

FATORES FUNDAMENTAIS PARA O DESEMPENHO DE INCUBADORAS DE BASE TECNOLÓGICA

Bernardo Serra

Graduado em Administração e Negócios pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
bernardoserrarj@hotmail.com (Brasil)

Fernando Ribeiro Serra

Doutor em Engenharia Materiais e de Processos Químicos e Metalúrgicos pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio
Professor da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
fernando.serra@unisul.br (Brasil)

Manuel Portugal Ferreira

Doutor em Business Administration pela David Eccles School of Business da Universidade de Utah, EUA
Professor do Instituto Politécnico de Leiria, Escola Superior de Tecnologia e Gestão
portugal@estg.ipleiria.pt (Brasil)

Gabriela Gonçalves Fiates

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UNISUL
Professora e pesquisadora da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
gabriela.fiates@unisul.br (Brasil)

RESUMO

As incubadoras de empresas têm sido apontadas como atores importantes para o desenvolvimento de empresas e até de regiões. As incubadoras são criadas para facilitar o empreendedorismo, provendo condições mais favoráveis às empresas nascentes, até que possam graduar-se. Neste artigo, examinamos a importância de fatores críticos ao processo de incubação e como estes influenciam na performance das incubadoras, a partir da proposta original de Soetanto e Van Geenhuizen (2007). Trata-se de um estudo quantitativo, numa amostra de 37 incubadoras de base tecnológica, com o uso do método de *rough set*, com base nos dados coletados no Sistema de Acompanhamento de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas (SAPI), fruto do Programa Nacional de Apoio a Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos (PNI). Os resultados revelam que as incubadoras localizadas em áreas metropolitanas, tipicamente com maior acesso a recursos de conhecimento e a recursos tangíveis, influenciam positivamente a relação de empresas candidatas e de vagas para incubação. Também apresentamos resultados que indicam que incubadoras que fornecem serviços agregados, além da tradicional disponibilização de infraestrutura, atraem mais empresas candidatas, e que incubadoras de maior experiência conseguem um melhor resultado na relação candidato-vaga. Concluimos com uma discussão ampla de que há necessidade de melhor entender o efeito da efetividade da incubadora.

Palavras-chave: Incubadoras; Inovação; Performance.

1 INTRODUÇÃO

O número de incubadoras e parques tecnológicos tem crescido significativamente nas últimas décadas (Allen & Rahman, 1985; Phan, Siegel, & Wright, 2005; Rice & Mathews, 1995), inclusive no Brasil, onde existem, atualmente, cerca de 400 incubadoras em funcionamento (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores [ANPROTEC], 2005, 2009). Phan et al. (2005) argumentam ser este o motivo para o interesse no tema, refletindo-se na maior atenção dos pesquisadores às incubadoras, sobretudo, com o intuito de verificar o seu impacto sobre o desempenho das empresas incubadas. É, ainda, importante entender quais os benefícios que, efetivamente, as incubadoras oferecem às empresas incubadas.

Um dos benefícios para as empresas incubadas, além do compartilhamento da infraestrutura e dos serviços, é a interação social com outros empreendedores, visitantes e agentes e as possíveis colaborações que daí poderão resultar, sobretudo pela aglomeração de conhecimento numa localização específica que é característica nas incubadoras. Essa interação social permite a transferência de conhecimento que de outra forma seria relativamente imóvel (Szulanski, 1996). Também tem sido apontado que a cooperação é a força básica ligando as firmas numa incubadora. No entanto, e apesar de vários estudos sobre os benefícios promovidos pelas incubadoras e das relações entre as empresas incubadas (Anprotec, 2002; Guedes, Filártiga, & Medeiros, 1999; Hansen, Chesbrough, Nohria, & Sull, 2000), ainda existem diversas lacunas e possibilidades de pesquisa. Neste artigo, analisamos e examinamos a importância de fatores críticos ao processo de incubação e como estes influenciam na performance das incubadoras, a partir da proposta original de Soetanto e Van Geenhuizen (2007). Esta pesquisa se justifica pela suposição que as incubadoras que promovem certos fatores terão seu desempenho diferenciado, bem como será distinto o desempenho das incubadas. Este trabalho segue as proposições teóricas de Serra, Ferreira, Fiates e Angeloni (2009), que alertam para a necessidade de examinar mais profundamente a dinâmica das redes de relacionamento envolvendo as incubadoras e os parques tecnológicos de modo a identificar claramente quais as externalidades positivas que podem emergir para as firmas incubadas. É esperado que alguns desses benefícios sejam específicos às firmas e outros, proporcionados pelas incubadoras. É provável que a composição da incubadora determine quais os benefícios que as novas firmas podem conseguir, especialmente os benefícios de conhecimento.

A discussão apresentada por Serra et al. (2009) sobre os benefícios de conhecimento e inovação em empresas incubadas chama a atenção para a importância da manutenção de uma proporção

apropriada de laços também com organizações fora dos parques tecnológicos e incubadoras. Esses laços proporcionam conhecimento adicional, e previsivelmente complementar, que pode ser promotor de inovações. Idealmente, uma incubadora pode ocupar um buraco estrutural (*structural hole*, na designação anglo-saxônica) de intermediação entre o agente (e conhecimento) externo e as firmas incubadas. Nesse contexto, a composição da rede de relacionamento das incubadoras é importante. Isso significa que se necessita olhar para o tipo de incubadora e para as possibilidades potenciais de desenvolvimento de relacionamentos com outras firmas e agentes institucionais externos à incubadora. Portanto, é importante examinar também a estrutura fundacional das redes de relacionamento dos parques tecnológicos e incubadoras.

O artigo está organizado em quatro partes. Na primeira, apresentamos uma revisão da literatura sobre a pesquisa em incubadoras como localizações privilegiadas para atividades ricas em inovação, como as redes (sociais) promovem inovações nas incubadoras, e como as incubadoras podem ter impactos diferenciados na geração de conhecimento e inovações. Esta parte conclui com uma apresentação de aspectos que se relacionam com o desempenho das incubadoras. A seguir, são apresentados os aspectos metodológicos com a utilização da abordagem de *rough set*, com base na proposta do trabalho de Soetanto e Van Geenhuizen (2007), a partir dos dados coletados no SAPI, fruto do PNI. Na terceira parte do artigo são apresentados os resultados obtidos, em face das hipóteses formuladas. O artigo conclui com uma discussão alargada, limitações, implicações e sugestões para pesquisa futura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As incubadoras de base tecnológica têm, cada vez mais, recebido atenção de governos, universidades, organizações e pesquisadores. Mesmo assim, existem diversas lacunas para pesquisa (Phan et al., 2005). Muitos ressaltam os benefícios das incubadoras (por exemplo, Guedes et al., 1999; Hansen et al., 2000), entretanto, não existe consenso sobre os fatores que influenciam no sucesso das incubadoras de empresas.

2.1 AS INCUBADORAS E SEU PAPEL

Com base nas diversas definições para incubadoras em estudos e organizações (Álvarez & Melo, 1996; Anprotec, 2000; Brasil, 2000; Dornellas, 2002; Vendovelo, 1995), conceituamos uma incubadora de empresas como um ambiente planejado para apoiar e promover o desenvolvimento de negócios, a fim de inseri-los posteriormente no mercado. Geralmente, as incubadoras proveem às empresas uma variedade de serviços de apoio, além de alojá-las numa infraestrutura própria. A finalidade da incubadora é, genericamente, unir tecnologia, conhecimento e capital para potencializar a inovação e o empreendedorismo na criação de novas empresas. As incubadoras, então, abrigam empresas por um período de tempo necessário para que possam alcançar a maturidade necessária para a inserção no mercado (ou seja, a graduação). Dentro da incubadora, as empresas nascentes dispõem de um ambiente adequado para o crescimento e desenvolvimento ideal, sendo o tempo de incubação o período necessário para a ideia tornar-se um negócio maduro, pronto para caminhar por conta própria (Dornelas, 2002).

Geralmente, as incubadoras são vinculadas e estão próximas a universidades, laboratórios e institutos de pesquisa, para se beneficiarem do conhecimento ali produzido e de outros recursos dessas instituições. As empresas incubadas recebem da incubadora infraestrutura administrativa (por exemplo, de secretariado e comunicações) a baixo custo, treinamentos e consultorias e têm maior facilidade de acesso a entidades de fomento.

Há diferentes tipos de incubadoras aos quais correspondem diferentes papéis. A Anprotec (2002) define três tipos de incubadoras: a incubadora Tradicional que visa apoiar empreendedores que pretendem atuar em setores tradicionais da economia; a incubadora de Base Tecnológica que apoia empresas que produzem produtos e serviços inovadores, nas quais a pesquisa e desenvolvimento (P&D) são fundamentais (Barboza, 2000); e a incubadora Mista que apoia empreendimentos de ambos os tipos. Carmo e Nassif (2005) expandem esta tipologia a dez tipos distintos, apresentados no Quadro 1.

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Tecnológica	Abriga produtos, processos e serviços que resultam da pesquisa científica.
Tradicional	Abriga empreendimentos ligados aos setores da economia que detêm tecnologias difundidas e que querem agregar valor aos seus produtos, processos e serviços.
Mista	Abriga empresas de base tecnológica tradicionais.
Setorial	Abriga empreendimentos de apenas um setor da economia.
Cultural	Abriga empreendimentos na área da cultura.
Agroindustrial	Abriga empreendimentos de produtos e serviços agropecuários.
Cooperativa	Apoia cooperativas em processo de formação e/ou consolidação instaladas dentro ou fora do município.
Social	Abriga empreendimentos oriundos de projetos sociais.
Rural	Apoia empreendimentos localizados em áreas rurais por meio de prestação de serviços, formação e capacitação, financiamento e divulgação.
Virtual	Oferece aos empreendedores todos os serviços de assessoria e apoio, mas normalmente não oferece espaço físico e infraestrutura compartilhada.

Quadro 1 – Tipologias de incubadoras

Fonte: Elaborado pelos autores.

O tipo de incubadora poderá influenciar o seu desempenho. Neste trabalho, por este motivo e outros explicitados mais adiante, apenas consideramos incubadoras de base tecnológica. O tipo de suporte provisto pela incubadora pode não se restringir aos benefícios tradicionais, nomeadamente sob a forma de disponibilização de ativos tangíveis, mas podendo estender-se ao provimento de serviços de valor agregado, qual seja, a ligação a redes relacionais mais amplas e de orientação aos empreendedores (Soetanto & Van Geenhuizen, 2007).

2.2 INCUBADORAS DE BASE TECNOLÓGICA

As incubadoras de base tecnológica (IBT) visam à promoção do desenvolvimento de empresas de base tecnológica – aquelas cujo produto detém alto conteúdo tecnológico –, por meio do suporte às empresas e do conhecimento tecnológico. Pode-se resumir a importância de uma IBT como um local propício para viabilização de inovações tecnológicas, gerando externalidades positivas para a região. Tipicamente, essas empresas nascem de projetos desenvolvidos em universidades ou centros de pesquisa (Fontes & Coombs, 2001), embora possam, também, ser geradas por projetos empreendedores independentes. De fato, Baêta (1999) argumentou que um aspecto central na distinção em face de outros tipos de incubadora é que as IBTs, além do apoio usual das incubadoras tradicionais, também oferecem acesso ao aconselhamento técnico, pois possuem ligações próximas a centros de pesquisa e universidades.

De acordo com Dornelas (2002), baseado na definição do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), as IBTs abrigam Empresas de Base Tecnológica (EBT). As EBTs são as que geram produtos, processos ou serviços a partir de resultados de pesquisas aplicadas, e nos quais a tecnologia representa o seu alto valor agregado. As EBTs incubadas, desse modo, estão diretamente relacionadas com a P&D em áreas como informática, eletroeletrônica, microeletrônica, novos materiais, comunicações, mecânica de precisão, química fina, biotecnologia, instrumentação, farmácia, entre outras (Barboza, 2000). De forma similar, Elorz (2003) argumentou que as EBTs projetam, produzem e desenvolvem bens e serviços pela aplicação sistemática de conhecimentos técnicos e científicos. Essas empresas estão usualmente ligadas a universidades, como mencionado e, conseqüentemente, a pessoas altamente qualificadas. As incubadoras de base tecnológica, segundo a Anprotec (2006), representam a maioria das incubadoras existentes no Brasil (cerca de 40% do total).

Apesar do menor índice de mortalidade das EBTs incubadas, muitas morrem sem se consolidarem como negócios viáveis. Segundo Martinez Barea (2003), há três motivos para esta mortalidade: dificuldade em transformar um produto tecnológico numa empresa; os pesquisadores não serem reais empreendedores e não possuírem conhecimentos e competências gerenciais; e o acesso deficiente a recursos financeiros, frequentemente vultosos e superiores aos necessários pelas empresas nascentes mais tradicionais.

As incubadoras podem prestar apoio de diferentes formas e níveis, que poderão vir a potencializar de maneira distinta as empresas incubadas. Tradicionalmente, as incubadoras suportam as atividades provendo infraestrutura física a um aglomerado de novas empresas (Phillips, 2002). Entretanto, esse suporte evolui pelo provimento de serviços que potencializem as empresas incubadas

ao servirem de ponte entre elas e os recursos necessários (Hackett & Dilts, 2004), com incubadoras provendo suporte de valor mais agregado, propiciando planejamento, acompanhamento dos empreendedores, ligação com outros empreendedores e empresa, dentre outras atividades (Hannon & Chaplin, 2003).

Prover suporte com mais valor agregado pode facilitar o acesso a recursos financeiros e parceiros, assim como evitar falhas prematuras do empreendimento, quando se compara com as incubadoras que proveem infraestrutura física e pouco mais. Pode-se assim concordar com a hipótese proposta por Soetanto e Van Geenhuizen (2007, p. 1015):

Hipótese 1. Incubadoras que proveem serviços de suporte com valor agregado terão um melhor desempenho que incubadoras que oferecem serviços de suporte convencionais.

Considerando o serviço proporcionado pelas incubadoras, Hannon e Chaplin (2003) identificaram, num estudo de incubadoras inglesas, dois tipos de incubadoras tecnológicas: as incubadoras puras, que buscam explorar o potencial da universidade com empresas que implementam e comercializam os resultados das pesquisas, e as incubadoras *flagship*, que são mais orientadas para o resultado, não importando a origem da empresa incubada. O estudo detectou diferenças de resultados para as empresas entre as incubadoras com o objetivo de desenvolvimento da propriedade, para as incubadoras com o objetivo de desenvolvimento do negócio e que suportaram a hipótese de Soetanto e Van Geenhuizen (2007, p. 1015):

Hipótese 2. Incubadoras orientadas para o resultado possuem um desenvolvimento mais dinâmico que as que consideram exclusivamente a pesquisa universitária.

2.3 A IMPORTÂNCIA DAS INCUBADORAS

A década de 1990 foi decisiva para a disseminação das incubadoras e parques tecnológicos no Brasil (Guedes & Bermúdez, 1997). Segundo dados da Anprotec (2006), o número de incubadoras no Brasil aumentou de 2 em 1980 para 377 em 2007. Este crescimento está ligado à necessidade de aumentar a competitividade das empresas nacionais perante os concorrentes estrangeiros, mas, também, à criação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), em 1990. Barquete (2002) complementa que a criação do Programa de Inovação Tecnológica do CNPq, em 1982, teve um papel decisivo na criação de núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) em universidades brasileiras, para aproximá-las das empresas.

As incubadoras têm sido apresentadas como o *locus* natural de inovação, garantindo condições de aprendizagem fundamental para desenvolver empresas mais flexíveis e ajustadas à nova realidade contemporânea (Gevaerd, 2005). Enriquez e Costa (2001) lembra também que os sistemas locais de inovação tecnológica têm as incubadoras como um de seus componentes fundamentais para a transferência de tecnologia entre a universidade e o setor produtivo. Dados de empresas de base tecnológicas incubadas nos Estados Unidos, Europa e Brasil apontam para uma taxa de mortalidade das empresas incubadas de aproximadamente 20%, enquanto no Brasil cerca de 80% das empresas não incubadas morrem antes do primeiro ano de vida (Sebrae, 2007).

No Brasil, as incubadoras são potencializadoras da inovação, a ponto de transformar ideias em negócios, e fomentam o desempenho e o empreendedorismo. Jabour, Dias e Fonseca (2004) acrescentam que as incubadoras são locais propícios para a gestação de redes empresariais em prol da inovação e da partilha de conhecimentos específicos (por exemplo, técnicos) e gerais (por exemplo, gerenciais, marketing e comerciais) das quais diversos agentes participam. Uma pesquisa realizada pela Anprotec (2006) apresentou os objetivos para a existência das incubadoras que de certo modo mostram os benefícios perseguidos pela sua criação, são eles: incentivo ao empreendedorismo (92%); desenvolvimento econômico (86%), desenvolvimento tecnológico (74%), geração de empregos (70%), transferência de tecnologia (54%) e lucro para a incubadora (5%).

Entretanto, para que a incubadora possa atingir maturidade para desempenhar adequadamente seu papel leva tempo. De acordo com Allen e McCluskey (1990), o ciclo de vida médio para o processo pode chegar a cinco ou seis anos, para que as novas incubadoras possam aprender com as experiências passadas e pelo seu desenvolvimento. Outra hipótese de Soetanto e Van Geenhuizen (2007, p. 1015), considerada neste trabalho, está relacionada à necessidade de experiência na gestão de incubadoras (Smilor, Kozmetsky, & Gibson, 1988) e que a maturidade das incubadoras só pode ser percebida depois de anos de funcionamento (McKinnon & Hayhow, 1998):

Hipótese 3. Incubadoras mais antigas possuem desempenho melhor que as mais jovens.

2.4 FATORES EXTERNOS QUE INFLUENCIAM A INCUBAÇÃO

As IBTs são catalisadoras do desenvolvimento, mas para realizar a sua função necessitam de recursos humanos e condições estruturais e ambientais (do ambiente circundante) específicas. Audretsch (1998) e Florida (2002a) argumentaram que as empresas de base tecnológica beneficiam-se da localização em grandes cidades, principalmente pela diversidade de recursos disponíveis, como o

talento e o conhecimento – que é acedido, por exemplo, pelas relações com universidades, governos e indústria (Etzkowitz, 2002).

Segundo Etzkowitz (2002), a inovação depende fortemente da *Triple Helix* das interações entre universidade-indústria-governo. As universidades não são apenas uma fonte e geradoras de conhecimento, mas antes são agentes de estímulo e suporte de conhecimento para as empresas. Estas por sua vez não se limitam a produzir bens ou prestar serviços, mas a preocuparem-se com formação e compartilhamento de conhecimento. Os governos, locais, regionais ou nacionais, estimulam os empreendedores e atuam como capital de risco, além do papel tradicional de regulamentação.

Autores como Druilhe e Garnsey (2004) e Monck, Porter, Quintas, Storey e Wynarczyk (1988) defendem que o envolvimento de *stakeholders* distintos na organização da incubadora implica o acesso potencial a diversos recursos. Influencia, também, o acesso a redes de relacionamento mais ricas por sua diversidade, melhorando assim o desempenho da incubadora em relação às empresas que a compõem. Ou seja, o desempenho do empreendimento pode ser positivamente afetado por um conjunto adequado de parcerias e colaborações.

Assim, no seguimento de Soetanto e Van Geenhuisen (2007), propomos que:

Hipótese 4. O envolvimento de stakeholders distintos pode levar a um melhor desempenho das incubadoras do que o envolvimento de um stakeholder único.

Deve-se destacar que a localização numa região metropolitana, pela concentração de capital intelectual e físico, pode estimular o melhor desempenho das incubadoras (Audretsch, 1998; Florida, 2002a). Segundo Li e Florida (2006), os trabalhos acadêmicos em economia urbana concordam que o talento é atraído pela disponibilidade de oportunidades de emprego e de recompensas financeiras. Diversos autores argumentam que o desenvolvimento regional é dependente do acesso a infraestrutura e talentos (Glaeser, Scheinkman, & Shleifer, 1995) e ao papel das grandes cidades na atração desses talentos (Jacobs, 1961; Glaeser et al., 2001; Lloyd, 2004).

Hipótese 5. As incubadoras localizadas em grandes áreas metropolitanas possuem um desenvolvimento mais dinâmico que as de fora das áreas metropolitanas.

Dado que as EBTs dependem do acesso a recursos de conhecimento e ao talento humano, importa referir especificamente o fator educacional na localização. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) tem sido usado extensivamente para a medição do desenvolvimento dos países e das

cidades. Alguns autores argumentam que o investimento direto, por exemplo, relacionado a investimentos estrangeiros em regiões brasileiras (Amal, Seabra, & Sugai, 2007), está diretamente ligado ao IDH. E o IDH das cidades reflete, de certa forma, o potencial de acesso à população com certo nível educacional. Pelas condições regionais tão distintas no Brasil, complementamos a hipótese anterior da seguinte forma:

Hipótese 6. As incubadoras localizadas em áreas com índice de desenvolvimento humano mais alto terão desempenho superior às incubadoras em áreas com índice de desenvolvimento humano mais baixo.

Para Soetanto e Van Geenhuizen (2007), incubadoras de base tecnológica são organizações que têm por objetivo acelerar o desenvolvimento de *start-ups* de alta tecnologia, ao prover um conjunto de recursos e serviços. Para esses autores, o desempenho da incubadora, caracterizado pela sua capacidade de acelerar o desenvolvimento das empresas de base tecnológica, dependerá de fatores externos e fatores internos. Em seu trabalho, os autores consideraram a taxa de crescimento das incubadoras como o resultado de uma combinação adequada de fatores internos e externos.

No item a seguir, serão apresentados os procedimentos metodológicos, de forma a testar as hipóteses apresentadas e que são similares as do trabalho de Soetanto e Van Geehuizen (2007).

3. METODOLOGIA

O trabalho empírico segue a orientação metodológica apresentada por Soetanto e Van Geenhuizen (2007). Enquanto Soetanto e Van Geenhuizen (2007) compararam incubadoras de diversos países com recurso a dados obtidos por meta-análise de outros artigos, neste trabalho os dados foram obtidos a partir de levantamento em informações primárias das incubadoras, das regiões em que se localizam e na base de dados do SAPI. Esta base de dados foi desenvolvida pela Associação Nacional das Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec), com seus parceiros, no âmbito do PNI.

3.1 SELEÇÃO DAS INCUBADORAS

As incubadoras foram selecionadas atendendo a dois critérios. Só foram incluídas incubadoras de base tecnológica com clareza em relação às entidades envolvidas na sua gestão ou que influenciem na sua governança. Este critério resultou na utilização de incubadoras associadas à Anprotec. O segundo critério assentou no acesso qualificado aos dados necessários para a condução da pesquisa. Assim, foram escolhidas as incubadoras que tivessem os dados completos inseridos na base de informações SAPI. A aplicação simultânea desses dois critérios permitiu compor uma amostra com 37 incubadoras.

3.2 AS VARIÁVEIS

O indicador escolhido para demonstrar a capacidade da incubadora foi a relação candidato/vaga, considerando as empresas candidatas a incubação e as vagas disponíveis na incubadora. A seleção de uma variável de desempenho (atributo de decisão) para as incubadoras é um problema fundamental, visto que medidas como o crescimento (Soetando & Van Geenhuizen, 2007) podem ser inadequadas, já que frequentemente, por questões de disponibilidade de investimento ou mesmo estratégicas, a dimensão da incubadora é fixa. A relação entre empresas candidatas a incubação e as vagas de incubação disponíveis foi escolhida para demonstrar o reconhecimento dos candidatos à incubadora, como agente facilitador para a viabilização do seu empreendimento.

As variáveis independentes estão diretamente ligadas às hipóteses levantadas e são apresentadas no Quadro 2.

Atributos Condicionais	ID	ATRIBUTOS	VALORES NOMINAIS
	C1 (H4)	envolvimento dos <i>stakeholders</i>	1 envolvimento de <i>stakeholder</i> único
			2 envolvimento de <i>stakeholders</i> múltiplos
	C2 (H5)	condições econômicas regionais	1 áreas aglomeradas
			2 áreas não aglomeradas
	C3 (H6)	IDH	1 desenvolvimento humano elevado ($\geq 0,8$)
			2 desenvolvimento humano médio ($< 0,8$)
	C4 (H1)	tipo de suporte provisto pelas incubadoras	1 convencional
			2 valor agregado
	C5 (H2)	estratégia de incubação	1 comercialização da pesquisa
			2 focada no resultado
	C6 (H3)	idade da incubadora	1 < 5 anos de idade
			2 ≥ 5 anos de idade
Atributo de Decisão	D	relação candidato/vaga: propostas submetidas / propostas aceitas	1 – fraca
			2 – forte

Nota: Os atributos condicionais no método podem ser comparados com variáveis dependentes nos métodos estatísticos tradicionais e estão ligados a cada uma das hipóteses. O atributo de decisão D, que pode de certa forma ser considerado a variável dependente, é a medida escolhida para o desempenho da incubadora.

Quadro 2 – Atributos Condicionais e Atributo de Decisão

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 1 mostra a relação candidato-vaga (variável D) considerada para estabelecer o nível de desempenho da incubadora: fraco ou forte. Indica, ainda, a distribuição das incubadoras por nível de desempenho, o valor mínimo, máximo e médio.

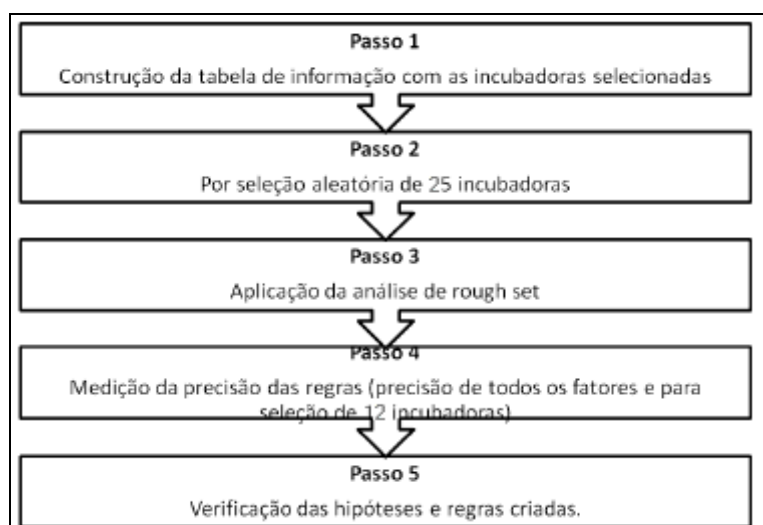
CANDIDATO/VAGA (VARIÁVEL D)	QDE	MÍN.	MÁX.	MÉDIO
<3,0 (1 – fraca)	29	1,00	2,63	1,85
≥3,0 (2 – forte)	8	3,00	20,80	8,72

Tabela 1 – Dados sobre a relação candidato/vaga

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.3 A ANÁLISE *ROUGH SET*

A abordagem de *rough set* foi apresentada em 1982 por Pawlak (1991). Esta metodologia possibilita a eliminação de atributos (variáveis) que não sejam relevantes para o sistema por um processo de redução. Baseia-se na definição de redutos, como subconjuntos de atributos, que possibilitam conservar as propriedades da representação de todos os atributos. Esta abordagem permite a transformação de uma coleção de dados imprecisos, qualitativos e quantitativos, numa coleção estruturada de conhecimento. Neste estudo utilizamos o *software* Rose 2 para a análise de *rough set* (cfr. Predki & Wilk, 1999). Em suma, o procedimento de pesquisa foi estruturado em cinco passos, como na Figura 1.

**Figura 1 – Procedimento de pesquisa**

Fonte: Adaptado de Soetanto e Van Geenhuizen (2007).

Seguindo os passos propostos, começamos por recolher os dados, que são sintetizados na Tabela 2. São apresentados os dados para as 37 incubadoras, em relação aos atributos de condição (C) que podem ser, de certa forma, considerados como as **variáveis independentes**, e os atributos de decisão (D), que podem ser considerados como as **variáveis dependentes**. No passo 2, por seleção aleatória, foram construídos 10 conjuntos de dados aleatórios, de 25 incubadoras para análise de *rough set*.

INCUBADORAS	ATRIBUTOS CONDICIONAIS						ATRIBUTO DE DECISÃO
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1
Centro Incubador de Empresas Tecnológicas – Cietec	2	1	2	2	1	2	1
Incubadora de Inovações da UTFPR/Campus Cornélio Procopio – IUT-CP	1	2	1	2	1	2	1
Multincubadora de Empresas do Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da UNB – Multincubadora	2	1	2	2	2	2	1

Programa Municipal de Incubação Avançada de Empresas de Base Tecnológica – PROINTEC	2	2	2	1	1	2	1
Incubadora de base Tecnológica no Agronegócio – INEAGRO	2	1	2	2	1	2	1
SUPERA Incubadora de Empresas de Base Tecnológica – SUPERA	2	1	2	2	1	2	1
Incubadora de Empresas e Projetos do Inatel – INATEL	2	2	2	1	2	2	2
PROGRAMA DE INCUBAÇÃO DE EMPRESAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – PROINE/UFG	2	1	2	2	1	2	1
Incubadora de Empresas de Turismo Negócios e Tecnologia – INTUR	2	2	2	1	1	2	1
Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da UNICAMP – INCAMP	2	1	2	2	2	2	1
Incubadora Empresarial Santos Dumont – IESD	2	2	2	1	2	2	1
Centro Empresarial para Laboração de Tecnologia Axançadas – Celta	2	1	2	2	2	2	2
Incubadora de Empresas UNIDERP – INTERP	2	1	2	2	2	2	1
Fundação Biominas Incubadora HABITAT – HABITAT	2	1	2	2	2	2	1
Instituto Gene Blumenau – GENE	2	1	2	2	2	2	2
Incubadora de Empresas da Universidade do Estado do Pará – RITU	2	1	2	1	1	2	1
Incubadora Tecnológica Gênesis da PUC-Rio – IncTec IG PUC-Rio	2	1	2	2	1	2	1

Incubadora de Empresas de Base Tecnológica – I-TEC	2	2	2	1	1	2	1
INOVA –UFMG INCUBADORA DE EMPRESAS – INOVA –UFMG	2	1	2	2	2	2	2
Fundação BIO RIO / Incubadora – BIO RIO	2	1	2	2	2	2	1
Centro de Incubação de Empresas da Região Sul – Universidade Católica de Pelotas – CIEMSUL – UCPel	2	2	2	2	1	2	1
Incubadora de Empresas de Base Tecnológica em Informática – INSOFT-BH	2	1	2	2	1	2	1
Incubadora de Empresas de Inovação Tecnológica – Criatec	2	2	2	1	2	1	1
Incubadora de Empresas de Santos – IES	2	1	2	2	2	2	2
Incubadora Tecnológica Cientec – ITCientec	2	1	2	2	1	2	1
Incubadora Tecnológica UNIVAP / Fundação Valeparaibana de Ensino – FVE – INCVAP	1	2	1	2	1	2	1
Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico da UTFPR – FUNTEF	1	2	1	2	1	2	1
Incubadora Empresarial Tecnológica – IET	2	1	2	1	1	2	2
I-deia - Incubadora de Empresas – I-deia	2	2	2	1	2	2	2
Incubadora Multissetorial de Base Tecnológica – Raiar – RAIAR	2	1	2	2	2	2	1

Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social de Itabira – INDESI	2	2	2	1	2	2	1
Incubadora de Empresas de Sapezal – IESA	2	2	2	2	2	2	2
Programa de Incubação de Empresas de Base Tecnológica da UFPA – PIEBT	2	1	2	2	1	2	1
Incubadora Tecnológica Hestia – Hestia	2	1	2	2	1	2	1
Incubadora Tecnológica – ITUNISC	2	2	2	2	1	2	1
ARCA Multincubadora – ARCA	2	2	2	2	2	2	1
Ativa – Incubadora de Empresas em Agronegócios do CEFET Cuiaba – ATIVA	2	2	2	2	1	1	1

Tabela 2 – Tabela com os valores considerados para cada incubadora estudada

Fonte: Elaborado pelos autores.

No passo 3, foi aplicada a análise de *rough set*, em que os atributos redundantes foram removidos. Esse passo permite estabelecer os redutos (um reduto é toda a combinação de fatores que determinam completamente a variância nos atributos de decisão sem outras variáveis para sua explicação), o *core* (que é a interseção de todos os redutos e, cujos fatores listados possuem o poder de explicação mais forte), e pela aplicação do procedimento de redução foram geradas regras de decisão, representadas por **SE determinadas condições acontecem ENTÃO determinada CONSEQUÊNCIA é esperada.**

No passo 4, a medição das regras de precisão é conduzida segundo duas abordagens: primeiro, com base nos conjuntos de 25 incubadoras, o procedimento produz o valor que indica o quão preciso o *core* e outros fatores estão predizendo os resultados; segundo, com os dados remanescentes das 12 incubadoras, testa-se a precisão das regras de decisão, com a mesma repetição de 10 vezes, como para os conjuntos de 25 incubadoras, de forma a mostrar a precisão das regras na previsão dos resultados.

No passo 5, são apresentadas as conclusões sobre os fatores que determinam os resultados. O resultado dos passos anteriores são as regras de decisão produzidas por cada conjunto de dados. Pela medição do número de fatores que aparecem nas regras que suportam as hipóteses, divididos pelo

número de fatores considerados fortes no atributo de decisão, se objetiva identificar se cada fator suporta ou rejeita as hipóteses.

Cada uma das hipóteses corresponde a um atributo condicional, conforme a Tabela 3 apresentada na seção de resultados.

5 RESULTADOS

A Tabela 3 apresenta os resultados encontrados considerando os 10 conjuntos de dados.

	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		T9		T10	
	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S
C1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	-
C2	-	2	1	1	-	2	-	-	2	2	-	2	-	2	-	2	-	-	1	-
C3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	1	-	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	-	1	-
C5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C6	1	2	1	-	1	2	1	2	1	-	1	2	1	2	1	2	1	-	1	-
Precisão do <i>core</i>	0,24		0,52		0,28		0,36		0,52		0,48		0,36		0,40		0,36		0,28	
Precisão de todos os fatores	0,24		0,52		0,28		0,36		0,52		0,48		0,36		0,40		0,36		0,28	
Precisão da predição	0,8333		0,3333		0,75		0,75		0,75		0,50		0,8333		0,75		0,417		0,667	

Nota: W e S indicam se o valor encontrado é forte (S) ou fraco (W) no teste efetuado (10 testes T).

C1 a C6 são os atributos condicionais (como variáveis independentes) a serem relacionados com o atributo de decisão D (como variável dependente).

Tabela 3 – Regras de decisão criadas pelos 10 conjuntos de dados

Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise de *rough set* é determinística, ou seja, aceita ou rejeita as hipóteses. O fator que aparece nas regras de decisão pode suportar ou rejeitar as hipóteses apresentadas. Os resultados da simulação estão apresentados no Quadro 3 (a indicação ‘-’ indica os fatores que não apareceram nas regras). A precisão do core, dos resultados, bem como das regras, está relacionada à predição dos resultados das 25 incubadoras. Deve-se notar que a precisão do core é relativamente baixa e pode estar relacionada à pequena quantidade de incubadoras com melhor desempenho. Nos conjuntos de dados de incubadoras relacionados de T1 a T10 são mostrados W (fraco) para incubadoras com valores candidato/vaga baixos e S (forte) para as incubadoras com relação candidato/vaga altos.

O Quadro 3 apresenta os resultados relacionados às regras de decisão a partir dos resultados apresentados na Tabela 1 e auxiliam na interpretação das hipóteses.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Número total de classes	20	20	20	20	20	20
Quantidade de fatores que suportam a hipótese	7	8	-	15	-	16
Quantidade de fatores que rejeitam a hipótese	11	2	-	-	-	-
% de fatores que suportam a hipótese	35%	40%	-	75%	-	80%
% de fatores que rejeitam a hipótese	55%	10%	-	-	-	-
Conclusão	Rejeita	Aceita	Não influi	Aceita	Não influi	Aceita

Quadro 3 – Aparição de fatores nas regras de decisão

Fonte: Elaborado pelos autores.

O fator C1 está relacionado à hipótese 4, que sugere como o envolvimento de múltiplos *stakeholders* não parece contribuir para melhorar o desempenho das incubadoras.

O fator C2 confirma a hipótese 5, sugerindo que o efeito de localização em áreas metropolitanas pode ser benéfico sobre o desenvolvimento das incubadoras. Em diversas as incubadoras estudadas, a localização numa área metropolitana afetou positivamente a relação candidato/vaga.

O fator C3 não indicou qualquer relação à hipótese 6, que sugeria uma relação entre o índice de desenvolvimento da localização e o desempenho das incubadoras.

O fator C4 aceitou a hipótese 1, segundo a qual o nível de serviços prestados pela incubadora afeta positivamente o seu desempenho. Este resultado parece adequado até porque as incubadoras que mais se destacam parecem ter um nível de serviços superior às demais.

O fator C5 não mostrou relacionamento com a hipótese 2, na qual a orientação para os resultados tem maior impacto sobre o desenvolvimento das incubadoras que a pesquisa acadêmica. Trata-se, também, de um fator difícil de medir com dados secundários, indicando a necessidade de um levantamento mais pormenorizado de campo ou a necessidade de melhor qualidade no preenchimento da base de dados utilizada.

Também o fator C6 permitiu confirmar a hipótese 3, na qual as incubadoras mais antigas têm melhor desempenho que as mais novas. Ou seja, a incubadora, como qualquer organização, sofre influência do aprendizado ao longo de sua evolução.

6 DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi verificar a importância dos fatores ao desempenho das incubadoras. Um estudo semelhante com o método de *rough set* foi utilizado por Soetanto e Van Geenhuizen (2007) que serviu de base para este trabalho.

Neste estudo, a partir da revisão teórica, foram elaboradas seis hipóteses para verificar sua relação com o desempenho das incubadoras. Este foi medido pelo número de empresas candidatas em relação às vagas disponíveis para empresas incubadas. Neste caso, supondo que esta relação, embora não represente diretamente o desempenho da incubadora, representa a imagem dos benefícios esperados pela empresa incubada só por estar inserida em seu ambiente.

Pelo trabalho apresentado, as incubadoras localizadas em áreas metropolitanas, normalmente com mais acesso a recursos de conhecimento e até a recursos tangíveis (Audretsch, 1998; Florida,

2002b; Li & Florida, 2006), parecem influenciar a relação de empresas candidatas em relação às vagas disponíveis positivamente.

O envolvimento de *stakeholders* distintos além de uma universidade (Druilhe & Garnsey, 2004; Monck et al., 1988) não foi confirmado como fator fundamental para o desempenho. Este envolvimento de *stakeholders* distintos, sobretudo da universidade, governo e organizações é difícil de confirmar por dados secundários e, mais ainda, a confirmação de seu papel ativo. Dessa forma, sugere-se, para continuação deste estudo, a confirmação em estudos de campo com o intuito de verificar não só a existência de múltiplos *stakeholders*, como também se há participação efetiva na busca por recursos e acesso preferencial a parceiros e mercado.

Independentemente de estar numa região de grande aglomeração ou não, o trabalho procurou verificar se o fato de a incubadora estar localizada em uma região mais desenvolvida afetaria a relação candidato/vaga, o que não foi demonstrado. Entretanto, valeria voltar a verificar esse aspecto com outro índice, além do IDH utilizado neste trabalho, ou com os índices que compõem o IDH, relacionando-o, por exemplo, à população com nível superior de educação.

Outro fator investigado foi se o suporte provisto pela incubadora afetaria a relação de empresas candidatas às vagas, o que foi comprovado. Incubadoras que oferecem suporte adicional, não somente infraestrutura, como, por exemplo, formação para gestão, serviços adicionais, acesso a recursos e parceiros, parecem ser mais atrativas que as demais, confirmando o ponto de vista de diversos autores (dentre eles Baêta, 1999; Hackett & Dilts, 2004; Hannon & Chaplin, 2003; Phillips, 2002). Esses serviços agregados podem ajudar a melhorar o desempenho das incubadoras ao atenuar fatores de fracasso como os apontados por Martinez Barea (2003), relacionados à capacidade de gestão ou acesso a recursos financeiros.

Não foi confirmada a relação de desempenho das incubadoras com a orientação para resultados (Hannon & Chaplin, 2003), nem se incubadoras mais antigas possuiriam melhor desempenho (Allen & Mccluskey, 1990; McKinnon & Hayhow, 1998; Smilor et al., 1988). Vale ressaltar que é um aspecto difícil de verificar com base em dados secundários e que poderiam ser verificados a partir de pesquisa de campo.

Um aspecto relevante neste trabalho é o fato de ter sido utilizada uma metodologia distinta e que não é normalmente usada nos estudos de ciências sociais, especialmente na área de administração. Esta metodologia chamada de *rough set analysis* foi desenvolvida por Pawlak (1991) para a “mineração e obtenção de conhecimento em banco de dados” (Patrício, Pinto, & Silva, 2007, p. 109). Embora uma metodologia não possa ser considerada um fim em si, a análise de *rough set* mostrou-se

uma ferramenta adequada para muitas situações em que a análise estatística tradicional não possa ser empregada.

Estes resultados talvez indiquem a necessidade de considerar outras variáveis dependentes que possam explicar a efetividade da incubadora, além da relação candidato/vaga.

A principal limitação do trabalho foram os dados, como pôde ser visto. Assim acredita-se que o que não foi confirmado justifica a realização de novos trabalhos para aprofundamento do tema.

Pesquisas futuras poderão, a partir de bases de dados mais extensas, utilizarem métodos estatísticos multivariados para investigar as hipóteses.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação de incubadoras no processo de criação de conhecimento e competitividade tem sido apresentada como fundamentais ao sucesso das organizações e em particular aos sucessos dos novos empreendimentos. Por meio das incubadoras, os empreendedores têm acesso a recursos de conhecimento, facilidades de serviço, suporte gerencial, contatos com o mercado, acesso a consultorias, bancos, fornecedores e clientes. Estas são vertentes em que supostamente as incubadoras podem intervir, facilitando o sucesso da nova empresa. No entanto, o nosso trabalho não permite retirar conclusões inequívocas sobre os benefícios da incubação. Na realidade, não permite concluir sobre a distinção e desempenho de diferentes incubadoras. Fica, portanto, expressa, a necessidade de estudos futuros adicionais, quer sobre quais são os benefícios da incubação, quer sobre métricas específicas, como seja a mensuração do desempenho das incubadoras.

Neste contexto em que o trabalho se insere, merecem uma nota especial os esforços que muitas universidades no Brasil e no mundo desenvolvem para implementar suas próprias incubadoras. A evidência é que muitas falham ou, pelo menos, não têm os resultados esperados. Assim, estudos como este são importantes para identificar quais são, efetivamente, os fatores que auxiliam a melhoria da efetividade e sustentabilidade das incubadoras.

A quantidade e qualidade dos dados disponíveis para se analisar as incubadoras no território brasileiro deixam muito ainda a desejar. Faz-se necessária a iniciativa de formalizar e padronizar as informações disponíveis por parte de incubadoras e órgãos reguladores, a fim de promover a coesão e validade das informações disponíveis, e consequentemente conclusões assertivas sobre o processo de incubação.

Considerando o que foi apresentado pelo trabalho, vale ressaltar o que foi validado, a importância da experiência da equipe gestora da incubadora no processo de incubação, e que incubadoras que proveem um nível de serviço superior obtêm um diferencial de performance positivo.

Finalmente, é importante entender como são os processos de incubação bem-sucedidos e em que situações eles se enquadram e como podemos melhorar as condições ao nível das incubadoras para garantir melhor probabilidade de sucesso às novas incubadas.

REFERÊNCIAS

- Allen, D. N., & McCluskey, R. (1990). Structure, policy, services, and performance in the business incubator industry. *Entrepreneurship Theory and Practice, Winter*, 61-77.
- Allen, D. N., & Rahman, S. (1985). Small business incubators: a positive environment for entrepreneurship. *Journal of Small Business Management*, 23(3), 12-22.
- Alvarez, M., & Melo, M. (1996). Processos e planejamento em incubadoras e parques tecnológicos. *Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 19* (pp. 558-582). Rio de Janeiro: ANPAD.
- Amal, M., Seabra, F., & Andrade, R. S. (2007). Análise dos determinantes institucionais e regionais do investimento direto externo das pequenas e médias empresas: um estudo do caso da região sul do Brasil. *Textos de Economia*, 10(1), 39-67.
- Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. (2006). *Panorama 2006*. Brasília, DF: Autor. Recuperado em 15 de junho de 2009, de <http://www.anprotec.org.br/publicacao.php?idpublicacao=53>.
- Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. (2004). *Panorama 2004*. Brasília, DF: Autor. Recuperado em 28 de março de 2005, de <http://receincubar.anprotec.org.br:280/portal/montarSecaoPublicacaoAnprotec.doc>.
- Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. (2002). *Glossário dinâmico de termos na área de tecnópolis, parques tecnológicos e incubadoras de empresas*. Brasília, DF: Autor.

- Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. (2000). *Panorama 2000*. Brasília, DF: Autor. Recuperado em 15 de junho, 2009, de http://www.anprotec.org.br/ArquivosDin/Panorama2000_pdf_29.pdf.
- Audretsch, D. (1998). Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2), 18-29.
- Baêta, A. M. C. (1999). *O desafio da criação: uma análise das incubadoras de empresas de base tecnológica*. Petrópolis: Vozes.
- Barboza, S. (2000). Incubación de empresas de base tecnológica, la experiencia de Costa Rica. *Ponencias del Congreso Latino Americano Sobre Espirito Empresarial*, 12. Costa Rica: PYME.
- Barquette, S. (2002). Fatores de localização de incubadoras e empreendimentos de alta tecnologia. *Revista de Administração de Empresas*, 42(3), 101-113.
- Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. (2000). *Manual para a implantação de incubadoras de empresas*. Brasília, DF: Autor.
- Carmo, R. M., & Nassif, V. M. (2005). Incubadoras de empresas e a capacidade empreendedora das pessoas: um estudo nas incubadoras tradicionais e mistas. *Anais do Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas*, 15 (pp. 52-58). São Paulo: Anprotec.
- Dornelas, J. C. (2002). *Planejando incubadoras de empresas: como desenvolver um plano de negócios para incubadoras*. Rio de Janeiro: Campus.
- Druilhe, C., & Garnsey, E. (2004) Do academic spin-outs differ and does it matter? *Journal of Technology Transfer*, 29(3-4), 269-285.
- Elorz, K. S. (2003). Las empresas de base tecnológica: motor de futuro en la economía del conocimiento. In K. S. (Coord), *La creación de empresas de base tecnológica: una experiencia práctica* (pp. 11-18). Madrid: ANCES.
- Enriquez, G. E., & Costa, J. G. C. (2001). Sistemas locais de inovação tecnológica, incubadoras de empresas e desenvolvimento da indústria do Pará. *Revista Saber: Ciências Exatas e Tecnologia*, 3, 103-120.
- Etzkowitz, H. (2002). Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university industry-government networks. *Science and Public Policy*, 29(2), 115-128.
- Florida, R. (2002a). Bohemia and economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2(2), 55-71.

- Florida, R. (2002b). The economic geography of talent. *Annals of the Association of American Geographers*, 92(4), 743-755.
- Fontes, M., & Coombs, R. (2001). Contribution of new technology-based firms to the strengthening of technological capabilities in intermediate economies. *Research Policy*, 30(1), 79-97.
- Gevaerd, E. C. (2005). *A importância da incubadora de base tecnológica celta para o desenvolvimento da microrregião de Florianópolis*. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, Universidade Regional de Blumenau, Florianópolis.
- Glaeser, E. L., Scheinkman, J. A., & Shleifer, A. (1995). Economic growth in a cross-section of cities. *Journal of Monetary Economics*, 36, 117-143.
- Guedes, M., & Bermúdez, L. A. (1997). *Parques tecnológicos e incubadoras de empresas em países em desenvolvimento: lições do Brasil*. Rio de Janeiro: Anprotec.
- Guedes, M., Filártiga, G., & Medeiros, L. (1999). *As incubadoras de empresas no Brasil - panorama 99*. Brasília, DF: Anprotec.
- Hackett, S. M., & Dilts, D. M. (2004). A systematic review of business incubation research. *The Journal of Technology Transfer*, 29(1), 55-82.
- Hannon, P. D., & Chaplin, P. (2003). Are incubators good for business? Understanding incubation practice – the challenges for policy. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 21(6), 861-881.
- Hansen, M. T., Chesbrough, H. W., Nohria, N., & Sull, D. N. (2000). Networked incubators: hothouses of the new economy. *Harvard Business Review*, 78(5), 74-84.
- Jabbour, C. J. C., Dias, P., & Fonseca, S. (2004). As incubadoras empresariais como redes de empresas pró-inovação [CD-ROM]. *Anais do Simpósio de Engenharia de Produção*, 11. Bauru: UNESP.
- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. New York: Random House.
- Li, T., & Florida, R. (2006). *Talent, technological innovation and economic growth in China*. Toronto: Rotman School of Management.
- Lloyd, R. (2004). The neighborhood in cultural production: material and symbolic resources in the New Bohemia. *City and Community*, 3(4), 343-372.

- Martinez Barea, J. (2003). El proceso de creación de EIBTs: ciclo vital e apoyos al desarrollo y crecimiento. In K. S. (Coord), *La creación de empresas de base tecnológica: una experiencia práctica* (pp. 61-66). Madrid: ANCES.
- McKinnon, S., & Hayhow, S. (1998). *The state of the business incubation industry*. Athens, OH: NBIA Publications.
- Monck, C., Porter, R., Quintas, P., Storey, D., & Wynarczyk, P. (1988). *Science parks and the growth of high technology firms*. London: Croom Helm.
- Patricio, C. M. M. M., Pinto, J. O. P., & Silva, P. P. (2007). Método para geração de regras de classificação não-determinística baseado em rough sets. *Tendências em Matemática Aplicada e Computacional*, 8(1), 109-118.
- Pawlak, Z. (1991). *Rough setes: theoretical aspects and reasoning about data*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Phan, P., Siegel D., & Wrigh, M. (2005). Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 165-182.
- Phillips, R. G. (2002). Technology business incubators: how effective as technology transfer mechanisms? *Technology in Society*, 24(3), 299–316.
- Predki, B., & Wilk, S. (1999). Rough sets based data exploration using ROSE system. In Z. W. Ras, & A. Skowron (Eds.), *Foundation of intelligent systems* (pp 605-608). Berlin: Springer.
- Rice, M., & Matthews, J. (Coords.). (1995). *Growing new ventures and creating new jobs: principles and practices of successful business incubation*. Westport: Quorum Books.
- Serra, F., Ferreira, M., Fiates, G., & Angeloni, T. (2009). Redes de relacionamento na criação de conhecimento e inovação em incubadoras. *Revista da FAE*, 12(1), 157-170.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2009). *Programa Sebrae de incubadora de empresa*. Recuperado em 12 de maio, 2009 de <http://www.sebrae.com.br>.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2007). *Fatores condicionantes e taxas de sobrevivência e mortalidade das micro e pequenas empresas no Brasil – 2003/2005*. Brasília: Autor.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (1998). *Guia das instituições de apoio*. Porto Alegre: Autor.

- Smilor, R., Kozmetsky, G., & Gibson, D. V. (1988). *Creating the technopolis: linking, technology commercialization and economic development*. Cambridge: Ballinger.
- Soetanto, D., & Van Geenhuizen, M. (2007). Technology incubators and knowledge networks: a rough set approach in comparative project analysis. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(6), 1011-1029.
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17, p. 27-44, 1996.
- Vedovello, C. (1995). *Science parks and the university-industry links: a case study of the Surrey Research Park*. PhD Thesis, Science and Technology Policy Research, University of Sussex, Brighton.

FUNDAMENTAL FACTORS FOR THE PERFORMANCE OF TECHNOLOGY BASED INCUBATORS

ABSTRACT

Business incubators are seen as important actors for enterprise and even for regional development. Incubators are created to facilitate entrepreneurship by providing a favorable environment to recently formed firms until they reach a degree of maturity. In this article we use the framework originally proposed by Soetanto and Van Geenhuizen (2007) to examine the importance of critical factors in the incubation process. Ours is a quantitative study of a sample of 37 technology based incubators, using the rough set method on data collected from SAPI - Sistema de Acompanhamento de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. This system is a development from the National Program of Support to Business Incubators and Technological Parks (PNI). The results show that incubators located in metropolitan areas with better access to knowledge and tangible resources will have more candidates for occupancy. We also show that incubators that offer value added services beyond the usual infrastructure assistance have more candidate companies, and that incubators with greater experience achieve a better results in terms of candidate demand. We conclude with a general discussion of the need for better understanding of incubator effectiveness.

Keywords: Incubators; Innovation; Performance.

Data do recebimento do artigo: 27/08/2010

Data do aceite de publicação: 05/11/2010

