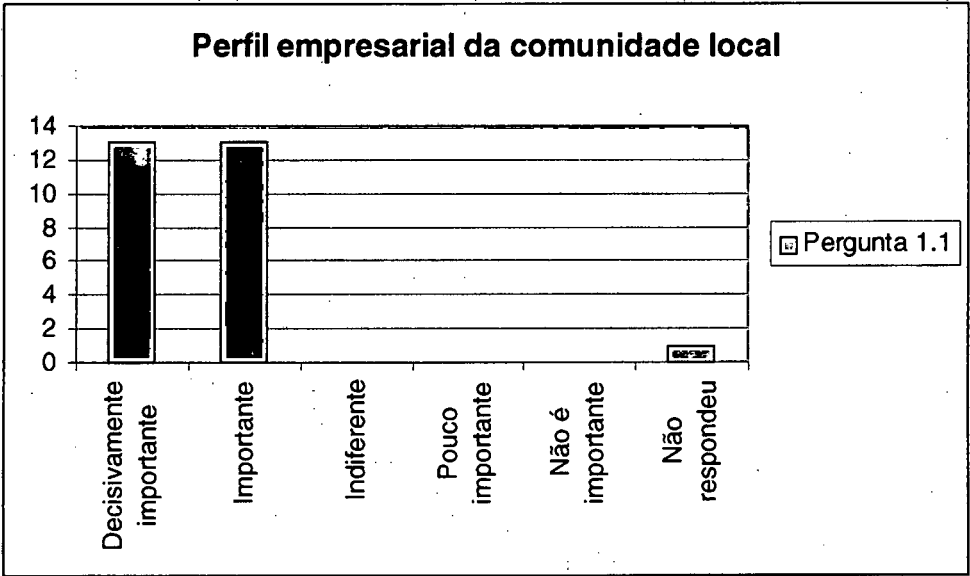
Fonte: elaborado pela autora

2.2.9 Perfil Empresarial da Comunidade Local

Este fator está relacionado às vocações econômicas das regiões e o fato de grande parte das respostas à questão se situarem entre as alternativas *decisivamente importante* e *importante* vem ao encontro da concepção anteriormente desenvolvida de que uma localidade, para se constituir em um meio inovador, deve apresentar um conjunto de elementos que a tornem apta a estimular e amparar o desenvolvimento de EBTs. Neste

caso, 100% das respostas se situaram nas alternativas *decisivamente importante* e *importante* (Gráfico 28), com a ressalva de ter havido um caso de *missing value*, ou seja, omissão de resposta, diferentemente de outros itens, em que houve unanimidade, conforme se discute adiante.

**GRÁFICO 28 – Grau de Importância do Fator Perfil Empresarial da Comunidade Local**



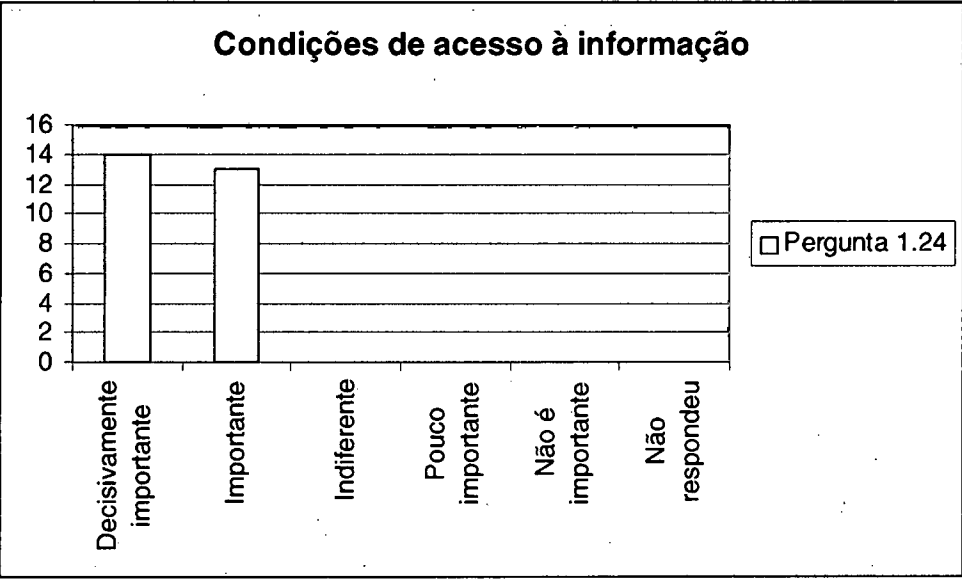
Fonte: elaborado pela autora

**2.2.10 Condições de Acesso a Informação**

De acordo com o discutido anteriormente, este fator é crucial para a criação e o desenvolvimento de EBTs e de incubadoras. Como mostra o Gráfico 29, a concentração de respostas nos pontos 5 e 4 da escala e a ausência de *missing values* corrobora a suposição inicial acerca deste item.



**GRÁFICO 29 – Grau de Importância do Fator Condições de Acesso à Informação**



Fonte: elaborado pela autora

**2.3 Considerações sobre a Importância dos Fatores**

Em geral, considerando-se somente a alternativa de resposta *decisivamente importante*, pode-se afirmar, com base nos dados apresentados até aqui, que os fatores definidos como clássicos não são relevantes para a localização de incubadoras e de empresas de base tecnológica. Entretanto, se se consideram as duas primeiras possibilidades de resposta – *decisivamente importante* e *importante*, há evidências de que os seguintes elementos tradicionais são relevantes (estes fatores obtiveram, no mínimo, 77% das respostas situadas naquelas alternativas):

- ❑ Custo da mão-de-obra.
- ❑ Infra-estrutura (disponibilidade e custo de água e energia / remoção de esgotos e resíduos).
- ❑ Proximidade e dimensão dos mercados consumidores.
- ❑ Fatores aglomerativos, exceto proximidade de matérias-primas.

Entre os fatores contemporâneos, pode-se afirmar que foram considerados *decisivamente importantes* pelos respondentes:

- ❑ estabelecimento de amplas relações entre os elementos do meio.
- ❑ Presença de mão-de-obra qualificada.
- ❑ Presença de universidades e centros de pesquisa e formação (especificamente quanto à interação de incubadoras e EBTs com estas instituições).

Agregando-se os itens considerados *importantes*, têm-se ainda os fatores:

- ❑ Condições de circulação urbana, interurbana, aérea etc (aspectos qualitativos).
- ❑ Relações inter-empresas.
- ❑ Força de trabalho (aspectos qualitativos).
- ❑ Presença de universidades e centros de pesquisa e formação.
- ❑ Qualidade do meio ambiente.
- ❑ Participação do setor público.
- ❑ Participação de outros parceiros.
- ❑ Capital.
- ❑ Perfil empresarial da comunidade local.
- ❑ Condições de acesso à informação.

Assim como para os fatores clássicos, os itens contemporâneos acima mencionados obtiveram, no mínimo, 77% de respostas situadas nas alternativas *decisivamente importante e importante*. Vale destacar, que, dentre estes elementos, quatro tiveram 100% das respostas concentradas naquelas duas alternativas, sem omissão de resposta, ou seja, todas as incubadoras responderam às questões relativas a estes fatores. São eles: força de trabalho qualificada, relações inter-empresas, presença de IEPs e condições de acesso à informação.

Estes são, de fato, elementos apontados ao longo deste trabalho como cruciais para as decisões de localização de incubadoras e EBTs, segundo a tese de Castells. Quanto ao capital, outro fator crítico, segundo a literatura revisada, nota-se que, curiosamente, não houve unanimidade entre as incubadoras quanto à sua relevância, apesar de que a maioria

das respostas se concentra nas duas primeiras alternativas da escala de importância. Como dito em outra parte deste capítulo, acredita-se que a baixa avaliação do fator capital se deve à formulação das perguntas referentes a este elemento, que enfatizaram o aspecto de sua presença *local*. Ou seja, pode-se supor que o capital seja um fator *decisivamente importante* para a localização de incubadoras e EBTs, mas não sua presença na mesma cidade em que se situam tais iniciativas.

A Tabela 10, apresentada no Capítulo 4, assume a configuração da Tabela 13, após os resultados da pesquisa (considerando-se os fatores citados como *importantes* e *decisivamente importantes*):

**TABELA 13 – Principais Fatores Locacionais para Pequenos Empreendimentos de Alta Tecnologia / Incubadoras Segundo Resultados da Pesquisa**

FATORES CLÁSSICOS	FATORES CONTEMPORÂNEOS
1 TRANSPORTES <i>(aspectos quantitativos, exceto custo)</i>	7 RELAÇÕES INTER-EMPRESAS E ENTRE AGENTES DO MEIO
2 MÃO-DE-OBRA <i>(custo)</i>	8 FORÇA DE TRABALHO <i>(inclusão dos aspectos qualitativos)</i>
3 DISPONIBILIDADE E CUSTO DE ÁGUA E ENERGIA	9 UNIVERSIDADES E CENTROS DE FORMAÇÃO E PESQUISA <i>(base científica local)</i>
4 REMOÇÃO DE ESGOTOS OU RESÍDUOS	10 QUALIDADE DO MEIO AMBIENTE <i>(condições de realização do bem-estar do homem)</i>
5 PROXIMIDADE E DIMENSÃO DOS MERCADOS CONSUMIDORES	11 CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO URBANA <i>(inclusão dos aspectos qualitativos)</i>
6 ECONOMIAS DE AGLOMERAÇÃO	12. PARTICIPAÇÃO DO SETOR PÚBLICO
	13 PARTICIPAÇÃO DE OUTROS PARCEIROS <i>(rede de empresas, instituições ou pessoas; empresas consolidadas)</i>
	14 CAPITAL
	15 PERFIL EMPRESARIAL DA COMUNIDADE LOCAL
	16 CONDIÇÕES DE ACESSO À INFORMAÇÃO

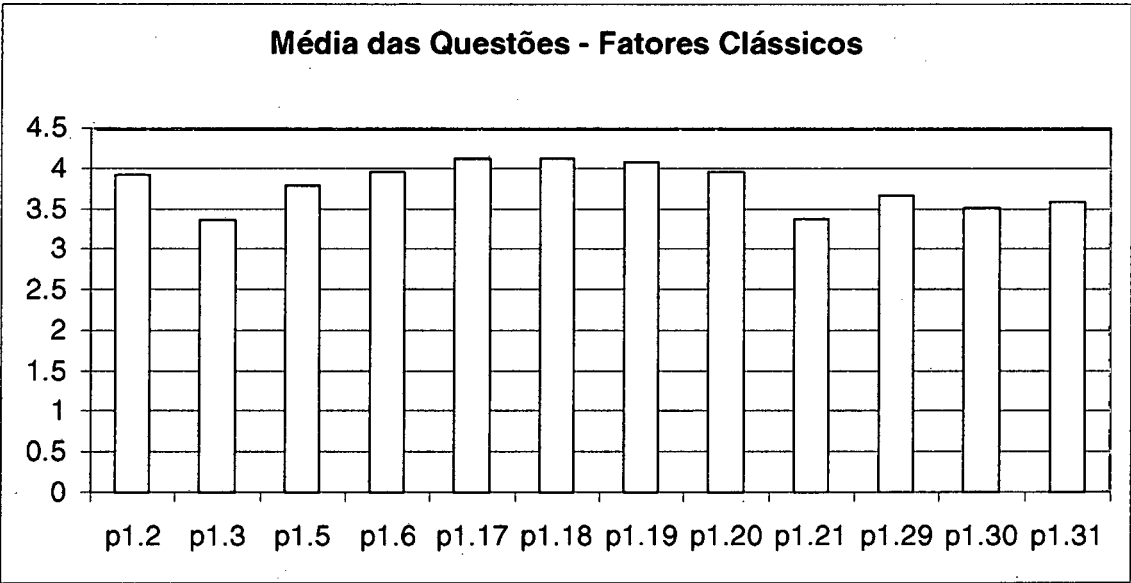
Fonte: Elaborado pela autora

**2.4 Média das Questões – Fatores Clássicos e Contemporâneos**

Com base nas respostas obtidas na Questão 1 da Parte 1 do instrumento de pesquisa, efetua-se, em seguida, a média das questões relativas aos fatores clássicos e aos contemporâneos. Para isto, adotou-se a pontuação indicada na Questão 1. Os dois gráficos que se seguem indicam, assim, a média de respostas das incubadoras por pergunta. Deve-

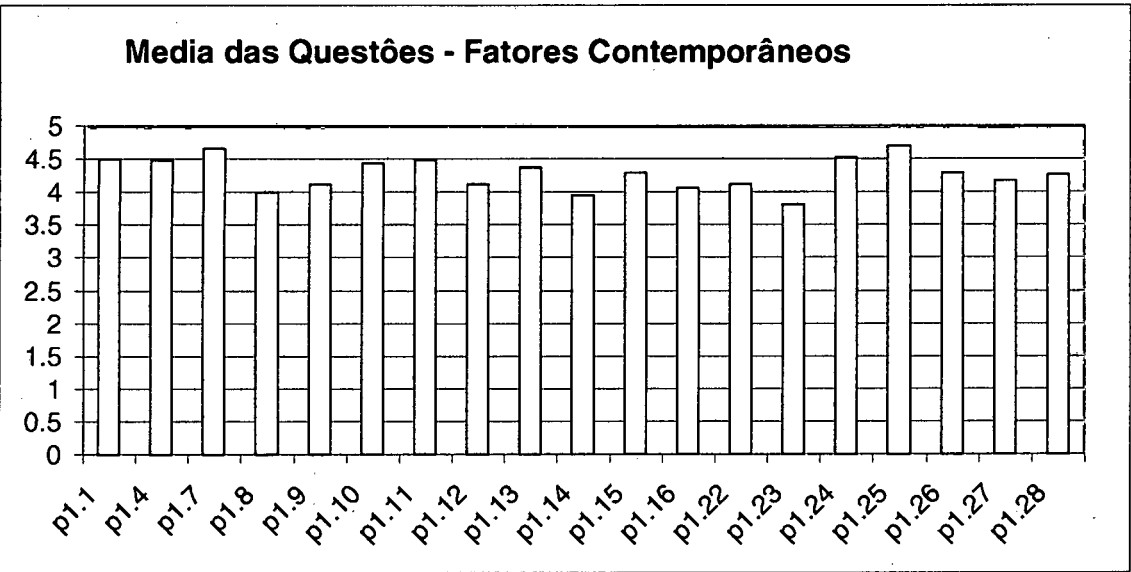
se ressaltar que há uma pequena diferença na escala dos gráficos apresentados 30 e 31, que foi assim mantida por não prejudicar as conclusões, já que a análise estatística virá a seguir.

**GRÁFICO 30 – Média das Questões – Fatores Clássicos**



Fonte: elaborado pela autora

**GRÁFICO 31 – Média das Questões – fatores Contemporâneos**



Fonte: elaborado pela autora

2.5 Comparação das Médias das Respostas por Incubadora - Fatores Clássicos e Contemporâneos

As médias das questões, apresentadas no item anterior, são, a seguir, comparadas por meio de teste de postos, conforme recomendado por TRIOLA (199: 323-329), apesar de a análise gráfica já revelar a atribuição de maiores valores aos fatores contemporâneos.

TABELA 14 – Teste de Postos de Wilcoxon

POSTOS				
		N	Media dos postos	Soma dos postos
MCONT - MCLA	Postos negativos	2 <sup>a</sup>	2,50	5,00
	Postos positivos	25 <sup>b</sup>	14,92	373,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	27		
Estatísticas de Teste <sup>e</sup>	MCONT - MCLA			
Z	-4.422 <sup>d</sup>			
Significância	0,001			

- a. MCONT < MCLA
- b. MCONT > MCLA
- c. MCONT = MCLA
- d. Baseado em postos negativos
- e. Teste de Postos de Wilcoxon

Fonte: elaborado pela autora

O teste de postos de Wilcoxon mostra que as médias das respostas por incubadora nas questões relativas aos fatores contemporâneos for maior do que a média das respostas relativas aos fatores clássicos ( $P<0,001$ ). Isto é, o confronto das médias das respostas por fator (clássico / contemporâneo) mostra que, de fato, maior importância é atribuída aos fatores contemporâneos, em detrimento dos clássicos, com significância de 0,001. Este resultado, adicionado às observações anteriores acerca dos fatores clássicos, confirma o que foi suposto nas hipóteses 1 e 2 deste estudo, ou seja: (a) os fatores clássicos são necessários, porém não suficientes para explicar a lógica de localização de incubadoras e EBTs e (b) há novos elementos locacionais que afetam estes negócios.

## 2.6 Análise Desempenho x Localização: Testes de Independência

A análise que se segue refere-se aos resultados obtidos a partir de teste de independência entre duas variáveis: desempenho das incubadoras e fator locacional. Utilizou-se o teste Chi-Quadrado para tabelas de contingência, comparando-se, para cada índice de desempenho definido no Capítulo 5 – *Metodologia* -, as respostas às questões de 2 a 27 do questionário. Foram definidas as seguintes hipóteses:

- Hipótese nula: as variáveis em questão são independentes (ou seja, um bom ou mal desempenho em um índice não tem relação com a resposta dada às perguntas).
- Hipótese alternativa: as variáveis em questão são dependentes (ou seja, o desempenho tem relação com as respostas às questões).

A análise do valor da estatística de teste levou, nos casos listados a seguir, a uma rejeição da hipótese nula. Resultados de significância abaixo de 0,05 são muito significantes e abaixo de 0,01 são altamente significantes. Considera-se que uma significância inferior a 0,1 é suficiente para que haja indícios para rejeição da hipótese nula. Resultados superiores a 0,1, porém próximos, como foi o caso de alguns dos testes, fornecem um indicativo para rejeição, mas não são estatisticamente suficientes. Estes últimos casos são incluídos abaixo, com ressalvas.

Foram utilizados percentis para a avaliação do desempenho das incubadoras segundo os índices adotados. Ordenando-se os dados obtidos pela aplicação dos índices em postos crescentes de desempenho, estabeleceu-se como iniciativas de pior performance os 75% primeiros casos, sendo os outros 25% considerados bem-sucedidos.

Nos testes relativos às perguntas da questão 2 do questionário de pesquisa (2.1 a 2.29), optou-se por condensar a escala inicialmente utilizada, como se observa nos quadros mostrados abaixo. Assim, as respostas situadas em 1,00 significam que o fator sob análise não existe localmente e, portanto, não atende às necessidades das incubadoras/EBTs. A opção 2,00 indica que os respondentes consideram o fator indiferente e a alternativa 3,00 significa que o elemento locacional existe e atende (parcial ou totalmente) às necessidades das iniciativas. Deve-se destacar que, nos casos em que há evidência suficiente para rejeitar a hipótese de independência entre as variáveis, é necessário ainda observar a

distribuição das respostas sobre os fatores, em função do desempenho das incubadoras. Em outros termos, uma significância de 0,067, como a que se vê na Tabela 17b, fornece evidências para se afirmar que as variáveis em análise são dependentes (como em todos os casos apresentados abaixo), mas, neste exemplo, não permite dizer que o fator 2.17 (existência de serviços especializados) seja relevante para o bom desempenho das iniciativas de incubação estudadas.

Os dados sobre os índices de desempenho são transcritos separadamente, em função de que um grupo que respondeu às questões utilizadas na construção de um índice não foi necessariamente o mesmo que atendeu às perguntas relacionadas a outros índices. Alguns índices apresentam maior número de resultados favoráveis do que outros, o que pode ser causado por limitação das respostas.

**2.6.1 Índice de Graduação (A)**

Conforme mostrado no Capítulo 5, os índices de sucesso das iniciativas de incubação foram construídos a partir de respostas às perguntas da Parte II do questionário de Pesquisa.

A questão 2.10 refere-se ao fator atuação das lideranças políticas locais. Como se observa a partir da Tabela 15a, a distribuição das respostas das incubadoras indica que o fator locacional em questão está presente e atende às necessidades das iniciativas de pior desempenho (coluna 3,00, em 62,5% dos casos), ao contrário das mais bem-sucedidas, que afirmam, em 75% das respostas, que o fator não existe ou não atende (coluna 1,00). Os resultados apresentam alto nível de significância, conforme mostra a Tabela 15b.

**TABELA 15a – Índice A – Questão 2.10 - CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	2	4	10	16
	1,00 <sup>b</sup>	3	1		4
TOTAL		5	5	10	20

- a. incubadoras de pior desempenho
- b. incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 15b – Índice A – Questão 2.10 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	7,500	0,024

**Fonte:** elaborado pela autora

Quanto à participação de outros parceiros (associações, entidades de classe, empresas privadas etc) nas iniciativas de incubação/EBTs, não se pode afirmar que haja evidências suficientes para garantir a rejeição da afirmação de que as variáveis são independentes, apesar de que o nível de significância, neste caso, situa-se próximo a 0,1 (Tabela 16b). De qualquer modo, mesmo que se considere a homogeneidade da distribuição das respostas para as incubadoras de melhor desempenho como um indício a favor da hipótese desenvolvida neste estudo, tem-se, por outro lado, a concentração de 81,2% dos casos relativos às iniciativas de pior performance na coluna 3,00 (existe e atende), com se vê na Tabela 16a, o que inviabiliza a afirmação de que o fator seria relevante.

**TABELA 16a – Índice A – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	1	2	13	16
	1,00 <sup>b</sup>	2	1	2	5
TOTAL		3	3	15	21

- a. incubadoras de pior desempenho
- b. incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 16b – Índice A – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	4,095	,129

**Fonte:** elaborado pela autora

Dentre os elementos que compõem o que se denominou fatores aglomerativos, a existência local de serviços especializados, como bancos, consultores, relações públicas etc é um fator



presente tanto nos locais em que se situam as iniciativas de incubação de melhor ou de pior desempenho. Como se observa na Tabela 17a, 100% das incubadoras de pior desempenho afirmam que tais serviços existem e atendem as suas necessidades, o mesmo acontecendo com 80% das iniciativas mais bem-sucedidas. Pode-se afirmar, com base nas Tabelas 17a e 17b, que há evidências amostrais suficientes para apoiar a afirmação de dependência das variáveis, mas a concentração das respostas tanto das incubadoras de melhor, quanto das de pior desempenho na coluna 3 da Tabela 17a não permite afirmar que o fator em questão seja decisivo para os resultados das iniciativas estudadas.

**TABELA 17a – Índice A – Questão 2.17 – CLÁSSICO**

		2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		16	16
	1,00 <sup>b</sup>	1	4	5
TOTAL		1	20	21

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 17b– Índice A – Questão 2.17 – CLÁSSICO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	3,360	,067

**Fonte:** elaborado pela autora

O fator condições de circulação urbana na cidade (tráfego de mercadorias) apresenta distribuição relativamente regular entre as incubadoras classificadas como 0,00 (pior desempenho), mas, entre as outras iniciativas, 100% das respostas situam-se na opção regular (Tabela 18a). Portanto, apesar de ser possível atestar a dependência entre as variáveis, com 0,133 de significância (Tabela 18b), não se pode dizer que este fator seja relevante para o bom desempenho da amostra analisada.

**TABELA 18a – Índice A – Questão 6.3 – CONTEMPORÂNEO**

		Ótimas	Boas	Regulares	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	6	2	8	16
	1,00 <sup>b</sup>			5	5
TOTAL		6	2	13	21

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 18b – Índice A – Questão 6.3 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	4,038	,133

**Fonte:** elaborado pela autora

A Tabela 19a evidencia que o fator condições de circulação urbana na cidade (tráfego de matérias-primas) obteve avaliação positiva (*ótimas* e *boas*) para 81,2% das iniciativas de pior desempenho, o que, apesar de 100% das respostas das outras incubadoras se situarem na opção *boas*, não permite concluir que este fator tenha sido crítico para o sucesso das últimas.

**TABELA 19a – Índice A – Questão 6.4 – CONTEMPORÂNEO**

		Ótimas	Boas	Regulares	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	5	8	3	16
	1,00 <sup>b</sup>		5		5
TOTAL		5	13	3	21

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 19b – Índice A – Questão 6.4 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	4,038	,133

**Fonte:** elaborado pela autora

**2.6.2 Índice de Sucesso de Incubados (B)**

Com base nos dados apresentados nas Tabelas20a e 20b, pode-se dizer que a participação de outros parceiros (entidades de classe, associações, empresas multinacionais) nas iniciativas de incubação é relevante para o bom desempenho dos casos estudados. Como se observa, 100% das incubadoras de melhor desempenho atestam que este elemento existe no local em que se situam e atende às suas necessidades. Entre as incubadoras de pior performance, a distribuição das respostas é relativamente homogênea.

**TABELA 20a – Índice B – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	5	3	10	18
	1,00 <sup>b</sup>			6	6
TOTAL		5	3	16	24

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 20b – Índice B – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	4,000	,135

**Fonte:** elaborado pela autora

A Tabela 21a mostra que o item qualidade de habitação, saúde e educação apresenta distribuição parecida entre as incubadoras classificadas como 0,00 e como 1,00, o que não permite afirmar que o fator tenha sido importante para o desempenho as primeiras. Destaca-

se, no entanto, a alta significância obtida no teste de Qui-Quadrado (Tabela 21b), o que apóia a afirmação de dependência entre as variáveis em questão.

**TABELA 21a – Índice B – Questão 2.29 – CONTEMPORÂNEO**

		2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		18	18
	1,00 <sup>b</sup>	1	5	6
TOTAL		1	23	24

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 21b – Índice B – Questão 2.29 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	3,130	,077

**Fonte:** elaborado pela autora

A distribuição dos dados na coluna 3,00 da Tabela 22a mostra que, por um lado, grande parte das incubadoras está satisfeita quanto ao elemento produção de pesquisa inovadora coletiva. Entretanto, uma análise da coluna 1,00 revela que, enquanto 30% das iniciativas de pior desempenho consideram que o fator não existe ou não atende às suas necessidades, não há registro de respostas nesta opção entre as incubadoras bem-sucedidas. Assim, pode-se afirmar que, para os casos estudados, a presença do fator em questão afeta positivamente o desempenho das iniciativas.

**TABELA 22a – Índice B – Questão 2.25 – CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	6		12	18
	1,00 <sup>b</sup>		2	3	5
TOTAL		6	2	15	23

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 22b – Índice B – Questão 2.25 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	3,130	,077

**Fonte:** elaborado pela autora

Quando perguntados se a cidade em que se situam é dotada de características suficientes para o desenvolvimento de significativa cultura empreendedora local, 83% das incubadoras de melhor desempenho responderam que sim, contra 35,3% entre as de pior performance (Tabela 23a). Quando se considera a opção *concordo parcialmente* entretanto, este percentual sobe para 94,1%, o que inviabiliza a afirmação de que este fator tenha afetado o desempenho das incubadoras analisadas.

**TABELA 23a – Índice B – Questão 15 – CONTEMPORÂNEO**

		Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Discordo Parcialmente	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	6	10	1	17
	1,00 <sup>b</sup>	5	1		6
TOTAL		11	11	1	23

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 23b – Índice B – Questão 15 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	4,141	,126

**Fonte:** elaborado pela autora

**2.6.3 Índice de Fracasso (C)**

Os dados da Tabela 24a mostram que, para 57,1% das incubadoras classificadas como 0,00, o nível de produção de tecnologia comercializável pela IEP mais próxima é satisfatório,

o mesmo se podendo afirmar para 75% das as iniciativas 1,00. Acredita-se, portanto, que, para os casos estudados, o fator em questão tenha afetado o desenvolvimento dos empreendimentos de incubação.

**TABELA 24a – Índice C – Questão 12.1– CONTEMPORÂNEO**

		Ótimo	Bom	Regular	Péssimo	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	3	5	6		14
	1,00 <sup>b</sup>	2	1		1	4
TOTAL		5	6	6	1	18

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 24b – Índice C – Questão 12.1 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,236	,101

**Fonte:** elaborado pela autora

Quanto à freqüência de interação entre incubadoras e IEPs, os dados obtidos não permitem afirmar que o fator tenha afetado o desempenho das incubadoras participantes da pesquisa, conforme se observa na Tabela 25a.

**TABELA 25a – Índice C – Questão 12.2 – CONTEMPORÂNEO**

		Ótima	Boa	Regular	Ruim	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	4	5	5		14
	1,00 <sup>b</sup>		3	1	1	5
TOTAL		4	8	6	1	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 25b** – Índice C – Questão 12.2 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	5,033	,169

**Fonte:** elaborado pela autora

Enquanto, na Tabela 26a, os dados relativos às incubadoras do tipo 0,00 se distribuem com relativa homogeneidade, para as outras incubadoras a intensidade de estímulos a comportamentos empreendedores por parte das IEPs é considerada boa em 80% das respostas. Portanto, pode-se afirmar que este fator seja relevante para o desempenho dos casos estudados.

**TABELA 26a** – Índice C – Questão 12.3 – CONTEMPORÂNEO

		Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	1	5	7	1	14
	1,00 <sup>b</sup>		4		1	5
TOTAL		1	9	7	2	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 26b** – Índice C – Questão 12.3 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	4,961	,175

**Fonte:** elaborado pela autora

Os dados da Tabela 27a, relativos ao fator impulso comercial fornecido pela associação à imagem de uma IEP, não permitem dizer que este elemento tenha afetado positivamente as incubadoras de melhor desempenho estudadas, apesar da alta significância obtida no teste de independência das variáveis em análise (Tabela 27b).

**TABELA 27a – Índice C – Questão 12.4 – CONTEMPORÂNEO**

		Ótimo	Bom	Regular	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	8	5		13
	1,00 <sup>b</sup>	1	2	2	5
TOTAL		9	7	2	18

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 27b – Índice C – Questão 12.4 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,448	,040

**Fonte:** elaborado pela autora

A Tabela 28a indica que, apesar de 60% das incubadoras 1,00 afirmarem que a interação da incubadora com IEPs atende às suas necessidades, não se pode afirmar que este fator tenha influenciado o desempenho dos casos estudados, já que 92,8% dos casos 0,00 apresentaram o mesmo tipo de resposta.

**TABELA 28a – Índice C – Questão 2.6 – CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		1	13	14
	1,00 <sup>b</sup>	2		3	5
TOTAL		2	1	16	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora



**TABELA 28b – Índice C – Questão 2.6 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,429	,040

**Fonte:** elaborado pela autora

É possível afirmar que a atuação das lideranças políticas locais tenha afetado a performance das incubadoras de melhor desempenho, como se observa na Tabela 29a, em que 80% das respostas das iniciativas 1,00 se situa na coluna 3,00 (o fator locacional existe e atende às necessidades das incubadoras).

**TABELA 29a – Índice C – Questão 2.10 – CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	4	5	4	13
	1,00 <sup>b</sup>		1	4	5
TOTAL		4	6	8	18

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 29b – Índice C – Questão 2.10 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	3,877	,144

**Fonte:** elaborado pela autora

Quanto ao elemento qualidade de vida capaz de atrair profissionais capacitados, não há evidências de que tenha influenciado o desenvolvimento das incubadoras participantes da pesquisa, uma vez que, para 100% das iniciativas de pior desempenho, o fator esteve presente localmente (Tabela 30a).

**TABELA 30a – Índice C – Questão 2.20 – CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>			14	14
	1,00 <sup>b</sup>	1	1	3	5
TOTAL		1	1	17	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 30b – Índice C – Questão 2.20 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,259	,044

**Fonte:** elaborado pela autora

As conclusões para os dados apresentados na Tabela 31a são semelhantes às relativas à Tabela 30a, ou seja, o fato de que 100% das respostas das incubadoras 0,00 esteja na opção 3,00 (existe e satisfaz) não permite afirmar que o fator locacional tenha afetado o resultado das incubadoras estudadas.

**TABELA 31a – Índice C – Questão 2.22 – CONTEMPORÂNEO**

		2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		14	14
	1,00 <sup>b</sup>	2	3	5
TOTAL		2	17	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 31b** – Índice C – Questão 2.22 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,259	,012

Fonte: elaborado pela autora

As mesmas observações referentes às Tabelas 30a e 31a se aplicam à análise do fator custo de transporte (Tabela 32a). Deve-se enfatizar, contudo, que o nível de significância obtido a partir do teste de independência das variáveis é, naquelas questões, consideravelmente maior do que nesta (ver Tabela 32b), o que está de acordo com as conclusões anteriores quanto à menor importância dos fatores clássicos de localização para o setor em estudo.

**TABELA 32a** – Índice C – Questão 2.2 – CLÁSSICO

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		1	13	14
	1,00 <sup>b</sup>	1	1	3	5
TOTAL		1	2	16	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

Fonte: elaborado pela autora

**TABELA 32b** – Índice C – Questão 2.2 – CLÁSSICO – Testes de Qui-Quadrado

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	3,851	,146

Fonte: elaborado pela autora

Conforme dados da Tabela 33a, não é possível afirmar que a vocação econômica da cidade tenha afetado a criação/desenvolvimento de novos negócios baseados em tecnologia, nos casos sob análise, provavelmente por limitação dos dados. A maioria das cidades pesquisadas se situa em áreas industrializadas, conforme se observa pelo mapa apresentado anteriormente neste Capítulo, o que vai ao encontro, por exemplo, do que

relata Dorfman quanto à Route 128, área que já havia experimentado um desenvolvimento industrial anterior ao surgimento do complexo de alta tecnologia.

**TABELA 33a – Índice C – Questão 3 – CONTEMPORÂNEO**

		Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Discordo Parcialmente	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	10	4		14
	1,00 <sup>b</sup>	1	3	1	5
TOTAL		11	7	1	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 33b – Índice C – Questão 3 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	5,471	,065

**Fonte:** elaborado pela autora

**2.6.4 Índice de Atratividade da Incubadora (D)**

Quanto ao fator intensidade de estímulo a comportamentos empreendedores por parte das IEPs, é possível afirmar, segundo o índice de desempenho D, que tenha influenciado o desenvolvimento das incubadoras pesquisadas. Ao passo que 100% das incubadoras mais bem-sucedidas avaliam o fator como bom, as respostas das incubadoras classificadas como 0,00 se encontram distribuídas entre as opções da escala (Tabela 34a). Vale ressaltar, conforme se discutiu no Capítulo 4, que, no ambiente brasileiro, o empreendedorismo não é algo ausente.

**TABELA 34a – Índice D - Questão 12.3 – CONTEMPORÂNEO**

		Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	2	6	5	1	14
	1,00 <sup>b</sup>		5			5
TOTAL		2	11	5	1	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 34b – Índice D – Questão 12.3 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	4,935	,177

**Fonte:** elaborado pela autora

A distribuição das respostas constantes da Tabela 35a permite afirmar que, segundo o índice D de desempenho, a existência de caraterísticas suficientes para estimular o desenvolvimento de significativa cultura empreendedora local em uma cidade afeta a performance das incubadoras ali situadas, nos casos estudados.

**TABELA 35a – Índice D – Questão 15 – CONTEMPORÂNEO**

		Concordo Totalmente	Concordo Parcialmente	Discordo Parcialmente	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	4	9	1	14
	1,00 <sup>b</sup>	4			4
TOTAL		8	9	1	18

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 35b**– Índice D – Questão 15 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,429	,040

**Fonte:** elaborado pela autora

Não é possível afirmar que o fator condições de transporte (aspectos qualitativos) seja relevante para o desenvolvimento das iniciativas estudadas, já que, entre as incubadoras de piores resultados, 92,8% afirmam que tais condições existem e atendem às suas necessidades (Tabela 36a).

**TABELA 36a**– Índice D – Questão 2.3 – CONTEMPORÂNEO

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		1	13	14
	1,00 <sup>b</sup>	1	2	2	5
TOTAL		1	3	15	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 36b** – Índice D – Questão 2.3 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,623	,036

**Fonte:** elaborado pela autora

Os dados da Tabela 37a permitem dizer que o fator participação de outros parceiros nas iniciativas de incubação é relevante para o desempenho das unidades pesquisadas, uma vez que 60% das melhores incubadoras afirmam que o fator existe e é satisfatório (coluna 3,00), não havendo registro de resposta em 1,00. No caso das incubadoras classificadas como 0,00, apesar de 57,1% afirmarem que o fator existe e satisfaz, outros 35,7% indicam o oposto (opção 1,00).

**TABELA 37a – Índice D – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	5	1	8	14
	1,00 <sup>b</sup>		2	3	5
TOTAL		5	3	11	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 37b – Índice D – Questão 2.11 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	4,310	,116

**Fonte:** elaborado pela autora

Da mesma forma como em outros casos anteriormente discutidos, a distribuição das respostas da Tabela 38a não garante que o fator locacional em questão (existência local de grandes empresas - dinamismo econômico) tenha afetado o desempenho das iniciativas estudadas, já que, tanto para as incubadoras 0,00, quanto para as 1,00, os dados se concentram na opção 3,00 da escala (fator existe e é satisfatório). O mesmo se aplica à análise das Tabelas 39a (fator fornecimento local de matérias-primas), 40a (qualidade de vida capaz de atrair profissionais), 41a (boas condições de acesso à informação na cidade em que se situam incubadoras e EBTs), 42a (redes regionais/nacionais de incubadoras de empresas ) e 43a (custo de transporte).

**TABELA 38a– Índice D – Questão 2.16 - CLÁSSICO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		1	13	14
	1,00 <sup>b</sup>	2	1	2	5
TOTAL		2	2	15	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

**Fonte:** elaborado pela autora

**TABELA 38b – Índice D – Questão 2.16 – CLÁSSICO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	7,482	,024

Fonte: elaborado pela autora

**TABELA 39a – Índice D – Questão 2.19 - CLÁSSICO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	1	2	11	14
	1,00 <sup>b</sup>		4	1	5
TOTAL		1	6	12	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

Fonte: elaborado pela autor

**TABELA 39b – Índice D – Questão 2.19 – CLÁSSICO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	7,396	,025

Fonte: elaborado pela autora

**TABELA 40a – Índice D – Questão 2.20 - CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		1	13	14
	1,00 <sup>b</sup>	1	1	3	5
TOTAL		1	2	16	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

Fonte: elaborado pela autor



**TABELA 40b – Índice D – Questão 2.20 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	3,851	,146

Fonte: elaborado pela autora

**TABELA 41a – Índice D – Questão 2.21 - CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>			13	13
	1,00 <sup>b</sup>	1	1	3	5
TOTAL		1	1	16	18

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

Fonte: elaborado pela autor

**TABELA 41b – Índice D – Questão 2.21 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	5,850	,054

Fonte: elaborado pela autora

**TABELA 42a – Índice D – Questão 2.23 - CONTEMPORÂNEO**

		1,00	2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>	1		13	14
	1,00 <sup>b</sup>		2	3	5
TOTAL		1	2	16	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

Fonte: elaborado pela autor

**TABELA 42b – Índice D – Questão 2.23 – CONTEMPORÂNEO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,429	,040

Fonte: elaborado pela autora

**TABELA 43a – Índice D – Questão 2.2 - CLÁSSICO**

		2,00	3,00	Total
A – CAT75	,00 <sup>a</sup>		14	14
	1,00 <sup>b</sup>	2	3	5
TOTAL		2	17	19

a incubadoras de pior desempenho

b.incubadoras de melhor desempenho

Fonte: elaborado pela autor

**TABELA 43b – Índice D – Questão 2.2 – CLÁSSICO – Testes de Qui-Quadrado**

	Valor	Significância
Qui-Quadrado (Pearson)	6,259	,012

Fonte: elaborado pela autora

**2.7 Considerações sobre os Resultados da Análise Desempenho x Localização**

Inicialmente, faz-se necessário discutir os resultados obtidos a partir da realização dos testes de independência entre as variáveis *desempenho* e *fatores locacionais*. Como se viu na seção anterior, os testes de Chi-Quadrado apontaram alta significância ( $\text{sig} < 0,1$ ) para algumas variáveis (fatores), que são arroladas na primeira coluna da Tabela 44. Os fatores que apresentam significância pouco superior a 0,1 são relacionados na segunda coluna da Tabela.

**TABELA 44 – Fatores Locacionais – Resultados Associados a Alta e a Baixa Significância**

<b>Fator (alta significância)</b>	<b>Fator (baixa significância)</b>
Existência local de serviços especializados (0,067, também em relação ao índice A)	Participação de outros parceiros (0,135, índice B e 0,116, índice D)
Existência local de grandes empresas - dinamismo econômico (0,024, índice D)	Produção de pesquisa inovadora coletiva (0,077, índice B)
Fornecimento local de matéria-prima (0,025, índice D)	Nível de produção de tecnologia comercializável pela IEP mais próxima (0,077, índice B)
Estrutura de transportes – custo (0,012, índice D)	Intensidade de estímulo a comportamentos empreendedores por parte das IEPs (0,175, índice C e 0,177, índice D)
Atuação das lideranças políticas locais (0,024, quando testado em relação ao índice A de desempenho)	Atuação das lideranças políticas locais (0,144, índice C)
Qualidade de saúde, habitação e educação (0,077, quanto ao índice B)	Existência de características suficientes para estimular o desenvolvimento de significativa cultura empreendedora local (0,40, índice D)
Produção de pesquisa inovadora coletiva (0,077, índice B)	
Nível de produção de tecnologia comercializável pela IEP mais próxima (0,101, índice C)	
Impulso comercial fornecido às incubadoras pela associação à imagem de uma IEP (0,040, índice C)	
Frequência de interação entre incubadoras e IEPs (0,040, índice C)	
Qualidade de vida capaz de atrair profissionais qualificados (0,044, índice C)	
Amplas relações entre os diversos atores do meio (0,012, índice C)	
Vocação econômica da cidade em que se situam incubadoras e EBTs (0,065, índice C)	
Existência de características locais suficientes para estimular o desenvolvimento de significativa cultura empreendedora (0,040, índice D)	
Condições de transporte (aspectos qualitativos) (0,036, índice D)	
Boas condições de acesso à informação (0,054, índice D)	
Redes regionais/nacionais de incubadoras e empresas (0,040, índice D)	

**Fonte:** elaborado pela autora

Apesar de os resultados dos testes de independência, para os casos listados na primeira coluna da Tabela 44, permitirem rejeitar a hipótese nula, indicando, portanto, que os fatores em questão têm influência no desempenho das incubadoras, não é possível afirmar que a

presença de todos estes elementos tenha afetado o desempenho das incubadoras de forma positiva. Em outras palavras, em alguns casos, como os mostrados nas Tabelas 15a, 17a, 21a, 22a, 28a, 30a, 31a, 33a, 36a, 38a, 39a, 41a, 42a, 43a, apesar da alta significância, não se pode afirmar que o elemento locacional tenha afetado *as incubadoras de melhor desempenho*. Acredita-se que estes resultados decorram de limitações impostas pela natureza (ou omissão) das respostas ao questionário, já que, em outra parte deste trabalho, relativa ao testes das hipóteses 1 e 2, estes fatores são considerados importantes pelos próprios participantes da pesquisa. Também a literatura nacional/internacional reconhece a importância destes elementos. Alguns casos, contudo, permitem afirmar que a presença local do fator tenha contribuído para a boa performance de incubadoras, ainda que, em alguns deles, o nível de significância tenha se situado naquela faixa um pouco acima de 0,1 (coluna 2 da Tabela 44).

## CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES

### 1 Fatores locais

Esta pesquisa sobre localização de pequenas empresas de alta tecnologia foi desenvolvida a partir, principalmente, de duas abordagens teóricas: (1) sinergia de um conjunto de fatores e (2) ambiente inovador. A primeira abordagem refere-se à identificação de uma lista de fatores locais que a literatura considera necessários para o desenvolvimento dos setores *high tech*. As críticas que pesam sobre este enfoque referem-se à fraca possibilidade de generalização teórica que proporciona. A Teoria do Meio Inovador vem contribuir para minimizar esta limitação, na medida que trata da problemática da localização sob uma perspectiva dinâmica, considerando as interconexões entre os principais agentes do meio, os processos comuns de aprendizado e cooperação que reduzem as incertezas inerentes aos momentos de mudança de paradigma tecnológico. Esta última abordagem tem a vantagem de descrever as condições regionais sob as quais a inovação pode emergir.

Há evidências teóricas e empíricas de que tanto o surgimento, quanto o desenvolvimento de EBTs possam ser atribuídos a grande número de fatores interdependentes. Apesar de não existir uma teoria que explique satisfatoriamente a dinâmica local do setor de tecnologia avançada, parece haver acordo na literatura quanto a certos elementos decisivos.

Este estudo buscou identificar, junto às 27 incubadoras de empresas de base tecnológica pesquisadas, as variáveis locais mais relevantes para os negócios em questão, segundo a visão de dirigentes das iniciativas. Como se constata a partir dos dados apresentados no Capítulo 6 – *Resultados da Pesquisa* -, alguns fatores clássicos são considerados relativamente importantes na localização de incubadoras de EBTs, podendo-

se afirmar que a primeira hipótese deste estudo, que sustenta que os fatores clássicos são necessários para explicar a lógica de localização dos negócios estudados é corroborada, apesar de poder haver uma certa dose de subjetividade nas respostas à Questão 1, da qual esta conclusão decorre.

A análise dos dados revelou, também, que há novos fatores, não articulados pela teoria tradicional, que podem influenciar o padrão de criação e de desenvolvimento de EBTs. Face à emergência destes novos elementos, denominados fatores contemporâneos, pode-se afirmar que a Teoria Clássica de localização industrial tornou-se insuficiente como recurso explicativo da nova realidade econômica e tecnológica. Assim, há evidências de confirmação das duas primeiras hipóteses descritas no Capítulo 5: (1) de que os fatores clássicos de localização industrial são necessários, mas não suficientes para explicar o padrão de implantação de EBTs e (2) de que novos elementos, relacionados ao novo paradigma tecnológico, assumem importância relativamente maior do que as variáveis tradicionais. A última afirmação foi testada a partir da comparação das médias das respostas às questões sobre a relevância dos fatores, tendo-se concluído, com alta significância, que os fatores contemporâneos têm precedência sobre os clássicos, segundo as opiniões dos respondentes.

Os principais fatores de localização de EBTs e de incubadoras nacionais, segundo resultados da pesquisa, são: custo da mão-de-obra, infra-estrutura (disponibilidade e custo de água e energia / remoção de esgotos e resíduos, proximidade e dimensão dos mercados consumidores, fatores aglomerativos, exceto proximidade de matérias-primas, estabelecimento de amplas relações entre os elementos do meio, presença de mão-de-obra qualificada, presença de universidades e centros de pesquisa e formação, condições de circulação urbana, interurbana, aérea etc, relações inter-empresas, força de trabalho (aspectos qualitativos), presença de universidades e centros de pesquisa e formação, qualidade do meio ambiente, participação do setor público, participação de outros parceiros, capital, perfil empresarial da comunidade local e condições de acesso à informação.

Entre os fatores clássicos, destaca-se, por ter fugido às expectativas iniciais deste estudo, o item custo da mão-de-obra. Acreditava-se, inicialmente, que a necessidade imperativa de qualificação da força de trabalho minimizasse o peso do fator custo, apesar de haver alguns autores, entre eles MARKUSEN *et al*<sup>1</sup> (1986, *apud* GONÇALVES, 1998: 14) que consideram

---

<sup>1</sup> MARKUSEN, Ann; HALL, P. e GLASMEIER, A. **High tech America: the what, how, where and why of the sunrise industries.** Boston: Allen & Unwin, 1986.

a existência de baixos salários um item relevante. Quanto à infra-estrutura, parece claro que possui um duplo papel: possibilitar a ágil operacionalização dos negócios (redes de comunicação modernas etc) e conferir atratividade à cidade/região, de forma a satisfazer às expectativas de pessoas com alto grau de qualificação profissional. A necessidade de proximidade dos mercados consumidores, questão sobre a qual não há consenso na literatura, revelou-se importante para as EBTs/incubadoras. Como foi dito no Capítulo 6, entre as justificativas para esta avaliação pode estar a incipiência das empresas incubadas ou recém-graduadas, que resultaria em dificuldades em atingir mercados mais longínquos (falta de reconhecimento em outros mercados, custos ou problemas de logística, por exemplo). Os fatores aglomerativos, como esperado, obtiveram avaliação positiva quanto a sua importância. Segundo discutido no Capítulo 4, item *Tendência à Aglomeração*, a despeito da presença dos fatores desaglomerativos nos grandes centros urbanos, a confluência de uma série de facilidades, tais como serviços especializados, infra-estrutura desenvolvida, concentração de IEPs de excelência, maior trânsito de informações, entre outros, torna estes locais incubadoras naturais de novos negócios baseados em conhecimento. O elemento proximidade de fontes de matérias-primas, essencial nas análises clássicas de localização industrial, perde importância quando se trata de indústrias cujo principal capital é a informação.

Os fatores contemporâneos de localização aparecem em maior número e também em grau de importância. Um dos elementos ao qual se dedicou ênfase especial ao longo desta obra - estabelecimento de amplas relações entre os elementos do meio (base da Teoria Dinâmica do Meio Inovador) obteve unanimidade entre os respondentes quanto à sua relevância. Igualmente, outros três fatores-chave segundo aquela Teoria foram apontados como decisivos: presença de mão-de-obra qualificada, presença de universidades e centros de pesquisa e formação e condições de acesso à informação. Ratificando as expectativas iniciais, a questão relativa aos aspectos qualitativos dos transportes (condições de circulação urbana, interurbana, aérea etc) foi avaliada como relevante para os pequenos negócios de alta tecnologia. Segundo exposto em outras partes deste trabalho, a importância dos transportes está na qualidade dos movimentos de deslocamento de pessoas (casa-trabalho, entre negócios etc) e de materiais. Ênfase especial é colocada no transporte aéreo, sendo a presença de grandes aeroportos considerada crucial para o desenvolvimento de destes negócios. As relações inter-empresas, também consideradas fundamentais pelos respondentes, inserem-se, de certa forma, no âmbito das relações entre os agentes do meio (formação de Alianças, conforme discutido no Capítulo 3). Outro elemento citado, entre os fatores contemporâneos, refere-se à qualidade do meio ambiente.

Por qualidade do meio ambiente, nesta pesquisa, entendem-se todas as condições que propiciam o bem-estar do homem (infra-estrutura, amenidades, vida cultural, etc). Este elemento, da mesma forma como se comentou quanto ao fator infra-estrutura, associa-se à capacidade de uma localidade de atrair/reter pessoas com alto grau de qualificação. A participação do setor público também foi ressaltada na pesquisa, o que vem ao encontro das idéias expostas no Capítulo 3, seção *Setor Público*. Da mesma forma, a avaliação positiva da participação de outros parceiros, como instituições, pessoas, associações de classe, empresas privadas etc confirma a tese da reunião de esforços em um ambiente integrado e voltado para a inovação. Em relação ao fator capital, cuja relevância é exaustivamente apontada na literatura, apesar de estar listado entre os fatores contemporâneos identificados através desta pesquisa, não se obteve o resultado esperado, em função dos motivos já expostos no Capítulo 6. Por fim, grande importância foi atribuída ao fator perfil empresarial da comunidade local. Neste item, buscou-se avaliar a relevância da presença de comportamentos empreendedores na cidade/região em que se situam incubadoras e EBTs, bem como sua vocação econômica histórica. Acredita-se que este seja um elemento importante tanto para impulsionar o surgimento em bases contínuas de pequenos negócios de alta tecnologia, quanto para garantir sua consolidação.

## **2 Desempenho x Localização**

A análise da relação entre fatores locacionais e desempenho das incubadoras foi feita através de teste estatístico (Chi-Quadrado). Esperava-se, conforme exposto no Capítulo *Metodologia* desta obra, que o desempenho das iniciativas fosse dependente da presença dos fatores tomados como críticos pela literatura (e pelos próprios participantes da pesquisa, através das respostas às questões de 1.1 a 1.31 do questionário). Contudo, os dados disponíveis para o teste da hipótese de independência (hipótese nula) somente forneceram evidências suficientes para rejeição em um número limitado de casos: participação de outros parceiros, produção de pesquisa inovadora coletiva, nível de produção de tecnologia comercializável pela IEP mais próxima, intensidade de estímulo a comportamentos empreendedores por parte das IEPs, atuação das lideranças políticas locais, existência de características suficientes para estimular o desenvolvimento de significativa cultura empreendedora local. Observa-se que estes resultados restringem-se aos fatores classificados como contemporâneos na Tabela 10 do Capítulo 4 desta obra. A literatura revisada coloca ênfase nestes elementos enquanto viabilizadores da construção de um espaço inovador em bases sustentáveis.



Quanto a outros elementos considerados decisivos pela bibliografia e pelos dirigentes das incubadoras estudadas (tais como capital, condições de acesso à informação, presença de mão-de-obra qualificada, entre outros), não foram alcançados resultados significativos que garantam que, uma vez presentes, tenham influência sobre as incubadoras bem sucedidas. Em que pese a importância dos resultados obtidos a partir do teste da hipótese 3 deste estudo, deve-se reconhecer a fragilidade das conclusões que se pode tirar quanto aos outros fatores locais. Esta limitação, a que se sujeita qualquer esforço de pesquisa da magnitude do proposto, deve ser encarada como estímulo a novas pesquisas, talvez a partir de uma abordagem menos abrangentes do que esta.

### **3 Considerações Finais**

Como já se afirma na literatura, uma das condições de inserção de regiões e países na nova ordem econômica mundial consiste em se efetuar o salto paradigmático entre o que se denomina a sociedade industrial e sociedade do conhecimento. Um dos mecanismos, crescentemente adotado, visando à superação do antigo paradigma, é a organização do espaço em torno de atividades voltadas para a inovação, através, por exemplo, de pólos, parques e incubadoras de empresas de tecnologia avançada.

Tanto no Brasil, como no mundo, observa-se uma proliferação bastante acelerada de iniciativas deste tipo, o que lança dúvidas sobre os critérios normalmente adotados para que se decida sobre a implementação de tais projetos. Como se discutiu no Capítulo 3 desta obra, a implantação de incubadoras deve ser necessariamente precedida de análises de viabilidade, como o é qualquer negócio bem planejado, devendo-se refutar as tentativas de incursão nesta área que sejam motivadas somente por questões políticas, ou pelo que alguns autores convencionaram chamar de fantasia da tecnologia. O desenvolvimento deve respeitar as vocações regionais; em caso de se desejar superar a herança econômica local, deve-se tentar providenciar as condições para tal, ainda que, no caso da formação de espaços inovadores, isto possa levar algumas décadas. Este último ponto remete ao importante fato de que a formação de meios inovadores está associada ao longo prazo, seja ela decorrente de evolução natural ou de criação intencional.

Este trabalho não teve como objetivo principal avaliar a problemática do desequilíbrio regional, se bem que esta questão tenha permeado as análises aqui efetuadas. Faz-se necessário ressaltar que as conclusões aqui geradas não têm uma pretensão prescritiva quanto à possibilidade de as regiões se constituírem em espaços de inovação. Se confinada

ao imediatismo do curto prazo, nossa análise não serviria senão para reforçar parâmetros que já atuam a serviço dos desequilíbrios regionais. O que se intentou demonstrar foi o caráter complexo do desenvolvimento de novos meios inovadores, que requer mais considerações do que se tem verificado nas iniciativas atualmente em curso no Brasil. Conquanto ainda não apresentem as características requeridas para que se constituam em *milieux*, nunca é tarde para que algumas localidades iniciem o processo de implantação e desenvolvimento de institutos de pesquisa, universidades de excelência, condições de infraestrutura, para citar apenas alguns dos aspectos realçados nas análises realizadas no Capítulo 6 deste trabalho. Acredita-se que os esforços de desenvolvimento de um ambiente dotado das características apontadas nesta pesquisa, a longo prazo, sejam pré-condições locais para posterior implantação de iniciativas de incubação de EBTs e para a formação de um espaço industrial auto-sustentado, baseado em tecnologias de ponta e não o contrário, como vem acontecendo. A existência de uma incubadora de empresas, por si só, dificilmente se constituirá em motor de desenvolvimento das condições locais, ou, como colocado no Capítulo 4, de atração de fatores de outras localidades. As empresas nascidas dos esforços de iniciativas de incubação poderão sobreviver e se desenvolver, mas a transformação social em grande amplitude do meio (ou seja, a configuração de um espaço inovativo auto-sustentado – leia-se salto paradigmático) não deverá ser uma realidade se novas condições não estiverem presentes.

Não se deve, portanto, enxergar a desequilibrada distribuição dos condicionantes às atividades de alta tecnologia entre as regiões do país como impedimentos à possibilidade de transformação da realidade. Os antigos fossos regionais são fatos que se circunscrevem nos domínios da racionalidade econômica dominante e não parece haver grande mérito em fazer uso deles para perpetuar o paradigma, instalar o conformismo e a quietude teórica, senão para propor maneiras de se saltar além da própria realidade, da forma como está configurada hoje. Certamente, os recursos técnicos que caracterizam esta época tornam verossímil a superação das diferenças regionais, na medida em fornecem uma série de possibilidades de transformação da realidade, em seus aspectos físicos e em seus fluxos principais. O incremento das condições de comunicação e transporte tem sido sempre um importante elemento neste esforço de superação dos entraves da distribuição das atividades econômicas no espaço. As incubadoras de empresas de base tecnológica, como se viu, poderão ser, em alguns casos, uma boa plataforma da qual saltar, se estiverem implantadas em meios dotados de condições de auto-reprodução do esquema invenção-inovação-difusão. Caso contrário, provavelmente serão inócuas em suas atuações, servindo apenas para se alcançar metas secundárias. É claro que muitas das dificuldades relatadas neste

trabalho são estruturalmente limitadas pela lógica do capital e da articulação dos meios de produção no espaço e esta característica intrínseca ao sistema capitalista estará sempre subjacente a qualquer esforço de transformação. Entretanto, parece claro que, devido às resistências econômicas e não-econômicas ao movimento de fatores, sua distribuição homogênea não deverá ser conseguida pelo simples jogo das forças de mercado. Faz-se necessária, por exemplo, a participação ativa do poder público e de diversos outros atores sociais interessados no processo de desenvolvimento de regiões criteriosamente escolhidas, sejam eles motivados por sua relação direta com o meio em questão, ou por outros interesses, como ganho financeiro, por exemplo.

Por outro lado, não se pode negligenciar que a força das aglomerações na distribuição das atividades industriais é considerável, em que pesem, em muitos casos, as deseconomias externas decorrentes destas concentrações. A formação de pólos, parques e incubadoras tecnológicas não parece seguir lógica distinta: apesar de envolverem aspectos diferentes das aglomerações industriais tradicionais, estas iniciativas são, também, exemplos recentes de usufruto dos benefícios das concentrações. As conclusões deste estudo apontam para a confirmação da força de atração das aglomerações sobre EBTs, em função não só das economias de custo que podem proporcionar, mas pelo fato de as localidades com alta concentração de indústrias oferecerem uma ampla gama de serviços e condições de infraestrutura de qualidade, como discutido no Capítulo 6. Uma indicação clara do peso dos fatores aglomerativos é o expressivo crescimento do número de incubadoras/EBTs nas regiões Sudeste e Sul do país. Esta pesquisa mostrou, assim, que para as pequenas empresas de base tecnológica, os fatores aglomerativos seguem tendo importância crescente.

Na hipótese 3 deste estudo, supõe-se as incubadoras de empresas de base tecnológica, conquanto representem valiosos instrumentos de estímulo à criação e ao desenvolvimento de EBTs, não são capazes de desenvolver plenamente um ambiente inovador, quando inseridas em contextos desprovidos de certos fatores locais. Os dados coletados não foram suficientes para afirmar que, de fato, os desempenhos menos significativos (número de empresas incubadas, graduadas etc) referem-se a incubadoras situadas em locais em que as características definidas na Tabela 10 do Capítulo 4 estão ausentes ou são insuficientes. Entretanto, permitiram identificar os principais fatores locais e sua importância relativa para a implantação e o desenvolvimento de iniciativas.

Assim, com base nos resultados desta pesquisa, pode-se concluir que os seguintes fatores devem ser considerados em decisões de implantação e de desenvolvimento de incubadoras de empresas de base tecnológica:

- ❑ Custo da mão-de-obra, apesar de que, confrontado com o aspecto qualitativo, este item passe a ter importância menor;
- ❑ Infra-estrutura local, que deve incluir não somente aspectos clássicos, como rede de saneamento e energia, entre outros, mas também a existência de modernas e rápidas redes de comunicação, essenciais para ampliar o acesso à informação;
- ❑ Proximidade e dimensão dos mercados consumidores, o que pode ser um fator decisivo principalmente nas fases iniciais de comercialização dos novos negócios;
- ❑ Fatores aglomerativos (além dos dois últimos elementos citados):
  - ✓ existência de boas condições locais de transporte (circulação urbana, interurbana etc) com ênfase no transporte aéreo (aspectos qualitativos do fator transporte);
  - ✓ existência local de diversas empresas de base tecnológica, que propicie o surgimento de um ambiente dinâmico e inovativo, bem como troca de experiências, informações e conhecimento (vantagens da interação sinérgica);
  - ✓ existência local de grandes empresas, às quais normalmente está associada uma gama de serviços e condições de infra-estrutura, além de oportunidades de negócios (dinamismo econômico);
  - ✓ concentração, na cidade, de serviços especializados, como bancos, consultores, relações públicas etc;
- ❑ Estabelecimento de amplas relações entre os elementos do ambiente, como meio de estímulo ao surgimento de novas idéias, de soluções conjuntas e multidisciplinares para

problemas e de identificação de novas oportunidades tecnológicas. Este item foi avaliado pelos dirigentes de incubadoras como decisivo para o sucesso destas iniciativas. Entre os atores do meio, podem-se citar: instituições de ensino e pesquisa, órgãos governamentais, instituições financeiras, agências de fomento, associações de classe, pessoas físicas, empresas privadas etc. A formação de redes regionais e nacionais de aprendizado é um instrumento considerado importante, de acordo com o que se discutiu no Capítulo 6;

- Presença de força de trabalho qualificada, um dos fatores considerados críticos pelos participantes desta pesquisa. Considerando que informação/conhecimento são qualidades intrínsecas ao fator mão-de-obra, sua provisão se torna tão decisiva quanto aqueles elementos e, por conseqüência, remete à importância das IEPs.
- Presença de universidades e centros de pesquisa e formação, especialmente quanto à interação de incubadoras e EBTs com estas instituições para troca de conhecimentos, uso compartilhado de recursos (laboratoriais, humanos etc) e para o fornecimento de mão-de-obra altamente qualificada. As IEPs de que se trata aqui não são meras fábricas de ensino, parafraseando Castells, mas centros de excelência dedicados à pesquisa em setores de ponta (aplicável ao caso de incubadoras tecnológicas). Podem contribuir para: treinamento da força de trabalho local; fornecimento de oportunidades para estudantes adquirirem habilidades e atitudes que levem ao empreendedorismo; promoção de P&D de alta tecnologia, que crie oportunidades de inovação para as PMEs; encorajamento à interação entre professores pesquisadores e empreendedores (realização de pesquisas coletivas, prestação de serviços de consultoria no campo de alta tecnologia e de gestão, por exemplo); estímulo aos *spin-offs*; estabelecimento de redes formais com diversos agentes da inovação; enfoque ou redirecionamento dos campos de pesquisa, em função das vocações econômicas locais; provisão de espaço, entre outros aspectos. A relevância deste fator foi bastante enfatizada pelos participantes da pesquisa, o que aumenta a necessidade que se tente superar o tradicional distanciamento prevalecente entre instituições de ensino e pesquisa e setor privado, buscando-se alternativas que permitam sua conexão, ao mesmo tempo em que se preservem suas características individuais;
- Relações inter-empresas: este foi um aspecto especialmente enfatizado nas respostas dos dirigentes de incubadoras ao questionário de pesquisa e refere-se não somente às conexões entre pequenas empresas incubadas, mas entre elas e outras empresas

externas, pequenas ou grandes. Estes contatos são importantes não somente para o aprendizado cooperativo, como também para que se desenvolvam novas oportunidades de negócios;

- ❑ Qualidade do meio ambiente, que deve proporcionar condições de realização do bem-estar do homem. Quando presente, este elemento tem, segundo se discutiu em outras partes deste trabalho, a capacidade de atrair e/ou reter profissionais qualificados, normalmente exigentes quanto às condições de vida locais;
- ❑ Participação do setor público, através de seus órgãos nas três esferas, de agências de fomento e de empresas públicas (neste último caso, a exemplo do que acontece em outros países, as empresas governamentais podem exercer impacto positivo sobre a demanda por produtos e/ou serviços produzidos pelas pequenas empresas de base tecnológica nascentes), providenciando: investimento e subsídios à educação e ao treinamento da força de trabalho; aspectos de infra-estrutura; atenção ao peso das vocações econômicas locais; alterações nas condições econômicas, sociais e políticas; implantação de laboratórios de P&D governamentais; articulação de redes de pequenas empresas de origem local; definição de direitos de propriedade; incentivos fiscais entre outros. Com relação ao último item mencionado, deve-se ressaltar a ausência de legislação sobre incentivos fiscais ao capital de risco no Brasil, o que é agravado pela inércia do poder público quanto à importante questão da reforma tributária nacional.
- ❑ Capital, nas formas de empréstimos, capital de risco, ou outras discutidas no Capítulo 3 desta obra. Ênfase especial é colocada pela literatura sobre o aporte de recursos na fase de *start-up* dos novos empreendimentos;
- ❑ Perfil empresarial da comunidade local: é necessário avaliar o peso da vocação econômica herdada pela localidade em que se planeja implantar uma iniciativa de incubação, bem como a interface que possui com o setor de alta tecnologia, no sentido de proporcionar os *inputs* que detonam e sustentam o processo de criação e desenvolvimento de EBTs (impulso empreendedor, presença de outras empresas pertencentes aos setores de ponta, cultura voltada para a mudança e a inovação etc) e de absorver os *outputs* gerados por aquelas atividades;

- ❑ Condições de acesso à informação: este item refere-se não somente à existência de infra-estrutura física que permita troca de dados e informações, mas também ao intercâmbio de conhecimentos (explícitos, tácitos) entre os diversos atores do meio. O amplo acesso à informação pressupõe uma abordagem cooperativa entre todos agentes locais e, em especial, entre as incubadoras/EBTs e cientistas e pesquisadores.

Não há como se exaurir a listagem dos elementos locacionais, qualquer que seja a indústria analisada, uma vez que os fatores que governam a implantação industrial são certamente numerosos, variados, dinâmicos e complexos e desafiam qualquer pretensão de formulação simples e de construção de modelos plenamente satisfatórios. A análise aqui desenvolvida é evidentemente parcial e passível de novas e talvez mais abrangentes elaborações, o que pode ser alcançado através de estudos de âmbito mais local, que façam também distinção entre os elementos locacionais peculiares a cada ramo industrial (sabe-se, por exemplo, que alguns setores requerem maior proximidade com IEPs que outros etc).

A síntese da teoria do meio inovador está em que a empresa inovadora não pré-existe nos meios locais, mas é criada por eles. À parte o radicalismo desta colocação, supõe-se que o surgimento de EBTs seja consequência, entre outros fatores, das condições pré-existentes no meio, como discutido anteriormente neste trabalho. O arcabouço teórico contemporâneo quanto à localização de empresas de base tecnológica ainda está em construção e o real potencial de cidades para abrigar setores de ponta ainda é pouco conhecido. Esta pesquisa apresentou uma proposta original acerca da problemática incubação-localização e revelou aspectos importantes para a elucidação do comportamento locacional das EBTs, através do estudo das incubadoras de base tecnológica. Os elementos indicados por esta pesquisa representam, segundo a avaliação de dirigentes de iniciativas, os fatores mais significativos para as decisões de localização de EBTs/incubadoras.

O tema tratado aqui representa um campo particularmente fértil para análises subseqüentes, que podem levar a um entendimento ampliado da lógica espacial de firmas e indústrias. Pela importância e novidade que ainda carrega, deverá ser objeto de pesquisa de muitos estudiosos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINHO, Marcia Cristina Esteves. Da Bancada para o Balcão: como cientistas conduzem seus negócios? **XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**: São Paulo, 1996: Anais. Coordenado por Roberto Sbragia, Jacques Marcovitch e Eduardo Vasconcellos. São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo, 1996.
- AIUB, George W. e BIGNETTI, Luiz P. Reflexões sobre a Instalação de uma Rede de Incubadoras de Base Tecnológica no Rio Grande do Sul. *In* **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.
- ALMEIDA, Roberto R. CITS Curitiba/PR. Brasília: **Curso de Planejamento e Gestão de Parques Tecnológicos**, ago., 1998.
- ALVAREZ, Miguel Domingo G. e MELO, Maria Angela C. Processos de Planejamento em Incubadoras e Parques Tecnológicos. **XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**: São Paulo, 1996: Anais. Coordenado por Roberto Sbragia, Jacques Marcovitch e Eduardo Vasconcelos. São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo, 1996.
- ANPROTEC. [www.anprotec.org.br](http://www.anprotec.org.br)
- ANTUNES, Cláudia. Cimeira: declaração do Rio teve novas mudanças. Rio de Janeiro: *Jornal do Brasil*, 30 de junho de 1999, p. 15.
- AYDALOT, Philippe. Technological Trajectories and Regional Innovation in Europe. *In* AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. **High Technology Industry and Innovative Environments**: the european experience. London: Routledge, 1989.



AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. High Technology Industry and Innovative Environments in Europe: an overview. In AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. **High Technology Industry and Innovative Environments: the european experience**. London: Routledge, 1989.

AZZONI, Carlos Roberto. **Incentivos Municipais e Localização no Estado de São Paulo**. São Paulo: FIPE/USP, 1981.

---

Teoria Econômica Versus Evidência Empírica: o caso da localização industrial em São Paulo. **Revista Brasileira de Economia**, v. 37, n. 1, p. 177-206, jan./mar., 1983.

BAÊTA, Adelaide M. Coelho. O Desafio da Criação: uma análise das incubadoras de empresas de base tecnológica. Petrópolis: Vozes, 1999.

BARBIERI, J.C. **Parques e Incubadoras de Base Tecnológica: a experiência brasileira**. São Paulo: Relatório nº 04, NPP/EAESP/FGV, 1995.

---

Polos Tecnológicos e de Modernização: notas sobre a experiência brasileira. São Paulo: **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n. 5, p. 21-31, set./out. 1994.

---

Incentivos Fiscais à Produção de Tecnologia. São Paulo: **Revista de Administração**, v. 19, n. 1, p. 50-59, jan./mar. 1984.

---

Os Inventores no Brasil: tipos e modalidades de incentivos. São Paulo: **Revista de Administração de Empresas**, v. 39, n. 2, p. 54-63, abr./jun. 1999.

---

**Produção e Transferência de Tecnologia**. São Paulo: Ática, 1990.

---

Sistemas Tecnológicos Alternativos. São Paulo: **Revista de Administração de Empresas**, v. 29, n. 1, p. 35-45, jan./mar. 1999.

BATTINI, Pierre. O Capital de Risco e os Parques Tecnológicos. **Seminário Internacional de Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: Anais, dez. 1987.

BENKO, Georges. **Economia, Espaço e Globalização na Aurora do século XXI**. São Paulo: HUCITEC, 1996.

BETZ, Frederick. **Managing Technology**. N. Jersey: Prentice-Hall, 1987.

BOLETIM SOFTEX 2000 – Excellence in Software. **Informativo do Programa Brasileiro de Software para Exportação**, n. 10, p. 1-8, out./dez., 1995.

BOLTON, William K. Going for the Entrepreneurial Spirit: structuring chance. **XV International Small Business Congress**. Helsinki: Anais, ago. 1988.

\_\_\_\_\_ Making Science Parks Work. The British Council/Southampton University, **Industry and Higher Education**: working together, abr. 1991.

\_\_\_\_\_ Lessons from the Cambridge Phenomenon. The University of Baltimore: **Business Review**, mar./apr. 1990.

\_\_\_\_\_ Universities and Small Business: growing an economic infrastructure from the university sector. *In* **XVI International Small Business Congress: Small Business, Economic Growth and Social Development**. São Paulo, out., 1989

\_\_\_\_\_ **St. John's Innovation Park – Cambridge**. Material de divulgação, p. 1-3, 1991b.

\_\_\_\_\_ Small and Medium Enterprise Cooperation. *In* **University/SME Cooperative Research**. Argentina: Universities of Belgrano, Buenos Aires and La Plata, p. 1-14, nov., 1991c.

BRACHT, Mário J. Fundação de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Cascavel/PR. Brasília: **Curso de Planejamento e Gestão de Parques Tecnológicos**, ago., 1998.

BRITO, Carlos H. Universidade-Indústria: é preciso uma mudança cultural. Brasília: **Interação** – CNI/IEL, ano VIII, n. 90, p. 1-8, set., 1999.

CAMAGNI, Roberto. Functional Integration and Locational Shifts in New Technology Industry. *In* AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. **High Technology Industry and Innovative Environments**: the european experience. London: Routledge, 1989.

CAMPOS, Antônio J. F. de. Incentivos e Desenvolvimento Industrial. **II Congresso Interamericano de Direito Tributário**. CEAD, 1975.

CARNOY, Martin; CASTELLS, Manuel; COHEN, Stephen S.; CARDOSO, Fernando H. **The global economy in the informational age**: reflections on our changing world. The Pennsylvania State University Press, 1993.

CASTELLO BRANCO, Carlos E. Apoio às Pequenas e Médias Empresas de Base Tecnológica: a experiência do Contec. Rio de Janeiro, **Revista do BNDES**, v. 1, n. 1, p. 129-142, jun. 1994.

CASTELLS, Manuel. Mudança Tecnológica, Reestruturação Econômica e a Nova Divisão Espacial do Trabalho. São Paulo: **Espaço e Debates**, n. 17, p. 31-44, 1986.

\_\_\_\_\_ **La Cuestión Urbana**. México: Siglo Veintiuno, 1978.

\_\_\_\_\_ **The Informational City**: information technology, economic restructuring and the urban-regional process. Oxford: Blackwell, 1989.

CASTELLS, Manuel & HALL, Peter. **Tecnópolis del mundo**: la formación de los complejos industriales del siglo XXI. Madrid: Alianza Editorial, 1994.

CDT. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico. Incubadora de Empresas. Brasília: UnB, s.d. Mimeo.

CEDIN – Centro de Desenvolvimento de Indústrias Nascentes. São Paulo: PROMOCET, s.d. Mimeo.

CERQUEIRA, Nelson. Incubação de Empresas e Desenvolvimento. Camaçari: **Revista Baiana de Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 22-29, mai./ago. 1993.

CERTI – Fundação Centro Regional de Tecnologia em Informática de Santa Catarina. Incubadora Empresarial Tecnológica. Florianópolis: CERTI, mar., 1990. Mimeo.

CHAPMAN, Keith e WALKER, David. **Industrial Location**: principles and policies. Oxford: Basil Blackwell, 1991.

CHESNAIS, François. **A Mundialização do Capital**. São Paulo: Xamã, 1996.

CLEMENTE, Ademir. **Economia Regional**: introdução à economia do espaço geográfico. Curitiba: Scientia et Labor, 1987.

CONTEC – Condomínio de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica: apoio da BNDESPAR a companhias regionais de capital de risco. **SISTEMA BNDESPAR**, p. 1-5, 1993a (versão preliminar).

CONTEC – Condomínio de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica: atuação do BNDESPAR através do CONTEC. **SISTEMA BNDESPAR**, p. 1-8, 1993.

CONTEC – Condomínio de Capitalização de Empresas de Base Tecnológica: apoio da BNDESPAR a empresas de base tecnológica. **SISTEMA BNDESPAR**, p. 1-9, 1991.

- CORONA, L. As Empresas Inovadoras no México. 4ª Conferência Mundial de Parques Tecnológicos. Pequim, China, set. de 1995. *In* GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.
- COURSON, Jacques de. Espaço Urbano e Parques Tecnológicos Europeus. *In* PALADINO, Gina e MEDEIROS, Lucília A. (org.) **Parques Tecnológicos e Meio Urbano**: artigos e debates. Curitiba: ANPROTEC, 1997.
- CRAVEIRO, Afrânio A. CETREDE/PADETEC Fortaleza/CE. Brasília: **Curso de Planejamento e Gestão de Parques Tecnológicos**, ago., 1998.
- DAHLMANN, Carl. **Seminário O Futuro da Indústria no início do século 21**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, mar., 1999 (Vídeo).
- DE FRENTE para o Futuro. **Exame Paulista**, Ano 1, n. 4, p. 5-11, jan., 1991.
- DOLABELA, Fernando. Empresa Emergente de Base Tecnológica: condições internas e ambientais de sucesso. *In* **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.
- DORFMAN, Nancy. S. Route 128: the development of a regional high technology economy. **Research Policy**, n. 12, p. 299-316, 1983.
- DORNELAS, José C. A. Capacitação dos Gerentes de Incubadoras na Elaboração e Utilização do Plano de Negócios como uma Estratégia para se Disseminar seu Conceito junto às Empresas Incubadas. *In* **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.
- DOSI, Giovanni. The nature of innovative process. *In* DOSI, G. *et al.* **Technical change and economic theory**. London: Printer Publishers, 1988.
- DOSI, Giovanni. Technological Paradigms and Technological Trajectories. **Research Policy**, 11, p. 147-162, 1982.
- ETO, Hajime. e FUJITA, Mamoru. Regularities in the Growth of High Technology Industries in Regions. **Research Policy**, n. 18, p. 135-153, 1989.
- EUROPA quer incentivar empresas emergentes. São Paulo: **Gazeta Mercantil**, s.p., 07/10/96, (The Economist).
- FERREIRA, Carlos Maurício de C. Espaço, Regiões e Economia Regional. *In* HADDAD, Paulo Roberto (org.). **Economia Regional**: teorias e métodos de análise. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989 (Estudos Econômicos e Sociais, 36).

FERRO, José Roberto e TORKOMIAN, Ana Lúcia V. A criação de pequenas empresas de alta tecnologia. **Revista de Administração de Empresas**, v. 28, n. 2, p. 43-50, abr/jun, 1988.

FIATES, J. Eduardo; CHIERIGHINI, Tony; MOREIRA, J. Henrique; e UENO, Alexandre T. Processo de Avaliação de Empresas de Base Tecnológica do CELTA. *In* **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999a. Anais.

FIATES, J. Eduardo; CHIERIGHINI, Tony; UENO, Alexandre T. e MOREIRA, J. Henrique. Experiências de Capitalização de Empresas no CELTA. *In* **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

FISCHER, Rogério. Incubadora Reduz Mortalidade de Empresas. São Paulo: **O Estado de São Paulo**, 11/05/97, p. B12 (Micros – Guia da Microempresa).

FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.

FREEMAN, Christopher. **The Economics of Industrial Innovation**. London: Frances Printer Publishers, 1982.

---

**Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. University of Sussex, London: Pinter Publishers, 1989.

FREEMAN, Christopher; CLARK, John; SOETE, Luc; **Unemployment and technical innovation: a study of long waves and economic development**. London: Frances Printer Publishers, 1982.

FRIEDMANN, J. A general theory of polarized development. *In* HANSEN, N. **Growth centers in regional economic development**. New York: The Free Press, 1972.

FRUTOS DA Academia. **Veja**, Ano 22, n. 7, p. 56-58, fev. 1989 (Tecnologia).

FUNDAÇÃO CERTI/CELTA. **O Conceito de Empresa de Base Tecnológica – EBT**. Exercício Conceitual de Responsabilidade Única da Fundação CERTI/CELTA. Disponível Online em [www.certi.com.br](http://www.certi.com.br), 1999.

FURTADO, Marco Antônio Tourinho. **Fugindo do Quintal: empreendedores e incubadoras de empresas de base tecnológica no Brasil**. São Paulo: EAESP/FGV, 1995 (Tese de Doutorado).

GLAGOVSKY, Manuel A. La Tecnología, las PyMES y el País. **Universidad & Empresa**, mar./abr., 1994.

GLAGOVSKY, Manuel A. La Incorporación de Tecnología y Investigación en Ciencia e Técnica. **Mimeo**, s.d.

GONÇALVES, Eduardo. **Possibilidades e Limites para o Desenvolvimento da Indústria de Alta Tecnologia em Juiz de Fora**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1998 (Dissertação de Mestrado).

GREENHUT, Melvin L. **Plant location in theory and practice: the economics of space**. Chapel Hill: University of North Carolina, 1956.

GUEDES, Maurício. Incubadoras e Parques Tecnológicos. Programa Brasil Pensa. **TV Cultura/SP**. São Paulo: CNI/IEL, 12 de maio de 1998 (Vídeo).

GUEDES, M. e BERMÚDEZ, L. A. Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas em Países em Desenvolvimento: lições do Brasil. 4ª Conferência Mundial de Parques Tecnológicos. Pequim, China, set. de 1995. Versão atualizada em 1996. In GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.

GUEDES, Maurício; FILÁRTIGA, Gabriel; MEDEIROS, Lucília Atas. **Panorama 99: as incubadoras de empresas no Brasil**. Brasília: ANPROTEC, set. 1999.

GUEDES, Maurício, HERMES, Maria Helena. Rio, uma Cidade Inteligente: parque tecnológico da Ilha do Fundão. In PALADINO, Gina e MEDEIROS, Lucília A. (org.) **Parques Tecnológicos e Meio Urbano: artigos e debates**. Curitiba: ANPROTEC, 1997.

GUEDES, Tereza M. Marsicano. **Networks of Innovation and the Need for Systemic Science and Technology Policies: the brazilian experience**. University of Manchester, 1998a. Tese de Doutorado.

GUERRA, José M. Oriol. Los Polos Científico-Productivos: experiencia cubana para la integración empresa sector I+D. Concepción: **ALTEC 95**, sept., 1995.

GUIMARÃES, Pedro P. D. A Petrobrás no Patrocínio de Incubadoras de Negócios de Base Tecnológica. In **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

HADDAD, Paulo Roberto (org.). **Economia Regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989. (Estudos Econômicos e Sociais, 36).

HAUSER, Ghíssia. Parques Tecnológicos e Meio Urbano. In PALADINO, Gina e MEDEIROS, Lucília A. (org.) **Parques Tecnológicos e Meio Urbano: artigos e debates**. Curitiba: ANPROTEC, 1997.

---

\_\_\_\_\_. Metroplan Porto Alegre/RS. Brasília: **Curso de Planejamento e Gestão de Parques Tecnológicos**, ago.,1998.

HAUSER, G.; PICCOLI, Cristina e FONSECA, Gabriela. Interação Universidade-Empresa na Aglomeração Urbana do Nordeste do Rio Grande do Sul: algumas considerações. In **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

HERMES, Maria H. COPPE/UFRJ - Rio de Janeiro/RJ. Brasília: **Curso de Planejamento e Gestão de Parques Tecnológicos**, ago.,1998.

INCUBANET. [www.incubanet.com.br](http://www.incubanet.com.br), 1999.

INFOITEC. Informativo Incubadora Tecnológica de Caxias do Sul. Ano I, n. 3, out. 1999.

INTEC - Incubadora Tecnológica de Curitiba. Curitiba, p. 1-9, s.d., Mimeo.

JUDICE, Valéria M. M. e MASCARENHAS, Patrícia S. O Programa de Transferência de Tecnologia da Fundação Biominas – financiamento inovador a micro e pequenas empresas de biotecnologia. In **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

JUNIOR, Dino Grisci. Gestão de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica. In **XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**: São Paulo, 1996: anais. Coordenado por Roberto Sbragia, Jacques Marcovitch e Eduardo Vasconcellos. São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo, 1996.

KALEMKARIAN, M. **As Indústrias de Alta Tecnologia no Interior de São Paulo**: um estudo sobre fatores locacionais. São Paulo: EAESP/FGV, 1994 (Dissertação).

KEEBLE David. High-Technology Industry and Local Environments in the United Kingdom. In AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. **High Technology Industry and Innovative Environments**: the european experience. London: Routledge, 1989.

KORHONEN, Pertti. Os Parques Tecnológicos como Criadores de Vantagem Competitiva. Trabalho apresentado na VIII Conferência Mundial e Encontro Geral Anual da Associação Internacional de Parques Tecnológicos. Oulu, Finlândia, junho de 1992. In GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.

- KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**: análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998.
- LALKAKA, R. & BISHOP, J. L. JR. Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas: o potencial de sinergia. 4ª Conferência Mundial de Parques Tecnológicos. Pequim, China, set. de 1995. In GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.
- LANDES, David. **Seminário O Futuro da Indústria no início do século 21**. Brasília: Confederação Nacional da Indústria, mar., 1999 (Vídeo).
- LANGE, Lex de. O Financiamento de Empresas Nascentes no Parque Tecnológico de Zernike. Conferência da International Association of Science Parks - IASP, Bari, Itália, 1992. In GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.
- LEE, Kyu Sik. Localização de Empregos nas cidades em desenvolvimento. **Revista Finanças e Desenvolvimento**. Publicação Trimestral do Fundo Monetário Internacional e do Banco Mundial. N. 9, v. 4: 44-47, dez. 1989.
- LEMO, Marcelo Verly de. **O papel das Incubadoras de Empresas na superação das principais dificuldades das Pequenas Empresas de Base Tecnológica**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1998. Dissertação de Mestrado.
- LEMO, Ruy A. da Silva. **Contribuições à Teoria da Localização Industrial**. São Paulo: IPE/USP, 1982.
- LOINGER, Guy e PEYRACHE, Veronique. Technological Clusters and Regional Economic Restructuring. In AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. **High Technology Industry and Innovative Environments**: the european experience. London: Routledge, 1989.
- LOIOLA, Elizabeth e CARVALHO, Fabiana. Alternativas para Capitalização de Empresas Incubadas: o caso da Microbiol. In **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.
- LÖSCH, August. **Teoria Econômica Espacial**. Buenos Aires: El Ateneo, 1957.
- LUCERO, Carlos e BERGALLO, Carolina. El Desarrollo Economico a Partir del Aprovechamiento de los Recursos Locales. In **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.
- LUNARDI, M. E. **Parques Tecnológicos**: estratégias de localização em Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba. Curitiba: Editora do Autor, 1997.



MACULAN, Anne-Mariem. Estratégia Tecnológica de Micro-Empresas Localizadas numa Incubadora. **XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**: São Paulo, 1996: Anais. Coordenado por Roberto Sbragia, Jacques Marcovitch e Eduardo Vasconcellos. São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo, 1996.

MAGNAGHI, Alberto. **Il Sistema di Governo delle Regioni Metropolitane**. Milão: Franco Angeli Editor, 1981.

MAILLAT, Denis e VASSEROT, Jean-Ives. Economic and Territorial Conditions for Indigenous Revival in Europe's Industrial Regions. In AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. **High Technology Industry and Innovative Environments**: the european experience. London: Routledge, 1989.

MANZAGOL, C. **Lógica do Espaço Industrial**. São Paulo: DIFEL, 1985.

MARCOVITCH, Jacques; SANTOS, Sílvio A. dos; DUTRA, Ivan. Criação de empresas com tecnologias avançadas: as experiências do PACTo/IA – FEA – USP. **Revista de Administração**: v. 2, n 2, p. 3-9, abr/jun, 1986.

MASBOUNGI, Jacques. **Sophia Antipolis**: uma cidade de sabedoria, ciências e técnicas. Shopia Antipolis, s.d (Mimeo).

MATTEO, Miguel. **Gestão da Área Metropolitana de São Paulo**: a dinâmica da localização industrial. São Paulo: EAESP/FGV, 1990. Dissertação de Mestrado.

MEDEIROS, José. Adelino. Incubadoras de Empresas: lições da experiência internacional. São Paulo: **Revista de Administração**, v. 33, n. 2, p. 5-20, abr./jun 1998.

\_\_\_\_\_. Estruturas e Espaços Voltados à Inovação e Parceria: papel dos pólos e parques tecnológicos. In PALADINO, Gina e MEDEIROS, Lucília A. (org.) **Parques Tecnológicos e Meio Urbano**: artigos e debates. Curitiba: ANPROTEC, 1997.

MEDEIROS, José Adelino, MATTEDI, Adriana Prest e MARCHI, Mônica Maria de. Polos Tecnológicos e Núcleos de Inovação: lições do caso brasileiro. São Paulo: **Revista de Administração**, v. 25, n. 4, p. 3-12, out./dez 1990.

MEDEIROS, José Adelino *et al.* **Polos, Parques e Incubadoras**: a busca da modernização e da competitividade. Brasília: IBICT: SENAI, 1992.

MEDEIROS, J. A. e ATAS, Lucília. **Condomínios e Incubadoras de Empresas**: guia das instituições de apoio. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 1996.

- MEDEIROS, J. A. e ATAS, L. Incubadoras de Empresas: balanço da experiência brasileira. **XVIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**: São Paulo, 1994: Anais. Coordenado por Roberto Sbragia, Jacques Marcovitch e Eduardo Vasconcellos. São Paulo: USP/NPGCT/FIA/PACTo, 1994.
- MEDEIROS, José Adelino e PERILO, Sérgio Alves. Implantação e Consolidação de um Polo Tecnológico: o caso de São Jose dos Campos. São Paulo: **Revista de Administração de Empresas**, v. 30, n. 2, 35-45, abr./jun. 1990.
- MINDLIN, José E. Universidade, Tecnologia e Empresa. Brasília: **Educ. Bras.**, v. 13, n. 27, p. 151-158, 1991.
- MITRA, Jay. Relacionamento entre os Investidores e Parques Tecnológicos – recuperação econômica em um ambiente inovativo. Trabalho apresentado na IV Conferência Mundial de Parques Tecnológicos. Pequim, China, setembro de 1995. In GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.
- MONCK C. S. P., PORTER, R. B., QUINTAS, P., STOREY, D. J. e WYNARCZYK, P. **Science Parks and the Growth of High Technology Firms**. London: Routledge/Peat Marwick McLintock, 1990.
- MORAES, José. Luiz V. e RECH, Cesar A. Projeto Porto Alegre Tecnópolis: antecedentes e perspectivas. In PALADINO, Gina e MEDEIROS, Lucília A. (org.) **Parques Tecnológicos e Meio Urbano**: artigos e debates. Curitiba: ANPROTEC, 1997.
- MORAIS, Ednalva F. C. **Manual de Acompanhamento e Auto-Avaliação de Incubadoras e Empresas Incubadas**. Brasília: ANPROTEC, 1998.
- 
- \_\_\_\_\_. O Empreendedor e a Inovação – bases do desenvolvimento. In **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.
- MOREIRA, José Henrique e FIATES, José Eduardo A. Capital de Risco no Brasil: idéias, problemas, oportunidades e o papel do Estado. **1ª Reunião da Aliança Estratégica para a Promoção da Inovação Tecnológica**. Documento de Referência. Brasília: ANPROTEC, jun. 1999.
- MOTA, Teresa L. N. G.. Pólos, Parques e Incubadoras como Arranjos Cooperativos. In **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

- MURPHY, Zera. Parque Tecnológico de Stanford: os próximos cinquenta anos. Trabalho apresentado na VIII Conferência Mundial de Parques Tecnológicos. Oulu, Finlândia, junho de 1992. In GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.
- NELSON, Richard R. Institutions supporting technical change in the United States. In DOSI, G. et al. **Technical change and economic theory**. London: Printer Publishers, 1988.
- NETO, Armando e LIBERATO, Sílvio. Empreendedorismo e Incubadoras: um modelo de programa integrado. In **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.
- NETO, Edgard Pedreira de Cerqueira. Afinal, o que é um Centro Cativo de Pesquisa e Desenvolvimento?. São Paulo: **Revista de Administração de Empresas**, v. 21, n. 1, p. 61-65, jan./mar. 1986.
- NOYELLE, Thierry J. The Rise of Advanced Services: some implications for economic development in U.S. cities. **Journal of the American Planning Association**, v. 49, n. 3, p. 280-290, Summer 1983.
- O SONHO de Ser um Grande Produtor. São Paulo: **Relatório da Gazeta Mercantil Latino-Americana**, 28 de abril a 4 de maio, 1997.
- O TESTE do Mercado. **Pequenas Empresas, Grandes Negócios**, Ano V, n. 50, p. 37-44, 1993.
- OS PARQUES Tecnológicos já são 650. São Paulo: **Gazeta Mercantil**, p. 10, 28/05/93.
- Parcerias. **CNPq Notícias**. Brasília, p. 1-6, set./out., 1997.
- PEREIRA, M.G. (coordenador.) **Implantação de parques tecnológicos na América Latina: a experiência brasileira**. Rio de Janeiro, NIT/COPPE/UFRJ, 1988.
- PEROBELLI, Fernando S. **Transformações no Padrão Locacional Industrial: a caso de Santa Rita do Sapucaí**. Brasília: IPEA, 1996.
- POLOVALEa – Fundação Polo Tecnológico de São José dos Campos e Vale do Paraíba. **Benefícios do Polovale para empresas associadas**. São José dos Campos: POLOVALE, s.d. Mimeo.
- POLOVALEb. [www.polovale.softex.br](http://www.polovale.softex.br). 13/05/1999.

- POLOVALE – Fundação Polo Tecnológico de São José dos Campos e Vale do Paraíba.  
**Informações para Acesso às Incubadoras de Empresas.** São José dos Campos: POLOVALE, s.d. Mimeo.
- POTTIER, Claude. Local Innovation and Large Firm Strategies in Europe. *In* AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. **High Technology Industry and Innovative Environments: the european experience.** London: Routledge, 1989.
- PROJETO INCUBATOR. Núcleo de Iniciação Empresarial. São Paulo: Departamento da Micro, Pequena e Média Indústria – DEMPI, s.d. Mimeo.
- QUINCE, Roger; LOBLEY, David ; ACHA, Virginia. Parques Tecnológicos e Redes de Cooperação. Trabalho apresentado na Conferência de Rennes, abr. 1994. *In* GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos.** Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.
- RATTI, Remigio. Development Theory, Technological Change and Europe's Frontier Regions. *In* AYDALOT, Philippe e KEEBLE, David. **High Technology Industry and Innovative Environments: the european experience.** London: Routledge, 1989.
- REBELLO, Antônio A. Huebel. Projeto Brasília Tecnópolis. *In* PALADINO, Gina e MEDEIROS, Lucília A. (org.) **Parques Tecnológicos e Meio Urbano:** artigos e debates. Curitiba: ANPROTEC, 1997.
- REED, Ruddell Jr. Plant Location, Layout and Maintenance. Irwin: Imprensa Homewood, 1968.
- RICHARDSON, Harry W. **Economia Regional:** teoria da localização, estrutura urbana e crescimento regional. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.
- RICKARDS, Tudor. Innovation and Creativity: woods, trees and pathways. **R&D Management**, v. 21, n. 2, p. 97-107, 1991.
- RODARTE, M. I. Arturo Talavera. Mecanismos de Aceptacion de Empresas de Base Tecnológica a Una Incubadora Universitaria: caso de Mexico. **XVII Simpósio Nacional de Gestão da Inovação Tecnológica:** São Paulo, 1992: Anais. Coordenado por Roberto Sbragia e Jacques Marcovitch. São Paulo: USP/FEA/IA/PACTo, 1992.
- ROSA, M. F. Ocani. Programas de Apoio Financeiro a Empresas Residentes na Incubadora Tecnológica de Betim. *In* **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas.** Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

ROSSINI, Rosana E. e BORGES, Adilson A. Jr. A Experiência Inovadora da Incubadora Empresarial Tecnológica de Porto Alegre: a proposta de assessoria empresarial. *In IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas*. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

ROTHWELL, Roy. Successful Industrial Innovation: critical factors for the 1990s. **R&D Management**, v. 22, n. 3, p. 221-239, 1992.

ROTHWELL, R. e ZEGVELD, Walter. **Innovation and the Small and Medium Sized Firm: their role in employment and economic change**. London: Frances Pinter, 1983.

ROTHWELL, R. e DODGSON, Mark. External Linkages and Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises. **R&D Management**, v. 21, n. 2, p. 125-136, 1991.

SALOMÃO, José Roberto. Criação da Incubadora de Empresas de Base Tecnológica – INCUBATEC. Camaçari: **TECBAHIA**, v. 1, n. 1, p. 10-17, mai./ago., 1993.

SANTOS, Leila O.; LUCCHESI, Rafael e LIBERATO, Sílvia. Desenvolvimento Regional e Inovação Tecnológica: justificativas para o projeto Salvador Tecnópolis. *In IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas*. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

SANTOS, Sílvia Aparecido dos. A criação de empresas industriais de tecnologia avançada: a experiência européia e as perspectivas brasileiras. São Paulo: **Revista de Administração**, v.20, n. 3, p.10-16, jul./set., 1985.

---

\_\_\_\_\_ (coord.). **Criação de Empresas de Alta Tecnologia: capital de risco e os bancos de desenvolvimento**. São Paulo: Pioneira, 1987.

SBRAGIA, Roberto; KRUGLIANSKAS, Isak; CAMARGOS, Silvana P. Inovação Tecnológica e Desempenho Empresarial no Novo Contexto Brasileiro: uma análise evolutiva no período de 1993 a 1995. **Revista de Administração**. São Paulo, v. 33, n. 2, p. 21-28, abr./jun. 1998.

SCHMENNER, Roger W. **Making Business Location Decisions**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1982.

SCHUMPETER, Joseph A. **Essays on Entrepreneurs, Innovations, Business Cycles and the Evolution of Capitalism**. Brunswick, N. Jersey: Transaction, 1991.

---

\_\_\_\_\_ **A Teoria do Desenvolvimento Econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982 (Os Economistas).

SCIENCE Parks as Creators of a Competitive Environment. **XVII International Association of Science Parks World Conference**. Oulu, Finlândia, jun. 1992.

SCOTT, Allen J. e STORPER, Michael. Indústria de Alta Tecnologia e Desenvolvimento Regional: uma crítica e reconstrução teórica. São Paulo: **Espaço e Debates**, n. 25, 1988.

SEPÚLVEDA, Osmar. O Programa de Incubadoras de Empresas da Bahia: uma proposta para avançar. *In IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas*. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

SISTEMA Softex. [www.softex.org.br](http://www.softex.org.br), 8/05/2000.

SMILOR, Raymond W. e GILL, Michael Doud, Jr. **The New Business Incubator**: linking talent, technology, capital and know-how. Lexington Books, 1986.

SPOLIDORO, Roberto. A Sociedade do Conhecimento e seus Impactos no Meio Urbano. *In* PALADINO, Gina e MEDEIROS, Lucília A. (org.) **Parques Tecnológicos e Meio Urbano**: artigos e debates. Curitiba: ANPROTEC, 1997.

---

\_\_\_\_\_. As Parcerias em "Habitats de Inovação" à Luz da Teoria do Desenvolvimento Regional. *In IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas*. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.

STAL, Eva. A Contratação Empresarial da Pesquisa Universitária. São Paulo: **Revista de Administração**, v. 30, n. 1, p. 3-18, jan./mar., 1995.

TANABE, Yasuo. Os Parques Tecnológicos no Japão e o Parque Akademia kazusa: lições para o desenvolvimento econômico da Ásia. Trabalho apresentado na IV Conferência Mundial de Parques Tecnológicos. Pequim, China, setembro de 1995. *In* GUEDES, M. & FORMICA, P. (org.). **A Economia dos Parques Tecnológicos**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 1997.

TERPSTRA, David E. e OLSON, Philip D. Entrepreneurial Start-up and Growth: a classification of problems. Baylor University: **ET&P**, p. 5-20, Spring, 1993.

TOFIK, Clóvis S., SAAD, Elizabeth N. K, MOREIRA, Eduardo P.M. e LUIS, Maria F. F. Novas empresas de tecnologia avançada: uma proposta de incentivo. **Revista de Administração**: v.20, n.1, p. 65-70, jan/mar, 1985.

TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. **Estrutura de Polos Tecnológicos**. São Carlos: EDUFSCar, 1996.

- TORKOMIAN, Ana L. V. e LIMA, Marcelo A. A. Administração de P&D nas Empresas do Pólo Industrial de Alta Tecnologia de São Carlos. São Paulo: **Revista de Administração**, v. 24, n. 1, p. 77-80, jan./mar., 1989.
- TRIOLA, Marco F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- TURNER, John R. **Parques Tecnológicos no Reino Unido**. Belo Horizonte: UFMG, s.d (Mimeo).
- UKSPA – The United Kingdom Science Park Association. 1998 (Mimeo).
- VAN DIERDONCK, Roland; DEBACKERE, Konraad; RAPPA, Michael A. An Assessment of Science Parks: towards a better understanding of their role in the diffusion of technological knowledge. **R&D Management**, v. 21, n. 2, p. 109-123, 1991.
- VEDOVELLO, Conceição. Parques Tecnológicos e a Interação Universidade-Indústria. **XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**: São Paulo, 1996: Anais. Coordenado por Roberto Sbragia, Jacques Marcovitch e Eduardo Vasconcelos. São Paulo: USP/PGT/FIA/PACTo, 1996.
- VERA, Rafael Rodas F. Alguns Aspectos da Colaboração entre Empresas na INCUBATEC – Incubadora de Empresas de Base Tecnológica do CEPED. *In* **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999. Anais.
- VIEIRA, Sheila. **Indústria de Alta Tecnologia**: reflexos da reserva de mercado e do neoliberalismo em Florianópolis. Florianópolis: Imprensa Universitária da UFSC, 1996.
- WEBER, Alfred. **Alfred Weber's Theory of the Location of Industries**. Chicago: The University of Chicago Press, 1929.
- WEBER, K. Chaves. **IX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Porto Alegre: ANPROTEC, 1999 (abertura).
- WILLINGER, Marc & ZUSCOVITCH, Ehud. Towards the economics of information-intensive production systems: the case of advanced material. *In* DOSI, G. *et al.* **Technical change and economic theory**. London: Printer Publishers, 1988.
- WILSON, Robert H. Understanding Local Governance: an international perspective. São Paulo **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 2, abr./jun. 2000.

## ANEXOS



## 1 Relação de Incubadoras<sup>1</sup>

OD	UF	INCUBADORA	CIDADE
1.	MG	Fundação BIOMINAS – Incubadora de Empresas de Base Tecnológica em Biotecnologia	Belo Horizonte
2.	MG	Centro de Inovação Multidisciplinar - CIM	Belo Horizonte
3.	MG	Incubadora Tecnológica de Automação Industrial e Instrumentação Médica - ITAIM	Belo Horizonte
4.	MG	GEN – PUC - Núcleo de Geração e Gestão de Negócios	Belo Horizonte
5.	MG	Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia - CRITT	Juiz de Fora
6.	MG	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica	Viçosa
7.	MG	ITEBE – Incubadora Tecnológica de Betim	Betim
8.	MG	INATEL – Programa de Incubação de Empresas e Produtos	Santa Rita do Sapucaí
9.	MG	SOFTVALE – Centro de Tecnologia de Software Vale da Eletrônica	Santa Rita do Sapucaí
10.	MG	INETEC – Incubadora de Empresas de Tecnologia em Software	Uberlândia
11.	MG	UNITECNE – Incubadora de Tecnologia e Negócios	Uberaba
12.	MG	INSOFT – Inc. de Emp. B. Tecn. em Informática	BH
13.	RJ	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da UFF	Niterói
14.	RJ	Riosoft	Rio Janeiro
15.	RJ	CEFET – Incubadora de Empresas de Teleinformática do Cefet-RJ	Rio Janeiro
16.	RJ	FUNDAÇÃO BIO-RIO	Rio Janeiro
17.	RJ	IEBTec – Incubadora Tecnológica de Empresas da UERJ	Nova Friburgo
18.	RJ	Incubadora de Empresas da COPPE/UFRJ	Rio Janeiro
19.	SP	SOFTEX – Sociedade Núcleo Softex Campinas	Campinas
20.	SP	POLOVALE II – Núcleo Softex	São José dos Campos
21.	SP	POLOVALE – Incubadora de Empresas de Base Tecnológica	São José dos Campos
22.	SP	NADE – Núcleo de Apoio ao Des. Empresas-Ciatec	Campinas
23.	SP	INCUBATEC - Incubadora Empresarial Tecnológica	Barretos
24.	SP	Incubadora de São José do Rio Preto	São José do Rio Preto
25.	SP	CIERP – Centro de Incubação de Empresas de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto
26.	SP	ITS - IPT	São Paulo
27.	SP	CIETEC – Centro de Incubação de Empresas Tecnológicas - USP	São Paulo
28.	SP	CINET – Centro Incubador de Empresas Tecnológicas / Parqtec	São Carlos
29.	ES	TECVITÓRIA – Incubadora de Empresas de Base Tecnológica	Vitória
30.	BA	Compete – Condomínio de Empreendedores	São Salvador
31.	BA	SOFTEX – Salvador – Núcleo de Tec. de S. p/ Exp.	São Salvador
32.	BA	CEPED – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento	Camaçari

<sup>1</sup> A relação apresentada refere-se às incubadoras para as quais foi enviado o questionário de pesquisa, ou seja, o que se denominou, no Capítulo 5 desta obra (Metodologia) – *universo disponível*.

33.	DF	CDT/UnB – Centro de Apoio ao Des. Tecnológico	Brasília
34.	RN	NIT / ETFRN – Escola Técnica Federal – RN	Natal
35.	PA	PIEBT – Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica	Belém
36.	PB	ITCG – Incubadora Tecnológica de Campina Grande	Campina Grande
37.	PB	CGSoft	Campina Grande
38.	PE	INCUBATEP – Programa de Incubação de Empresas de Tecnologia de Pernambuco	Recife
39.	PE	Softex Recife	Recife
40.	CE	PADETEC – Parque de Des. Tecnológico	Fortaleza
41.	CE	Pier Mucuripe / Polo Regional de Incubação de Empresas	Fortaleza
42.	SC	BLUSOFT – Blumenau Polo de Software	Blumenau
43.	SC	CELTA – Centro para Laboração de Tecnologias Avançadas	Florianópolis
44.	SC	Fundação Softville – Núcleo Softex	Joinville
45.	SC	Softpolis	Florianópolis
46.	SC	Midi Tecnologia	Florianópolis
47.	SC	TECNOPARK – Parque Tecnológico. do Alto Vale do Itajaí	Rio do Sul
48.	PR	FUNDETEC – Fundação para Desenvolvimento da C&T	Cascavel
49.	PR	IIES – Incubadora Internacional de Empresas de Software	Curitiba
50.	PR	Midiville – Micro Distrito Industrial de Base Tecnológica de Joinville	Joinville
51.	PR	Incubadora Tecnológica de São Matheus do Sul	São Matheus do Sul
52.	PR	INTEC – Incubadora Tecnológica de Curitiba	Curitiba
53.	RS	ITEC – Incubadora Tecnológica de Caxias do Sul	Caxias do Sul
54.	RS	CEI/II – Centro de Empreendimentos em Informática	Porto Alegre
55.	RS	IECAN – Incubadora Empresarial Tecnologia de Canoas	Canoas
56.	RS	IETEC – Incubadora Empresarial Tecnológica de Porto Alegre	Porto Alegre
57.	RS	Softsul (Softex)	Porto Alegre
58.	RS	Incubadora Tecnológica Liberato	Porto Alegre
59.	RS	ITAF – Incubadora Tecnológica Alfredo Fockink	Panami
60.	RS	UNITEC – Unidade de Desenvolvimento Tecnológico da Unisinos	São Leopoldo
61.	RS	ITC - CIENTEC – Fundação de Ciência e Tecnologia	Porto Alegre
62.	RS	Incubadora Tecnológica de Novo Hamburgo	Novo Hamburgo

**Fonte:** SEBREA/SP; [www.anprotec.org.br](http://www.anprotec.org.br); [www.softex.org.br](http://www.softex.org.br); [www.incubenet.com.br](http://www.incubenet.com.br); [www.rmi.org.br](http://www.rmi.org.br); IX Seminário nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas (material de divulgação); MORAIS (1998: 103-105)

**2 Questionário de Pesquisa**

### IDENTIFICAÇÃO

Nome do respondente (somente para contato): _____
Nome do Cargo Ocupado: _____

Nome da Incubadora: _____		
Logradouro: _____		
Nº: _____	Complemento: _____	C.E.P.: _____
Cidade: _____	UF: _____	
Data de início de funcionamento da incubadora: ____/____/____		
Tipo (clique em uma opção):		
1 <input type="checkbox"/> Tradicional (abriga somente empresas de setores tradicionais da economia, como têxtil, calçados etc)		
2 <input type="checkbox"/> Tecnológica (abriga somente empresas de tecnologia avançada)		
3 <input type="checkbox"/> Mista (abriga empresas de setores tradicionais e tecnológicos)		
Em caso de Programa Softex, trata-se de (clique em uma opção):		
4 <input type="checkbox"/> Pré-incubação                      5 <input type="checkbox"/> Incubação		

**SETOR DE ATUAÇÃO DA INCUBADORA** [indique, à frente do(s) setor(s) de atuação da incubadora, o número de empresas por setor hoje].

SETOR	Nº EMPRESAS POR SETOR
1 Biotecnologia	
2 Química Fina	
3 Informática (soft / hardware)	
4 Novos Materiais	
5 Eletro-eletônica	
6 Tecnologia Ambiental	
7 Mecânica de Precisão	
8 Petroquímica	
9 Setores tradicionais (calçados, têxtil etc)	
10 Outros (especificar):	
11 TOTAL de empresas incubadas HOJE	

**INSTITUIÇÕES RESPONSÁVEIS PELA CRIAÇÃO DA INCUBADORA** (clique em quantas opções forem necessárias):

- 1 ☐ Universidade   2 ☐ Centro de Pesquisas   3 ☐ Governo Municipal   4 ☐ Governo Estadual  
5 ☐ Governo Federal   6 ☐ Pesquisadores   7 ☐ Setor privado(especificar): \_\_\_\_\_  
8 ☐ Outros (especificar): \_\_\_\_\_

**PARTE I – Localização**

**1- QUAL A IMPORTÂNCIA DOS FATORES ABAIXO PARA A CRIAÇÃO/DESENVOLVIMENTO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA, VISANDO A DESENVOLVER UM MEIO INOVADOR LOCAL?** (clique indicando a importância de todos os fatores)

	5 Decisivamente importante	4 Importante	3 Indiferente	3 Pouco importante	1 Não é importante
1.1 Existência de cultura empreendedora local (significativo número de pessoas que abrem seus próprios negócios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Existência de boas condições locais de transporte (urbano, interurbano, aéreo etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Custo dos transportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 Presença local de mão-de-obra qualificada (pesquisadores, profissionais de administração e outros profissionais com boa formação, educação e treinamento, capazes de processar informações e gerar conhecimentos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 Custo da mão-de-obra local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 Infra-estrutura local (água, energia, remoção de esgotos etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 Interação da incubadora e das EBTs com instituições de ensino e pesquisa de excelência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.8 Localização da incubadora/EBTs dentro do <i>campus</i> de uma universidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.9 Localização da incubadora/EBTs próxima ao <i>campus</i> de uma universidade (até 5 km)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.10 Existência de comportamentos empreendedores significativos dentro das instituições de ensino e pesquisa da cidade em que se localiza a incubadora (por exemplo, criação de empresas por professores universitários, inclusão de disciplinas sobre empreendedorismo nos cursos etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.11 Apoio do estado à incubadora e às EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.12 Atuação das lideranças políticas locais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.13 Participação de parceiros como Entidades de Classe, Associações, empresas multinacionais etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.14 Presença destes parceiros na mesma cidade em que se situa a incubadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.15 Existência de capital local (capital de risco, empréstimos e financiamentos) disponível para as incubadoras e EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.16 Presença local de fontes de capital de risco que participem no gerenciamento das EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.17 Existência de diversas empresas de base tecnológica na cidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.18 Existência local de grandes empresas(dinamismo econômico)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.19 Concentração na cidade de serviços especializados, como bancos, consultores, relações públicas etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.20 Existência de mercado consumidor local para os produtos/processos/serviços gerados pelas EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.21 Proximidade de fontes de matéria-prima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.22 Qualidade de vida capaz de atrair profissionais capacitados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.23 Custo de vida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.24 Boas condições de acesso à informação na cidade em que se situam incubadora e EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.25 Estabelecimento de amplas relações entre os diversos atores do meio (universidades, estado, instituições financeiras, grandes empresas, agências de fomento, centros de pesquisa, entidades de classe, associações etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.26 Estabelecimento de redes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

regionais/nacionais de incubadoras de empresas					
1.27 Estabelecimento de contatos internacionais para aprendizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.28 Produção de pesquisa inovadora coletiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.29 Existência local de terrenos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.30 Custo dos terrenos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.31 Custo de construção, montagem, manutenção de edificações	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**2- DENTRE OS FATORES DA QUESTÃO ANTERIOR, QUAIS EXISTEM E QUAIS, DA FORMA COMO SE ENCONTRAM ATUALMENTE NA CIDADE EM QUE SE SITUA A INCUBADORA, SÃO SUFICIENTES PARA SE CONSTITUIR UM MEIO INOVADOR LOCAL?** (clique, respondendo todos os itens):

	1 Existe e atende totalmente	2 Existe e atende parcialmente	3 Indiferente	4 Existe e não atende	5 Não existe
2.1 Cultura empreendedora local (significativo número de pessoas que abrem seus próprios negócios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Estrutura de transportes (aspecto quantitativo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Boas condições locais de transporte (urbano, interurbano, aéreo etc) – aspecto qualitativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 Mão-de-obra qualificada (pesquisadores, profissionais de administração e outros profissionais com boa formação, educação e treinamento, capazes de processar informações e gerar conhecimentos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 Infra-estrutura local (água, energia, remoção de esgotos, resíduos etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 Interação da incubadora e das EBTs com instituições de ensino e pesquisa (transferência de tecnologia, pessoas, consultorias, assessorias, uso de recursos compartilhados etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 Comportamentos empreendedores significativos dentro das instituições de ensino e pesquisa da cidade em que se localiza a incubadora (por exemplo, criação de empresas por professores universitários, inclusão de disciplinas sobre empreendedorismo nos cursos etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8 Apoio do estado (nas três esferas) à incubadora e às EBTs, diretamente ou através de seus agentes de fomento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.9 Economias de aglomeração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.10 Atuação das lideranças políticas locais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.11 Participação de parceiros como Entidades de Classe, Associações, empresas multinacionais etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.12 Presença destes parceiros na mesma cidade em que se situa a incubadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.13 Capital <u>local</u> (capital de risco, empréstimos e financiamentos) disponível para as incubadoras e EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.14 Presença <u>local</u> de fontes de capital de risco que participem no gerenciamento das EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.15 Existência de diversas empresas de base tecnológica na cidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.16 Existência local de grandes empresas(dinamismo econômico)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.17 Existência na cidade de serviços especializados, como bancos, consultores, relações públicas etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.18 Mercado consumidor local para os produtos/processos/serviços gerados pelas EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.19 Fornecimento local de matéria-prima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.20 Qualidade de vida capaz de atrair profissionais capacitados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.21 Boas condições de acesso à informação na cidade em que se situam incubadora e EBTs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.22 Amplas relações entre os diversos atores do meio (universidades, estado, instituições financeiras, grandes empresas, agências de fomento etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.23 Redes regionais/nacionais de incubadoras de empresas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.24 Contatos internacionais para aprendizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.25 Produção de pesquisa inovadora coletiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.26 Terrenos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.27 Redes de comunicação (telefonía, internet, fax, fibras óticas etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.28 Qualidade do meio ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.29 Qualidade de habitação, saúde e educação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3- A VOCAÇÃO ECONÔMICA DA CIDADE EM QUE SE LOCALIZA A INCUBADORA ESTIMULA A CRIAÇÃO/DESENVOLVIMENTO DE NOVOS NEGÓCIOS BASEADOS EM TECNOLOGIA:**

- ☐ 1- Concordo Totalmente  
☐ 2- Concordo Parcialmente  
☐ 3- Indiferente  
☐ 4- Discordo Parcialmente  
☐ 5 - Discordo Totalmente

**4- POPULAÇÃO LOCAL (número de habitantes):**

- 1 ☐ Menos de 100 mil   2 ☐ Entre 100 mil e 400 mil   3 ☐ Entre 400 mil e 700 mil   4 ☐ Mais de 1 milhão

**5- DENTRE AS MODALIDADES DE TRANSPORTE ABAIXO, QUAL ESTÁ DISPONÍVEL E EM BOAS CONDIÇÕES DE USO NA CIDADE? (clique em quantas opções forem necessárias)**

- ☐ 1- Rodovias   ☐ 4- Transporte Urbano  
☐ 2- Aeroportos   ☐ 5- Outros (especificar): \_\_\_\_\_  
☐ 3- Transporte Marítimo

**6- AS CONDIÇÕES DE CIRCULAÇÃO URBANA DA CIDADE ONDE SE SITUA A INCUBADORA SÃO (clique, indicando as condições de todos os itens):**

	1 Ótimas	2 Boas	3 Regulares	4 Ruins	5 Péssimas
6.1 Deslocamentos entre domicílio e trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2 Deslocamentos dos consumidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3 Tráfego de mercadorias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4 Tráfego de matérias-primas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.5 Deslocamentos de pessoas para a realização de negócios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**7- SE HÁ MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA NA CIDADE EM QUE SE SITUAM INCUBADORA/EBTs, QUAL A ORIGEM DESSAS PESSOAS?** (mão-de-obra qualificada refere-se pesquisadores, profissionais de administração e outros profissionais com boa formação, educação e treinamento, capazes de processar informações e gerar conhecimentos (clique no máximo duas opções, indicando com 1 e 2 a contribuição dos dois itens selecionados, assim: **1 = maior contribuição; 2 = menor contribuição**):

1 Universidade local	—	3 Centros de pesquisa	—
2 Grandes empresas locais	—	4 Outros (especificar):	—
		5 Não há mão de obra qualificada na cidade	—

**8- QUANTAS UNIVERSIDADES/FACULDADES PÚBLICAS/PRIVADAS RELACIONADAS AS SETORES DE PONTA EXISTEM NA CIDADE?**

- 1 ☐ Nenhuma   2 ☐ 2 a 4   3 ☐ 4 a 6   4 ☐ 6 a 8   5 ☐ 8 a 10   6 ☐ Mais de 10

**9- QUANTOS CENTROS DE PESQUISA PÚBLICOS/PRIVADOS RELACIONADAS AS SETORES DE PONTA EXISTEM NA CIDADE?**

- 1 ☐ Nenhum   2 ☐ 2 a 4   3 ☐ 4 a 6   4 ☐ 6 a 8   5 ☐ 8 a 10   6 ☐ Mais de 10

10- A INCUBADORA SE SITUA:

- 1 ☐ Dentro do *campus* de uma universidade  
2 ☐ No máximo a 5 km do *campus* de uma universidade  
3 ☐ A mais de 5 km do *campus* de uma universidade

11- A(S) UNIVERSIDADE(S)/FACULDADES COM A(S) QUAL(AIS) AS EBTs INCUBADAS MAIS SE RELACIONAM ESTÃO SITUADAS:

- 1 ☐ No mesmo local que a Incubadora  
2 ☐ Até 5 km da Incubadora  
3 ☐ A mais de 5 Km da Incubadora  
4 ☐ A mais de 50 km da Incubadora

12- COM RELAÇÃO ÀS UNIVERSIDADES E CENTROS DE PESQUISA, CLIQUE, AVALIANDO CADA ITEM:

	1 Ótimo	2 Bom	3 Regular	4 Ruim	5 Péssimo
12.1 O nível de produção de tecnologia comercializável pela instituição de ensino mais próxima ou aquela na qual se situam incubadora/EBTs é:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.2 A frequência de interação entre incubadora/EBTs e instituição(ões) de ensino e pesquisa é:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.3 A intensidade de estímulo a comportamentos empreendedores por parte das instituições e ensino e pesquisa da cidade em que se localiza a incubadora(por exemplo, criação de empresas por professores universitários, inclusão de disciplinas sobre empreendedorismo nos cursos, cessão de estagiários etc) é:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.4 Se a incubadora / EBTs se relacionam com instituições de ensino e pesquisa, a influência da imagem destas instituições sobre a imagem das empresas no mercado (impulso comercial) é:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.5 O número de professores universitários / técnicos pesquisadores que participam frequentemente da incubadora, é:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.6 A competência da(s) instituição(ões) de ensino e pesquisa da cidade nas tecnologias de ponta desenvolvidas pelas EBTs incubadas é:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13- EXCLUINDO-SE OS PARCEIROS DO SETOR PÚBLICO, OS OUTROS PARCEIROS APORTAM PARA A INCUBADORA/EBTs, PRINCIPALMENTE (clique no máximo três opções, indicando com 1, 2 e 3 a ordem de importância, assim: 1 = maior importância; 2 = importância intermediária; 3 = menor importância):

1 Financiamentos	—	5 Cursos, treinamento	—
2 Apoio gerencial	—	6 Apoio à comercialização	—
3 Capital de risco	—	7 Capital inicial	—
4 Apoio em registro de patentes	—	8 Outros (especificar):	—
		9 Não há tais parcerias	—

14- AS PRINCIPAIS FONTES DE CAPITAL DE RISCO SÃO (clique no máximo duas opções, indicando com 1 e 2 a ordem de importância, assim: 1 = maior importância; 2 = menor importância):

1 Bancos privados	—	4 Fundos de Pensão	—
2 Setor público	—	5 Pessoas físicas	—
3 Sociedades de capital de risco	—	6 Outros (especificar):	—
		7 Não há capital de risco disponível	—

15- DE FORMA GERAL, PODE-SE AFIRMAR QUE A CIDADE É DOTADA DE CARACTERÍSTICAS SUFICIENTES PARA O DESENVOLVIMENTO DE SIGNIFICATIVA CULTURA EMPREENDEDORA/INOVADORA LOCAL:

- ☐ 1- Concordo Parcialmente  
☐ 2- Concordo Totalmente  
☐ 3- Indiferente  
☐ 4- Discordo Parcialmente  
☐ 5 - Discordo Totalmente



**PARTE II – Incubadoras**

**16- LOCALIZAÇÃO DA INCUBADORA NA CIDADE** (clique em quantas opções forem necessárias)

- 1 ☐ Centro 2 ☐ Periferia 3 ☐ Campus Universitário 4 ☐ Parque Tecnológico 5 ☐ Centro Tecnológico  
6 ☐ Outra localização (especificar):

**17- ESTA LOCALIZAÇÃO É IMPORTANTE PARA A CRIAÇÃO/DESENVOLVIMENTO DA INCUBADORA/EBTs? PORQUÊ?**  
(se necessário, use, por favor, espaço reservado para respostas ao final deste questionário)

----------------------

**18- FINALIDADE(S) DA INCUBADORA** (clique no máximo três opções, indicando com 1, 2 e 3 a ordem de prioridade, assim: 1 = maior prioridade; 2 = prioridade intermediária; 3 = menor prioridade):

1 Criação de empresa de base tecnológica	_____	5 Descentralização da localização industrial	_____
2 Desenvolvimento regional	_____	6 Aproximação entre os setores produtivo e acadêmico	_____
3 Geração de emprego	_____	7 Outros (especificar):	_____
4 Transferência de tecnologia	_____		

**19 - ORIGEM DOS EMPREENDEDORES, DESDE A CRIAÇÃO DA INCUBADORA** (clique no máximo três opções, indicando com 1, 2 e 3 o grau de ocorrência, assim: 1 = maior ocorrência; 2 = ocorrência intermediária; 3 = menor ocorrência):

1 Professores universitários	_____
2 Técnicos de laboratórios industriais	_____
3 Empresários	_____
4 Funcionário de grandes empresas	_____
5 Empreendedor independente	_____
6 Empresa Familiar	_____
7 Outros (especificar):	_____

**20- NÚMERO DE EMPREENDIMENTOS, DESDE O INÍCIO DAS OPERAÇÕES DA INCUBADORA** (caso não saiba informar algum dado solicitado, favor marcar NS no quadrado correspondente ao item; esta questão, entretanto, é muito importante para este estudo e quanto mais completa, melhor):

20.1 Participantes da Incubadora desde sua fundação até a data atual, incluindo os ainda residentes 

--

20.2 Graduados (desincubados) desde a fundação da Incubadora até a data atual 

--

20.3 Graduados (desincubados), ainda no mercado e bem-sucedidos  
(= empresas que se mantêm no mercado após 2 anos) 

--

20.4 Graduados (desincubados), ainda no mercado e mal-sucedidos 

--

20.5 Graduados (desincubados) e fechados 

--

20.6 Ainda incubados e comercializando produtos/processos/serviços no mercado nacional 

--

20.7 Ainda incubados e comercializando produtos/processos/serviços no mercado internacional 

--

20.8 Desistentes antes de se graduar 

--

20.9 Nestes casos, quais foram as principais razões da(s) desistência(s)?  

----------------------

21- QUAL FOI A RELAÇÃO CANDIDATO/VAGA NAS DUAS ÚLTIMAS SELEÇÕES DE EMPREENDIMENTOS FEITAS PELA INCUBADORA?

	Data	Total de Candidatos	Número de Vagas
Penúltima seleção:	31.1 / /	31.2	31.3
Última seleção	31.4 / /	31.5	31.6

22- ESTA QUESTÃO SE REFERE AOS ANOS DE 1998 E 1999:

	1998	1999
Número de empresas incubadas	32.1	32.9
Número de empresas graduadas	32.2	32.10
Número de patentes solicitadas pelas empresas incubadas	32.3	32.11
Número de produtos/processos/serviços de empresas incubadas sujeitos a direitos autorais	32.4	32.12
Total das receitas geradas pela incubadora através da prestação de serviços (recursos próprios oriundos de consultorias, assessorias etc) (R\$)	32.5	32.13
Total de recursos oriundos de terceiros (aportes diretos de recursos, ou subsídios, incentivos etc) (R\$)	32.6	32.14
Custos totais de funcionamento da incubadora (R\$)	32.7	32.15
Taxa de ocupação dos módulos ( % )	32.8	32.16

23- PODE-SE AFIRMAR COM SEGURANÇA QUE A INCUBADORA TEM CONTRIBUÍDO SIGNIFICATIVAMENTE PARA (clique no máximo três opções, indicando, com 1, 2 e 3, o grau de contribuição, assim: 1 = maior contribuição; 2 = contribuição intermediária; 3 = menor contribuição):

1 Promoção de transferência de tecnologia	_____
2 Estímulo ao espírito empreendedor	_____
3 Criação significativa de empresas de alta tecnologia	_____
4 Promoção de uma cultura local voltada para a inovação	_____
5 Criação de empregos	_____
6 Diversificação da economia local	_____
7 Fixação de pessoas na cidade	_____
8 Apoio ao desenvolvimento econômico	_____
9 Formação de joint-ventures	_____
10 Outros (especificar):	_____
11 Ainda não se pode dizer que a incubadora contribua de forma significativa para nenhum dos itens acima	_____

24 ESPAÇO RESERVADO PARA COMENTÁRIOS. FAVOR INDICAR O NÚMERO DA QUESTÃO A QUE SEU COMENTÁRIO SE REFERE.