

Caracterização do Nível de Desenvolvimento do Processo de Incubação de Empresas de Base Tecnológica nos Estados Brasileiros

Elisa Maria Pinto da Rocha¹
Maria Ramos de Souza²

O artigo caracteriza o nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica nos estados brasileiros. Para tanto, utiliza-se de indicador sintético voltado para a mensuração de dimensões relevantes deste processo. O trabalho, de natureza exploratório-descritiva, envolveu a exploração de bases de dados, a padronização de variáveis e o levantamento bibliográfico e documental. O resultado geral confirma a ideia de que o nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas encontrar-se-ia em patamar avançado no caso do estado de São Paulo, seguido do Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina representariam casos intermediários, e Minas Gerais corresponderia a estágio pouco avançado. O Espírito Santo representaria nível muito pouco avançado, e em nenhum dos casos o nível de desenvolvimento se mostraria maduro. Os resultados sugerem que, no Brasil, medidas governamentais de estímulo ao processo de incubação de empresas devem considerar as especificidades regionais que caracterizam os estados da federação.

PALAVRAS-CHAVE: Incubação de empresas de base tecnológica; estados brasileiros; indicador.

ABSTRACT

This paper characterizes the developing level of the incubation process of technologic based enterprises in the Brazilian States. Therefore a synthetic indicator is used, aimed to measure the relevant dimensions in this process. The work, of an exploratory- descriptive nature, involved the exploration of data bases, the variables standardization and also bibliographic and documental compilation. The final result confirms the idea that the development level of enterprise incubation finds itself in a foremost stage in case of state São Paulo, being next the state Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, Paraná and Santa Catarina would be in intermediate levels, and Minas Gerais would respond for a less advanced stage. The Espirito Santo would be in a very less advanced level, and in none of these cases would the development be full-grown. The results show that, in Brazil, Governmental regulations stimulating the incubation process of enterprises should consider the regional conditions characterizing the states of the federation.

KEY-WORDS: Incubation of enterprises with technological base; Brazilian States; Indicator.

1 INTRODUÇÃO

O processo de incubação de empresas de base tecnológica corresponde a um importante mecanismo da política brasileira de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I). Nos países tecnologicamente desenvolvidos, o processo de incubação de empresas apresenta elevado nível de maturidade, em função, sobretudo, da sinergia que possui com os demais atores envolvidos com o processo mais amplo de inovação tecnológica. No Brasil, em que pesem os avanços observados no movimento de incubação, a incubação de empresas de base tecnológica encontra-se em fase de consolidação, ainda não possuindo uma configuração definitiva.

¹ Doutora em Ciência da Informação pela UFMG, pesquisadora da Fundação João Pinheiro, professora do Programa de Mestrado da Escola de Governo/FJP. E-mail: elisa.rocha@fjp.mg.gov.br.

² Mestre em Administração Pública pela Escola de Governo/FJP, e pesquisadora do Centro de Estatística e Informações/FJP. E-mail: maria.ramos@fjp.mg.gov.br.

A partir principalmente do início desta década, o movimento de incubação de empresas no Brasil vem se ampliando significativamente. Atualmente, o país detém o maior setor de incubação de empresas dentre os países da América Latina, e possui, também, posição de destaque no cenário mundial (ANPROTEC, 2006).

No caso brasileiro, a expansão do movimento de incubação de empresas está associada, dentre outros, a fatores tais como: apoio representado pela política brasileira de desenvolvimento científico e tecnológico que vem sendo implantada mais recentemente pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), por meio de suas agências – Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) –; apoio das políticas estaduais de C,T&I, representado, principalmente, por instituições como as Fundações de Amparo à Pesquisa, além de universidades, centros e institutos de pesquisa públicos e privados.

A incubadora de empresas corresponde a um recurso de estímulo à criação e consolidação de empresas de menor porte – que atuam nas áreas tecnológicas, industriais, de prestação de serviços, manufaturas leves etc. – por meio do fornecimento de infraestrutura técnica e gerencial ao desenvolvimento dessas empresas. Em sentido amplo, a incubadora de empresas pode ser entendida como mecanismo por meio do qual se busca criar ambiente favorável ao fortalecimento de empresas de menor porte. Ou seja, a incubadora prepara as empresas para a sua inserção e consolidação no mercado (MCT, 2000).

A incubação de empresas de base tecnológica corresponde a uma modalidade específica do processo de incubação de empresas que tem na inovação tecnológica seu eixo principal. Nesse sentido, o objetivo do processo de incubação de empresas de base tecnológica é estimular o desenvolvimento de empresas inovadoras em produtos e processos produtivos (ANPROTEC, 2004).

O processo de incubação de empresas de base tecnológica apresenta grande potencial de geração de inovação tecnológica, uma vez que contribui para a transformação do conhecimento em novos produtos e processos produtivos. Esses, por seu turno, possibilitam o aumento da competitividade e a modernização do setor produtivo, o que tende a contribuir favoravelmente para o desenvolvimento do sistema nacional de inovação (ANPROTEC, 2006).

Enriquez e Costa (2003) argumentam que o sistema nacional de inovação (SNI) pode ser compreendido como arranjo institucional (envolvendo diferentes atores, a exemplo de universidades, centros e institutos de pesquisa, órgãos de financiamento e fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico) que busca promover a inovação no âmbito nacional, regional ou local, por meio da interação sinérgica criada entre os distintos atores participantes do processo de inovação tecnológica. O grau de maturidade do sistema de inovação depende, fundamentalmente, da sinergia provocada pela interação entre os diferentes atores.

Em países ou regiões nos quais o sistema de inovação encontra-se pouco desenvolvido, como é o caso do Brasil, o processo de incubação de empresas de base tecnológica assume importância ainda maior como mecanismo promotor do amadurecimento do sistema de inovação: é que ele tende a facilitar o surgimento e o desenvolvimento de empresas tecnológicas e inovadoras.

2 ELEMENTOS CONCEITUAIS, SIGNIFICADO E RELAÇÃO DO PROCESSO DE INCUBAÇÃO DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA COM O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO E COM O SISTEMA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

O movimento brasileiro de incubação de empresas de base tecnológica encontra-se em fase de expansão. A criação de novos produtos e processos de produção, utilizando-se de novas tecnologias e de novos materiais, ou incrementando novas tecnologias aos produtos ou processos já existentes, dá origem à denominada inovação tecnológica. Já a partir do século XIX, fatores como o desenvolvimento de pesquisas voltadas para a solução de problemas relacionados às empresas do setor produtivo, e o crescente uso do método científico de investigação e suas técnicas laboratoriais foram elementos que possibilitaram a ampliação da relação existente entre desenvolvimento científico e desenvolvimento tecnológico, enfatizando-se, sobretudo, a importância atribuída à atividade de pesquisa e desenvolvimento, P&D (ALBUQUERQUE; SILVA; PÓVOA, 2005).

Entre os atores ou instituições do setor público ou privado que compõem o sistema de inovação, as incubadoras de empresas de base tecnológica juntamente com os parques tecnológicos destacam-se como importantes mecanismos de promoção da inovação tecnológica. Sob a abordagem dos sistemas de inovação, as incubadoras de empresas de base tecnológica e os parques tecnológicos representam um *locus* privilegiado de aprendizado organizacional. Têm por objetivo servir de suporte estrutural para pequenas e microempresas de base tecnológica que buscam, a partir do conhecimento científico, agregar valor aos produtos, gerando a inovação, a diversificação e a revitalização socioeconômica, para uma inserção mais competitiva no mercado.

De acordo com Enriquez e Costa (2003), a incubadora de empresas procura apoiar as empresas incubadas. Oferece não apenas o espaço e a infraestrutura necessários ao seu funcionamento, como também busca apoiar o próprio empreendedor, preparando-o para a gestão de seus negócios, oferecendo suporte para o desenvolvimento do produto ou do processo inovador.

Este trabalho parte da ideia central de que o desenvolvimento científico e tecnológico de um país, uma região ou comunidade é influenciado pela configuração assumida pelo seu sistema de inovação (nacional, regional, local). Este é influenciado pelo processo de incubação de empresas de base tecnológica, que por sua vez influencia o desenvolvimento científico e tecnológico, configurando um movimento cíclico, em que o processo de incubação de empresas de base tecnológica influencia e é influenciado pelo desenvolvimento científico-tecnológico e pelo sistema de inovação. É importante ressaltar que a interação entre esses processos pode se revelar no âmbito nacional, regional e local, dependendo do nível em que se foca a análise.

O apoio político e institucional atribuído à política de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) mostra-se fator de grande importância para o desenvolvimento e a consolidação do processo de incubação de empresas de base tecnológica. Em termos gerais, a prioridade atribuída à política de C,T&I pode ser percebida por meio da sua importância relativa no orçamento governamental. Os recursos financeiros públicos destinados à implantação e ao desenvolvimento de programas, projetos e ações voltados para o desenvolvimento científico e tecnológico exercem forte influência na configuração do processo de incubação de empresas de base tecnológica.

No caso brasileiro é possível observar, mais recentemente, que a formulação da política nacional de C,T&I vem procurando explicitar a preocupação do governo brasileiro em estimular ambiente propício à inovação tecnológica das empresas. A Lei de Inovação (nº 10.973, regulamentada em 2005), por exemplo, reconhece a relevância que as incubadoras de empresas de base tecnológica e os parques tecnológicos assumem no processo de inovação tecnológica (ARAÚJO, 2007; BRASIL, 2004; ROCHA, 2007).

Conforme enfatizado por autores como Lastres e Albagli (1999) e Rocha (2003), dentre outros, diferentemente do que ocorre nos países que atuam na fronteira superior do conhecimento tecnológico mundial, no Brasil, o sistema de inovação (nacional, regional e local) mostra-se ainda imaturo. Nesse sentido, os autores argumentam que, em países caracterizados por sistema de inovação imaturo, o processo de incubação de empresas de base tecnológica assume relevância fundamental: ele tende a contribuir favoravelmente para o surgimento de novos produtos, serviços e processos produtivos nas empresas, reforçando a criação de ambiente favorável à inovação de natureza incremental que ocorre nas empresas que atuam nestes países.

De acordo com Brooks Jr. (1986) e Bezerra (2007), um dos modos de disseminação do processo de incubação de empresas na comunidade se dá por meio da aproximação prática do empreendedor, que busca na incubadora o apoio ao seu empreendimento.

O processo de incubação envolve, fundamentalmente, a incubadora de empresas e as empresas incubadas, como também o ambiente de atuação da incubadora de empresas e outros atores que também participam do processo de incubação, a exemplo de universidades, centros e institutos de pesquisa e sistema educacional, e o sistema de fomento e financiamento da inovação tecnológica, de modo geral (BROOKS JR., 1986).

Ou seja, a incubadora de empresas e as empresas incubadas não são atores isolados, e, nesse sentido, a incubação de empresas pode ser compreendida como processo mais amplo que influencia e sofre influência do meio em que se encontra inserida. Isto é, o processo de incubação de empresas influencia e sofre influências de natureza científico-tecnológica, política, socioeconômica e cultural, dentre outras. O processo de incubação requer articulação institucional abrangente e diversificada que confira à incubadora de empresa o apoio político-institucional, financeiro, científico e tecnológico, necessário ao seu crescimento e fortalecimento enquanto mecanismo capaz de potencializar a geração de empresas inovadoras e competitivas para o setor produtivo (nacional, regional ou local) (BROOKS Jr., 1986; BEZERRA, 2007).

Conforme se apreende de autores como Albuquerque, Silva e Póvoa (2005), Aranha (2001), Bermúdez (2000) e Bezerra (2007), nas sociedades contemporâneas, o sistema educacional deve ser capaz de fornecer ao país, à região e à empresa, uma base de recursos humanos qualificados e habilitados, no sentido de atuarem positivamente no atual momento de transformações tecnológicas. Sobretudo nos casos de processos e mecanismos como a inovação tecnológica e a incubação de empresas – caracterizados pelo uso intensivo de informação e conhecimento –, requer-se da população, de modo geral, habilidades em lidar com as novas tecnologias da informação e da comunicação. Requer-se, também, a formação e qualificação de recursos humanos aptos a exercerem atividades que exijam maior nível de conhecimento, a exemplo de pesquisadores, engenheiros cientistas etc.

Embora este trabalho enfatize a incubadora de empresas de base tecnológica, é importante destacar que esta se constitui uma dentre outras modalidades de incubadoras existentes. De acordo com o Ministério de Ciência e Tecnologia, dependendo do tipo de empreendimento que abriga, a incubadora de empresas pode ser classificada em pelo menos três modalidades: incubadoras de base tecnológica, incubadoras tradicionais e incubadoras mistas (MCT, 2005).

Na dinâmica de difusão do movimento de incubação, estão surgindo novos tipos de incubadoras de empresas no país, tais como: incubadoras de empresas de *design*, incubadoras de empresas cooperativas, incubadoras de empresas culturais, dentre outras (LAHORGUE, 2004; FURTADO, 1995).

Em síntese, o levantamento bibliográfico e documental realizado nesta seção permite a identificação de pelo menos quatro dimensões ou marcos ordenadores que guardam relação sinérgica com a configuração do processo de incubação de empresas de base tecnológica, os quais são relacionados a seguir.

- a) Prioridade Governamental à Política Pública de C,T&I, que traduz o apoio político-institucional e financeiro.
- b) Amplitude e Difusão do Processo de Incubação de Empresas de Base Tecnológica, que diz respeito à importância relativa das incubadoras de empresas e parques tecnológicos.
- c) Nível de Inovação Tecnológica nas Empresas, que traduz a intensidade e o esforço inovador das empresas.
- d) Nível de Educação Formal da Força de Trabalho, que diz respeito às condições educacionais gerais da população e disponibilidade de pesquisadores, elementos que influenciam direta ou indiretamente o processo de incubação de empresas.

Estes marcos ordenadores correspondem a dimensões relevantes do processo de incubação – retratam temas ou categorias de mensuração que irão compor a medida-síntese (indicador sintético, índice geral). Para efeitos de medição, cada dimensão é então representada por um conjunto de indicadores.

2 INDICADOR SINTÉTICO: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES

No Brasil, as discussões sobre indicadores sintéticos ganharam maior visibilidade a partir de meados da década de 1990, em decorrência, principalmente, do crescente uso de medidas-síntese, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), pelos gestores públicos, e da sua divulgação sistemática nos veículos de comunicação e mídia. O acalorado debate que então se estabeleceu sobre potencialidades e limitações dos indicadores sintéticos, portanto, não é recente (SCANDAR NETO, 2006; GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005).

Conforme se apreende de Scandar Neto (2006), se, de um lado, é possível reconhecer como verdadeira a não neutralidade do processo mais amplo de planejamento de políticas públicas, de outro, há que se reconhecer, também, que indicadores sintéticos (e indicadores, de modo geral) refletem, em maior ou menor grau, concepções, interpretações, juízos e posicionamentos políticos e administrativos específicos a um contexto, uma vez que os indicadores sintéticos são ferramentas de informação do processo de planejamento e implementação de políticas públicas.

É ampla a literatura especializada que discute as potencialidades e limitações associadas às medidas-síntese, cujo objetivo é representar e mensurar fenômenos e realidades complexas, por meio de um número-síntese.

No âmbito do planejamento e da implementação de políticas públicas, são apontadas as seguintes motivações e justificativas para o uso de medidas-síntese: alta comunicabilidade, capacidade de representação de várias tendências (indicadores isolados) e de sumarização de questões complexas e multidimensionais, ampliando as possibilidades de seu uso por tomadores de decisões e distintos público-alvos das políticas públicas; necessidade de redução padronizada da realidade multifacetada, para que ela possa ser transportada de seu local de origem, através das inscrições, para um centro de cálculo (ou mesa de trabalho) onde será analisada, comparada, classificada, de forma a aumentar o poder de interferência e o conhecimento sobre a realidade ou o fenômeno representado por meio do indicador sintético (SALTELLI *et al.*, 2004).

Na outra vertente de análise, são apontadas como limitações dos indicadores sintéticos: emissão de mensagens políticas na direção equivocada, induzindo a classe política a tomar decisões simplistas; disputa política na escolha dos indicadores individuais e de seus pesos; falta de transparência na metodologia de construção do indicador sintético; fragilidades conceituais e metodológicas; e risco

de substituição do conceito pela medida – “reificação” (GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005; RYTEN, 2000).

Guimarães e Jannuzzi (2005) também tecem críticas às medidas-síntese e enfatizam a cautela que deve envolver o seu uso. Embora apontem críticas, os autores reconhecem a legitimidade de seu uso:

Em que pesem as mais diversas limitações metodológicas, conceituais e inadequações de uso de Indicadores Sintéticos e do IDH no âmbito das políticas públicas, não se pode deixar de reconhecer os efeitos positivos – e não antecipados – que a criação, proposição e uso dos mesmos têm gerado nas esferas técnicas e políticas no país. Nesses últimos 15 anos a cultura de uso de indicadores sociais certamente se fortaleceu no país, conferindo legitimidade de diversas naturezas aos Indicadores Sintéticos. (GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005, p. 88)

Enfim, os autores concluem ser falsa a dicotomia existente entre o uso de medidas-síntese, de um lado, e sistemas de indicadores, de outro. Argumentam que sob o ponto de vista do gestor de planejamento e políticas públicas o mais adequado é utilizar de forma integrada os indicadores sintéticos e os sistemas de indicadores, uma vez que a integração tende a propiciar uma visão em diferentes escalas do fenômeno que os indicadores pretendem representar.

3 TRATAMENTO METODOLÓGICO

O estudo, de natureza exploratória e descritiva, utilizou como instrumentos de pesquisa levantamento bibliográfico e documental, exploração de dados e informações estatísticas e aplicação do método de padronização de variáveis para valores situados entre 0 e 1.

A medida-síntese ora proposta para mensurar o nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica, por nós denominado Índice de Dimensionamento do Processo de Incubação de Empresas de Base Tecnológica (IEBT), compõe-se de 4 marcos ordenadores (ou dimensões) e de 12 indicadores *proxies*.

Os critérios principais utilizados para a definição das dimensões e seleção dos indicadores foram: proximidade entre o significado conceitual atribuído ao marco ordenador e a sua relevância para o processo de incubação de empresas de base tecnológica (ver seção 2); existência de dados oficiais produzidos por agências e departamentos de estatística, bem como por associações e institutos de pesquisa públicos e privados; e disponibilidade de acesso eletrônico gratuito aos dados.

As dimensões e os indicadores a elas correspondentes são detalhados abaixo e também mostrados no Quadro 1.

1) Gasto *per capita* anual do governo federal em Ciência e Tecnologia (C&T) no estado. Corresponde ao total dos investimentos realizados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a título de pagamento de bolsas e fomento à pesquisa, dividido pela população do estado. O número da população estadual foi extraído da Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar (PNAD), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006b).

2) Gasto *per capita* anual do governo estadual em Ciência e Tecnologia. Corresponde ao gasto do governo estadual com a função de C&T, conforme disponibilizado no *site* do MCT.

QUADRO 1

Estados das regiões Sudeste e Sul: valores dos indicadores originais

Dimensão/ Indicador	Espírito Santo	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo	Paraná	Rio Grande Sul	Santa Catarina
Dimensão 1							
Indicador 1 (R\$ 1,00 por hab.)	0,99	3,95	9,71	6,03	2,91	6,94	4,71
Indicador 2 (R\$ 1,00 por hab.)	3,40	8,13	12,04	19,22	25,09	7,84	13,20
Dimensão 2							
Indicador 3 (Part. %)	1,48	7,67	7,97	18,29	7,08	24,19	5,02
Indicador 4 (Part. %)	0,00	21,43	11,91	9,52	9,52	19,05	9,52
Indicador 5 (Nº incubadoras por mil empresas inovadoras)	6,74	8,12	19,82	5,78	7,61	25,43	6,42
Indicador 6 (Nº médio empresas incubadas)	34,00	178,00	185,00	426,00	165,00	563,00	117,00
Indicador 7 (Nº médio postos trabalho por empresa incubada)	183,00	951,00	987,00	2.267,00	878,00	2.998,00	622,00
Dimensão 3							
Indicador 8 (%)	37,70	29,50	25,70	33,55	40,50	36,50	34,90
Indicador 9 (%)	2,73	3,16	1,58	3,42	2,48	2,19	2,16
Indicador 10 (Nº ocupados P&D por mil ocupados indústria)	2,97	2,34	4,85	6,88	3,86	2,96	3,65
Dimensão 4							
Indicador 11 (Nº médio anos estudo por pop. idade ativa)	7,00	6,50	7,60	7,66	7,00	7,07	7,31
Indicador 12 (Nº pesquisadores por mil hab.)	232,37	416,81	728,36	603,66	709,69	834,59	848,16

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologia Avançada (ANPROTEC).

Dimensão 1-Prioridade Governamental à Política Pública de C,T&I. Dimensão 2- Amplitude e Difusão do Processo de Incubação. Dimensão 3-Nível de Inovação Tecnológica nas Empresas. Dimensão 4- Nível de Educação Formal da População.

3) Participação relativa das incubadoras de empresas do estado no total do país.

4) Participação relativa dos parques tecnológicos do estado no total do país.

5) Número de incubadoras por 1000 empresas inovadoras no estado.

6) Número médio de empresas incubadas por estado.

7) Número médio de postos de trabalho nas empresas incubadas no estado.

O terceiro e quarto indicadores foram obtidos dividindo-se o número absoluto de incubadoras de empresas e parques tecnológicos existentes no estado pelo respectivo número absoluto existente no país. Os dados foram extraídos da ANPROTEC.

Quanto ao quinto indicador, os dados relativos às empresas inovadoras do estado foram extraídos da Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica, PINTEC, levantamento nacional realizado pelo IBGE (IBGE, 2006a). Já os dados relativos às incubadoras, empresas incubadas e postos de trabalho foram extraídos da ANPROTEC (2006).

O número médio de empresas incubadas e o número médio de postos de trabalho nas empresas incubadas foram estimados para os estados, a partir dos dados totais para o Brasil (ANPROTEC, 2006).

8) Taxa de inovação tecnológica no estado. Corresponde ao percentual de empresas que implementaram inovações tecnológicas em produtos e processos em relação ao total de empresas da amostra.

9) Taxa de esforço inovador no estado. Este indicador sinaliza o esforço realizado pela empresa para sustentar a inovação e foi obtido dividindo-se o valor monetário do dispêndio das empresas inovadoras com as atividades inovadoras pelo valor monetário da receita líquida da empresa.

10) Proporção de pessoas graduadas e pós-graduadas ocupadas em P&D, por grupo de 1000 ocupados na indústria. Extraído da PINTEC 2005 (IBGE, 2006a).

11) Número médio de anos de estudo da população em idade ativa. Corresponde ao número médio de anos de estudo da população em idade ativa no estado (10 anos ou mais) e foi extraído da base de dados do MCT.

12) Número de pesquisadores por 1.000.000 de habitantes. Corresponde ao número de pesquisadores cadastrados no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, por grupo de milhão de habitantes do estado. Os dados para obtenção deste indicador foram extraídos do MCT e da PNAD-IBGE.

Diante da ocorrência de distintas unidades de referência dos indicadores originais, optou-se pela padronização de variáveis na escala 0-1 e agregação por meio da média de valores (para cada dimensão, e para o índice geral), técnica comumente utilizada nos estudos exploratórios. Assim, conforme se apreende de Scandar Neto (2006), para uma variável X, o seu valor transformado 0-1 para a i-ésima observação é obtido de acordo com a expressão a seguir relacionada.

$v_i = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$, em que:

v_i = valor transformado da i-ésima observação da variável X;

X_i = valor da variável X;

X_{\min} = valor mínimo da variável X; e

X_{\max} = valor máximo da variável X.

Tomando-se a distribuição em cinco faixas, são os seguintes os valores críticos utilizados para mensuração do nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica para os estados: (a) 0,810 – 1,00: maduro; (b) 0,610 – 0,800: avançado; (c) 0,410 – 0,600: intermediário; (d) 0,210 – 0,400: pouco avançado, e (e) igual ou abaixo de 0,20: muito pouco avançado.

O IEBT, assim obtido, permite a ordenação dos estados selecionados em termos do nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

No Quadro 2, são apresentados os valores padronizados (0-1) dos indicadores individuais, dos indicadores sintéticos das dimensões e do índice geral ou medida síntese (IEBT) para 2005, o qual foi elaborado a partir do Quadro 1, mostrado anteriormente. Na Figura 1 encontram-se retratados os valores obtidos para o IEBT correspondentes aos estados analisados.

Conforme mostrado no Quadro 2 e na Figura 1, pelo menos três aspectos importantes emergem da análise de resultados.

QUADRO 2

Estados das regiões Sudeste e Sul: valores padronizados dos indicadores individuais, indicadores sintéticos das dimensões e do índice geral

Dimensão/ Indicador	Espírito Santo	Minas Gerais	Rio de Janeiro	São Paulo	Paraná	Rio Grande Sul	Santa Catarina
Dimensão 1	0,000	0,279	0,699	0,654	0,610	0,444	0,439
Indicador 1 (R\$ 1,00 por hab.)	0,000	0,339	1,000	0,578	0,220	0,682	0,427
Indicador 2 (R\$ 1,00 por hab.)	0,000	0,218	0,398	0,729	1,000	0,205	0,452
Dimensão 2	0,010	0,387	0,425	0,533	0,256	0,978	0,189
Indicador 3 (Part. %)	0,000	0,273	0,286	0,740	0,247	1,000	0,156
Indicador 4 (Part. %)	0,000	1,000	0,556	0,444	0,444	0,889	0,444
Indicador 5 (Nº incubadoras por mil empresas inovadoras)	0,049	0,119	0,715	0,000	0,093	1,000	0,033
Indicador 6 (Nº médio empresas incubadas)	0,000	0,272	0,285	0,741	0,248	1,000	0,157
Indicador 7 (Nº médio postos trabalho por empresa incubada)	0,000	0,273	0,286	0,740	0,247	1,000	0,156
Dimensão 3	0,524	0,371	0,184	0,843	0,608	0,398	0,408
Indicador 8 (%)	0,811	0,257	0,000	0,530	1,000	0,730	0,622
Indicador 9 (%)	0,622	0,857	0,000	1,000	0,490	0,327	0,314
Indicador 10 (Nº ocupados P&D por mil ocupados indústria)	0,139	0,000	0,553	1,000	0,335	0,137	0,289
Dimensão 4	0,216	0,150	0,877	0,801	0,603	0,735	0,849
Indicador 11 (Nº médio anos estudo por pop. idade ativa)	0,431	0,000	0,948	1,000	0,431	0,491	0,698
Indicador 12 (Nº pesquisadores por mil hab.)	0,000	0,300	0,805	0,603	0,775	0,978	1,000
Índice Geral (IEBT)	0,187	0,297	0,546	0,708	0,519	0,638	0,471
Posição Relativa	7º	6º	3º	1º	4º	2º	5º

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologia Avançada (ANPROTEC).

Dimensão 1-Prioridade Governamental à Política Pública de C,T&I. Dimensão 2- Amplitude e Difusão do Processo de Incubação. Dimensão 3-Nível de Inovação Tecnológica nas Empresas. Dimensão 4- Nível de Educação Formal da População.

Primeiramente, observa-se que os valores obtidos para o IEBT variaram entre o mínimo de 0,187 (Estado do Espírito Santo) e o máximo de 0,708 (Estado de São Paulo), e em nenhum dos estados analisados o IEBT assume valor superior a 0,810, correspondente ao nível maduro do processo de incubação (0,810 - 1,00). Nesse sentido, o resultado geral sugere ser ainda imaturo o processo de incubação de empresas de base tecnológica nos estados brasileiros das regiões Sudeste e Sul.

Caracterização do Nível de Desenvolvimento do Processo de Incubação de Empresas de Base Tecnológica nos Estados Brasileiros

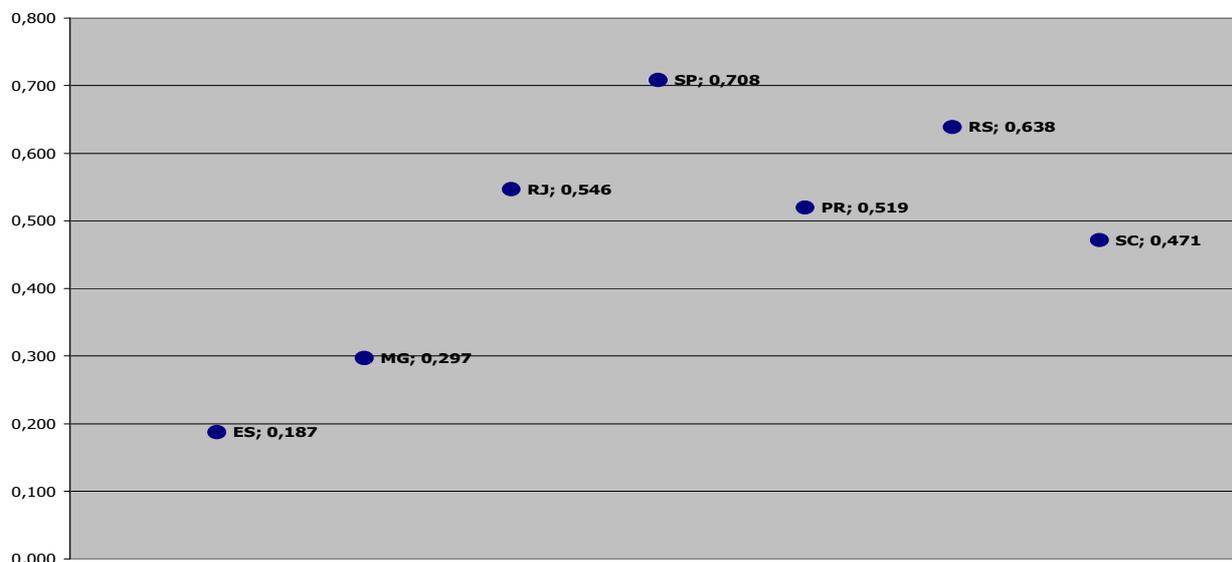


FIGURA 1 – Estados das regiões Sudeste e Sul do Brasil: Valor do Índice de Dimensionamento do Processo de Incubação de Empresas de Base Tecnológica, IEBT

Fonte: Elaboração própria.

Este resultado confirma a ideia geral apontada na literatura sobre Sistema Nacional de Inovação (SNI) de que o Brasil corresponderia a um caso de sistema de inovação ainda imaturo, tendo em vista ser baixo o grau de sinergia existente entre os atores que integram o processo.

O segundo aspecto importante que emerge da análise diz respeito à posição relativa dos estados em termos do nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica, e que é retratado pelos valores obtidos para o IEBT.

No que diz respeito a este aspecto, os valores do IEBT sugerem a ocorrência de distintos níveis de desenvolvimento do processo de incubação entre os estados das regiões Sudeste e Sul do Brasil.

O processo de incubação de empresas de base tecnológica se apresentaria em nível avançado (IEBT entre 0,610 e 0,800) nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul. O processo de incubação nos estados do Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina estaria posicionado em nível menos avançado (IEBT variando entre 0,41 e 0,60) do que em São Paulo e Rio Grande do Sul. Minas Gerais corresponderia a um estágio pouco avançado (IEBT variando entre 0,210 e 0,400), enquanto o Espírito Santo representaria o caso de mais baixo estágio de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica (IEBT igual ou menor do que 0,210) (Quadro 2 e Figura 1).

O terceiro elemento de análise possibilitado pelo estudo diz respeito à interpretação dos valores assumidos pelo índice sintético de cada dimensão retratada pelo IEBT, e que tendem a exercer influência na configuração e no nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica.

Nesse sentido, a comparação entre as dimensões do IEBT para o estado fornece informações sobre pontos fortes e fragilidades associadas ao processo de incubação que ora se configura nele. A seguir são sintetizados os pontos fortes e as fragilidades no âmbito de cada estado sob consideração.

No caso do Estado de São Paulo – que apresentou a melhor posição relativa em termos de nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica –, os dados sugerem que as dimensões Nível de Inovação Tecnológica nas Empresas e Nível de Educação Formal da População representam pontos fortes. Amplitude e Difusão do Processo de Incubação correspondem a fragilidades do processo de incubação paulista (Quadro 2 e Figura 1).

Para o estado do Rio Grande do Sul – que apresentou a segunda melhor posição relativa em termos de IEBT –, destacam-se como pontos fortes do processo de incubação os aspectos relacionados às dimensões Amplitude e Difusão do Processo de Incubação e Nível de Educação Formal da População. Aliás, no que diz respeito à dimensão Amplitude e Difusão do Processo de Incubação, o Rio Grande do Sul apresenta-se, dentre os estados sob consideração, como aquele em que esta dimensão mostra-se melhor estruturada. Por sua vez, a fragilidade do processo de incubação de empresas de base tecnológica gaúcho corresponderia, principalmente, ao Nível de Inovação Tecnológica nas Empresas.

No caso do Rio de Janeiro, que alcançou a terceira melhor posição relativa na classificação do índice geral, os pontos positivos do processo de incubação tecnológica corresponderiam às dimensões Prioridade Governamental à Política Pública de C,T&I e Nível de Educação Formal da População, enquanto o Nível de Inovação Tecnológica nas Empresas corresponderia ao ponto fraco do processo. Esta dimensão mostra-se particularmente frágil no caso do processo de incubação de empresas de base tecnológica do Rio de Janeiro, uma vez que, dentre os estados analisados, o Rio de Janeiro foi aquele que apresentou o mais baixo subíndice nesta dimensão específica (Quadro 2 e Figura 1).

O nível de desenvolvimento do processo de incubação no Paraná – quarta posição mais favorável dentre os sete estados selecionados para análise – apresenta como principal ponto forte a prioridade governamental à política pública de C,T&I. Amplitude e Difusão do Processo de Incubação de Empresas corresponde à principal fragilidade do processo no Estado do Paraná.

Para o caso de Santa Catarina – que ocupa a quinta posição em termos do índice geral –, o processo de incubação de empresas de base tecnológica apresenta como ponto positivo o Nível de Educação Formal da População (dimensão esta em que o estado, aliás, apresenta posição de destaque comparativamente aos outros estados que compõem este levantamento). Por sua vez, Amplitude e Difusão do Processo de Incubação corresponderia à principal fragilidade do processo de incubação tecnológica catarinense.

Por sua vez, o nível do processo de incubação de empresas de base tecnológica em Minas Gerais – cuja posição relativa pode ser considerada desconfortável, tendo em vista, sobretudo, a sua grande importância econômica e social no cenário nacional – apresenta como principais fragilidades o Nível de Educação Formal da População e a Prioridade Governamental da Política de C,T&I. Por outro lado, a dimensão Amplitude e Difusão do Processo de Incubação corresponde a um ponto forte do processo de incubação mineiro, que uma vez adequadamente explorado e incentivado no contexto do sistema de inovação que ora se configura no Estado de Minas Gerais poderá contribuir positivamente para avanços do processo de incubação de empresas de base tecnológica no estado (Quadro 2 e Figura 1).

No caso do Espírito Santo, que corresponderia ao caso em que o nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica seria mais deficiente, as principais

fragilidades do processo de incubação residiriam na Prioridade Governamental à Política de C,T&I, e Amplitude e Difusão do Processo de Incubação. Por seu turno, o ponto positivo do processo corresponde ao Nível de Inovação Tecnológica nas Empresas, elemento este que poderá potencializar o processo de incubação de empresas de base tecnológica capixaba (Quadro 2 e Figura 1).

Em síntese, pode-se dizer que os resultados da pesquisa evidenciam a importância de implementação integrada das políticas de C,T&I, de desenvolvimento industrial e de educação, no sentido de estimular os pontos fortes e amenizar as fragilidades que caracterizam o processo de incubação de empresas de base tecnológica nos estados brasileiros, buscando-se criar maior sinergia entre as medidas de políticas públicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em que pese o estágio ainda imaturo do processo de incubação de empresas de base tecnológica no Brasil, é possível perceber que importantes iniciativas recentemente tomadas na área da política pública de C,T&I, certamente influenciarão favoravelmente a consolidação desse processo no âmbito dos estados brasileiros. Ações na esfera nacional – a exemplo da Lei de Inovação e da Lei do Bem, a implementação do Pacote de Aceleração do Crescimento da Ciência e Tecnologia pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – associadas a esforços de institucionalização dos sistemas estaduais de inovação (promulgação da Lei de Inovação em vários estados do país) configuram panorama positivo para a consolidação do processo de incubação no Brasil.

O resultado deste exercício exploratório torna mais claro o vínculo existente entre o nível de maturidade dos sistemas estaduais de inovação – conforme identificado, dentre outros, por Rocha (2003) – e o estágio de desenvolvimento do processo de incubação de empresas no âmbito dos estados. Neste sentido, os resultados obtidos reforçam a ideia geral apontada na literatura sobre a relação existente entre o processo de incubação de empresas de base tecnológica e o fenômeno mais amplo da inovação tecnológica que caracteriza os sistemas de inovação imaturos, como é o caso do Brasil.

Ao dimensionar os estágios de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica nos estados que integram as regiões Sudeste e Sul do país – de reconhecida importância para o desempenho econômico e social do Brasil –, este trabalho revela conteúdo informativo importante: sinaliza pontos fortes e fragilidades do processo de incubação de empresas tecnológicas ora em configuração nos estados.

A partir dos resultados desta pesquisa, pode-se apontar a orientação prioritária a ser atribuída à política pública de desenvolvimento científico e tecnológico, no sentido de amenizar ou suprimir fragilidades impostas à plena consolidação do processo de incubação de empresas de base tecnológica nos distintos estados brasileiros.

O sentido da priorização seria o seguinte. No caso dos estados em que o nível do processo de incubação mostra-se deficiente ou muito pouco avançado (Espírito Santo e Minas Gerais), as ações mais fundamentais seriam orientadas no sentido de: elevar o aporte dos recursos financeiros públicos (governo do estado e governo federal) de programas e projetos voltados para a área de C,T&I; ampliar o número médio de anos de estudo para a população de 10 anos ou mais; ampliar a quantidade de pesquisadores residentes no estado; e aumentar o número de incubadoras de empresas de base tecnológica e de parques tecnológicos, dentre outras medidas.

No caso dos estados em que o processo de incubação se apresenta em estágio intermediário (Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina), as medidas mais importantes seriam, dentre outras ações, promover o surgimento de novas incubadoras de empresas e parques tecnológicos e aumentar a capacidade média das incubadoras existentes.

No que diz respeito ao caso em que o processo de incubação de empresas de base tecnológica apresenta-se relativamente mais avançado (São Paulo e Rio Grande do Sul), as medidas principais seriam voltadas para a promoção de maior sinergia entre os processos de incubação e de inovação tecnológica.

Naturalmente, não se pretende esgotar o elenco de medidas e ações prioritárias que comportariam a política pública de C,T&I. Independentemente do estágio em que se encontra o processo de incubação de empresas nos diferentes estados brasileiros, o empoderamento da política pública de C,T&I constitui-se elemento fundamental para a difusão das sinergias positivas entre os atores participantes do processo. As articulações e arranjos institucionais requeridos para implementar, com sucesso, a política pública de C,T&I devem ser capazes de envolver, de maneira explícita e madura, as incubadoras de empresas de base tecnológica, as empresas que atuam em segmentos intensivos em informação e conhecimento, as universidades, os centros e institutos de pesquisa públicos e privados, o sistema educacional e o sistema oficial de fomento e apoio às atividades inovadoras, tanto na esfera federal quanto no âmbito dos estados da federação.

Finalmente, é importante salientar que os resultados revelados por este estudo devem ser analisados com cautela. A exemplo de outros indicadores sintéticos, o IEBT, ora aplicado para análise do nível de desenvolvimento do processo de incubação de empresas de base tecnológica nos estados das regiões Sudeste e Sul do Brasil, possui limitações. Seus valores não devem ser tomados como mensurações absolutas, mas como sinais sobre o nível do processo de incubação nos estados analisados, considerando-se as dimensões retratadas no estudo.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Eduardo da M.; SILVA, Leandro A.; PÓVOA, Luciano. *Diferenciação intersetorial na interação entre empresas e universidades no Brasil: notas introdutórias sobre as especificidades da interação entre ciência e tecnologia em sistemas de inovação imaturos*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2005.
- ANPROTEC. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. *Revista Locus*, Ano XI, edição especial, ago. 2006.
- ANPROTEC. Panorama de incubadoras de empresas e parques tecnológicos 2004-2005. 2004. Disponível em: <www.anprotec.org.br>. Acesso em: jan. 2007.
- ARANHA, José A. *et al. Modelo de gestão para incubadoras de empresas: uma estrutura de indicadores de desempenho*. Rede de incubadoras do Rio de Janeiro – ReInc. Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais Ltda., 2001.
- ARAÚJO, Evandro N. *Evolução da sociedade da informação no Brasil: uma proposta de mensuração e sua aplicação para o período de 2001 a 2004*. Dissertação (Mestrado) – Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2007.
- BERMÚDEZ, Luís A. Incubadoras de empresas e inovação tecnológica: o caso de Brasília. *Parcerias Estratégicas*, n. 8, maio 2000. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: set. 2005.

- BEZERRA, Cícero A. Um modelo de indicadores estratégicos da sustentabilidade organizacional de incubadoras de empresas de base tecnológica. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- BRASIL. Lei da Inovação nº 10.973, 02 de dezembro de 2004. *Diário Oficial da União*. Brasília, dezembro de 2004.
- BROOKS JR., Olivier. Economic Development through Entrepreneurship: Incubators and the Incubation Process. *Economic Development Review*, Washington, International Economic Development Council, v. 4, n. 2, p. 25, 1986.
- ENRIQUEZ, Gonzalo; COSTA, Jair Galdino Cabral. Sistemas locais de inovação tecnológica, incubadoras de empresas e desenvolvimento da indústria no Pará. *Revista No+*, Belém, v. 1, n. 1, p. 21-34, jan.-jun. 2003. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: set. 2005.
- FURTADO, Marco A. T. *Fugindo do quintal*: empreendedores e incubadoras de empresas de base tecnológica no Brasil. São Paulo, 1995. Mimeografado.
- GUIMARÃES, J. R. S; JANNUZZI, P. M. IDH, indicadores sintéticos e suas aplicações em políticas públicas: uma análise crítica. *Revista Brasileira Estudos Urbanos e Regionais*, Salvador, v. 7, n. 1, p. 73-89, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa industrial: inovação tecnológica. PINTEC, 2005. Rio de Janeiro, 2006a. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>> Acesso em: jan. 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar. PNAD, 2005. Rio de Janeiro, 2006b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: jul. 2007.
- JANNUZZI, Paulo M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. *Revista do Serviço Público*, Brasília, Enap, 2005. 24 p.
- LAHORGUE, Maria A. *Parques, polos e incubadoras*: instrumentos de desenvolvimento do século XXI. Brasília: Anprotec/Sebrae, 2004.
- LASTRES, Helena M. M.; ALBAGLI, Sarita. Introdução. In: _____. (Org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 122-144.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MCT. Manual para implantação de incubadoras de empresas. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: set. 2005.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MCT. *Ciência, tecnologia e inovação*: desafio para a sociedade brasileira. Livro Verde. Brasília, 2000.
- ROCHA, Elisa M. P. *Indicadores de inovação*: uma proposta a partir da perspectiva da informação e do conhecimento. Tese (Doutorado) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.
- ROCHA, Elisa M. P. Indicadores de inovação tecnológica empresarial nas regiões do Brasil: análise dos dados da PINTEC 2003 – IBGE. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENANPAD, 31., Rio de Janeiro, 2007. *Resumo de Trabalhos...* Rio de Janeiro, set. 2007.
- RYTEN, J. Should there be a Human Development Index? In: STATISTIQUE, DÉVELOPPMENT ET DORITS DE L'HOMME. Seminar. Montreaux, Setembro 2000. 15 p.

SALTELLI, A. *et al.* Composite indicators – the controversy and the way forward. Palermo, OECD World Forum on Key Indicators. 2004. 17 p. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/40/50/33841312.doc>>. Acesso em: mar. 2005.

SCANDAR NETO, W. J. *Síntese que organiza o olhar: uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses*. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2006.