

DINAMIZAÇÃO DOS PARQUES TECNOLÓGICOS PAULISTAS: A RELEVÂNCIA DA LEI DE INOVAÇÃO E A OFERTA DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

MAURO SILVA RUIZ

Universidade Nove de Julho - UNINOVE, Mestrado Profissional em Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Brasil, maurosilvaruiz@uninove.br

PRISCILA REZENDE DA COSTA

Universidade Nove de Julho - UNINOVE, Mestrado e Doutorado em Administração, Brasil, priscilarc@uninove.br

CLAUDIA TEREZINHA KNISS

Universidade Nove de Julho - UNINOVE, Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Brasil, ctkniess@uninove.br

ANDREZA PORTELLA RIBEIRO

Universidade Nove de Julho - UNINOVE, Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Brasil, andrezp@uninove.br

RESUMO

Considerando a relevância do Sistema Paulista de Parques Tecnológicos no que tange as iniciativas de empreendedorismo e inovação, faz-se necessário uma investigação em nível estadual sobre a relevância da Lei Federal de Inovação (nº 10.973/2004), bem como sobre a oferta de serviços técnicos especializados (STEs) e suas prioridades regionais. Desta forma, objetivou-se analisar o impacto da Lei de Inovação e da oferta de serviços técnicos especializados no que tange a dinamização das regiões paulistas com iniciativas de parques tecnológicos, incluindo São Carlos, Campinas, São José dos Campos, Ribeirão Preto e São Paulo. A pesquisa assumiu natureza qualitativa descritiva, o método utilizado foi o estudo de casos múltiplos. As entrevistas foram realizadas com pessoas-chave de instituições públicas e empreendimentos privados (laboratórios) das regiões com iniciativas de parques, incluindo 8 entrevistas em São Carlos, 10 em Campinas, 7 em São José dos Campos, 11 em Ribeirão Preto e 24 em São Paulo, totalizando 60 entrevistas. Os resultados evidenciaram que a Lei de Inovação representa um marco importante para a aproximação de instituições científicas e tecnológicas e para a potencialização dos registros de pedidos de patentes. Os achados indicaram ainda necessidades de dinamização especificadas às regiões analisadas em função das suas vocações científicas e tecnológicas e das possibilidades futuras de interface com empresas locais.

INTRODUÇÃO

De acordo com os dados do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2013) em 2000 o país somava cerca de dez projetos de parques tecnológicos. Em 2008 foram identificadas 74 iniciativas, já em 2013, foram elencadas 94 iniciativas de implantação de parques, sendo que 38 estão na fase de projeto, 28 na fase de implantação e 28 na fase de operação. Verificou-se também em 2013 uma maior concentração desses habitats de inovação na região Sudeste (41,5%) e Sul (37,2%), ou seja, praticamente 4 de cada 5 iniciativas de parques científicos e tecnológicos estão nessas regiões.

Os parques científicos e tecnológicos do País geraram em 2013 um total 32.237 empregos e a maioria fomenta as áreas de Tecnologia de Informação (36), Setor de Energia (27) e Setor de Biotecnologia (26). No mapeamento desses habitats, observou-se a presença de 939 empresas, com uma concentração de 40% na região Sul, 32% na Nordeste e 25% na região Sudeste (MCT, 2013).

Especificamente no Estado de São Paulo, nota-se a concentração de um avançado complexo de Ciência e Tecnologia (C&T) e do maior parque industrial e de serviços do País. Detém expressiva quantidade de instituições ofertantes de serviços técnicos especializados (STEs)¹, concentrados principalmente nos laboratórios de entidades públicas (universidades e centros de pesquisa), que têm apoiado práticas de produção e contribuído para a institucionalização do atual sistema de oferta e produção de demanda de STEs.

A dinamização do Sistema Paulista de Parques Tecnológicos está sendo considerada uma meta prioritária para os próximos anos. Portanto, faz-se necessário uma investigação em nível estadual sobre a relevância da Lei Federal de Inovação (nº 10.973/2004), bem como sobre a oferta de serviços técnicos especializados (STEs), para a verificação de eventuais gargalos, lacunas existentes e “nichos” que podem ser ocupados pelas instituições ofertantes.

Diante deste contexto, objetivou-se analisar a importância da Lei de Inovação e da oferta de serviços técnicos especializados no que se refere à dinamização das regiões paulistas com iniciativas de parques tecnológicos.

A relevância do artigo é justificada por suas contribuições empíricas à temática da dinamização das regiões paulistas com iniciativas de parques tecnológicos e a consequente análise regional sobre as prioridades legais, estruturais e de oferta de STEs. O artigo ainda oportuniza a investigação de cinco regiões consideradas referência no que tange às iniciativas de empreendedorismo e inovação no Brasil, incluindo São Carlos, Campinas, São José dos Campos, Ribeirão Preto e São Paulo, evidenciando, assim, o mérito do estudo em profundidade sobre seus processos de dinamização.

Em relação à estrutura do artigo, a seção 2 apresenta uma reflexão teórica sobre os modelos, práticas e instrumentos legais de interação formados por empresas, universidades e governo. Na seção 3 constam os aspectos metodológicos, incluindo o detalhamento do método, do instrumento de coleta de dados adotado e a estrutura do protocolo de pesquisa. Já a seção 4 concentra a análise

¹ Referem-se às análises, testes, ensaios, certificados etc. que, juntamente com as atividades de pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos, integram o conceito de serviços tecnológicos (FROTA, 1994).

dos resultados e a seção final sintetiza os resultados alcançados e esboça as limitações do estudo e as possibilidades de estudos futuros.

REFERENCIAL TEÓRICO

Algumas correntes teóricas, sobre o desenvolvimento econômico-social e as formas de acesso ao conhecimento científico, surgiram ao longo das últimas décadas, dentre as quais se destaca o Triângulo de Sábato (SÁBATO; BOTANA, 1968), que evidencia a interação múltipla e harmonizada de três elementos, que neste caso se referem ao governo, setor empresarial e a infraestrutura científico-tecnológica.

Sob a mesma perspectiva, o modelo Tríplice Hélice foi desenvolvido como uma proposta intermediária entre o livre mercado e o planejamento centralizado (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1996; ETZKOWITZ, 2004). A proposta é que o crescimento econômico futuro é dependente não apenas de um novo ciclo de inovações, mas de uma nova estrutura para a inovação que ligue a pesquisa básica e a aplicada, de forma cada vez mais próxima (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; LEYDESDORFF; MEYER, 2006).

A tríplice hélice, segundo Etzkowitz e Leydesdorff (1996), pode ser compreendida por meio de três estágios distintos (Figura 1):

- a) Na Tríplice Hélice 1: as três esferas (universidade, indústria e governo) são definidas institucionalmente. A interação entre elas ocorre por meio de relações industriais, transferência de tecnologia e contratos oficiais, amplamente disseminados em países desenvolvidos e em desenvolvimento;
- b) Na Tríplice Hélice 2: as esferas são definidas como diferentes sistemas de comunicação, consistindo em operações de mercado, inovação tecnológica e controle de interfaces. As interfaces geram novas formas de comunicação ligadas à transferência de tecnologia e apoiadas em uma legislação sobre patentes;
- c) Na Tríplice Hélice 3: as esferas institucionais da universidade, indústria e governo, em acréscimo às funções tradicionais, assumem papéis uns dos outros. A universidade passa a ter um desempenho quase governamental, como, por exemplo, organizadora da inovação tecnológica local ou regional.

O modelo da tríplice hélice é recursivo, ou seja, as interseções entre as esferas institucionais interferem na teoria e na prática. Ao mesmo tempo em que novos papéis são assumidos, alguns papéis são reforçados. Há troca de papéis, mas as instituições não desaparecem. Assim, a tríplice hélice modela uma nova forma de infraestrutura de conhecimento, diferindo do modelo clássico de ciência, que é estável. Na concepção da tríplice hélice, os genes da inovação não são dados, mas aspectos reais que são construídos social e tecnicamente (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1996; LEYDESDORFF *et al.*, 2006; LEYDESDORFF, 2003) (Figura 1).

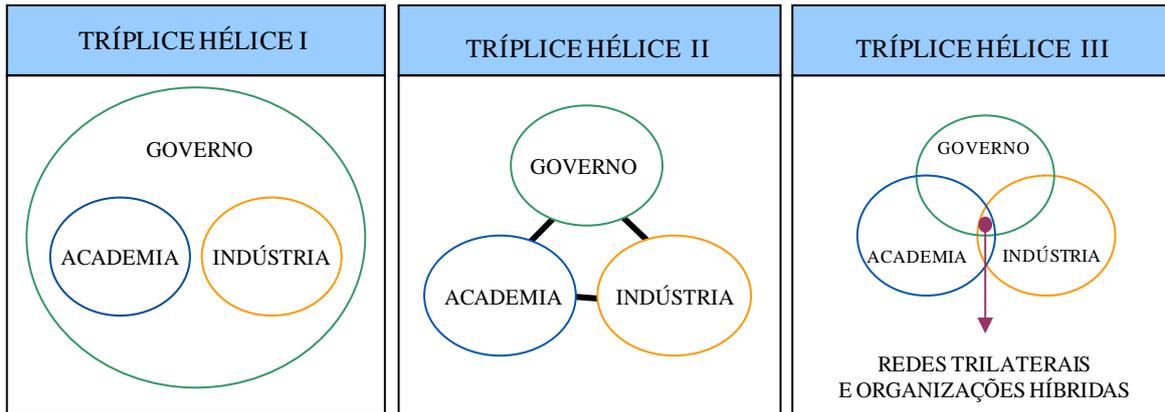


Figura 1. Estágios da Hélice Tripla

Fonte: Adaptado de Etzkowitz e Leydesdorff (1996) e Etzkowitz e Leydesdorff (2000)

Etzkowitz e Leydesdorff (2000) relatam, ainda, que na sociedade do conhecimento, a interação universidade-empresa-governo deve ser idealizada e planejada cuidadosamente. Nessas ações estão incluídos: (i) a vontade política da administração central da universidade e institutos de pesquisa; (ii) a vocação e convicção do corpo docente e de pesquisadores; (iii) uma estrutura de gestão em moldes empresariais, com a finalidade de funcionar como veículo de ligação institucional entre a instituição acadêmica; (iv) o mercado e as instituições governamentais, usualmente denominadas de centro de transferência de tecnologia e (v) a consciência política do governo (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1996; LEYDESDORFF; MEYER, 2006).

A empresa do século XXI deverá ser uma empresa de base tecnológica, ancorada na produção de produtos inovadores, com permanente interação com os centros de transferência de tecnologia das universidades. Esses centros são componentes dos espaços físicos denominados de parques tecnológicos, construídos na vizinhança das universidades e institutos de pesquisa, de forma a facilitar a interação dos atores da “tríplice hélice”. Assim, a tese da tríplice hélice traduz-se pela inovação e pelo modo de produção em rede, incluindo relações incertas e uma pluralidade de ambientes nos estudos das ciências (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 2001).

Corroborando com o modelo da tríplice hélice, Berkhout *et al.* (2006) reforçam que o processo inovador é caracterizado pelas seguintes propriedades: (i) as inovações muitas vezes são originadas de parcerias, uma atenção especial é dada à interação entre a ciência e o negócio; (ii) o conhecimento robusto de tecnologias emergentes é complementado por conhecimentos adjacentes de mercados emergentes; (iii) necessidade de conceitos organizacionais novos, que enfatizem as habilidades necessárias para coordenar as redes de fornecedores e clientes e (iv) o empreendedorismo inovador assume um papel central. Levando-se em consideração essas propriedades, os autores desenvolveram o “Modelo Cíclico da Inovação” (MCI), com a finalidade de elaborar um instrumento para a reforma contínua da ciência e da indústria. O MCI reflete a dinâmica dos processos econômicos e inovadores e sua interação cíclica é a base para o controle moderno e é uma pré-condição para a flexibilidade operacional. É também a inspiração para a criatividade e um requisito necessário para a sustentabilidade (Figura 2).

A característica fundamental do modelo cíclico da inovação é que a ciência não está no começo de uma corrente, cuja extremidade é o mercado. Ambos, ciência e mercado, são partes de um processo criativo, ao longo de um trajeto dinâmico que não tem nenhum ponto fixo de início ou

término: as mudanças constroem-se de forma inovadora. A inovação pode começar em qualquer lugar e em qualquer altura do modelo cíclico. O resultado é um acúmulo de valor econômico e social, criado ao longo de um fluxo (BERKHOUT *et al.*, 2006) (Figura 2).

No MCI, as descobertas científicas e as mudanças do mercado se autoinfluenciam continuamente e de maneira cíclica. Esta natureza dupla da inovação (combinação das novas descobertas científicas com as novas necessidades do mercado) dá forma aos futuros regimes sociotécnicos e socioeconômicos. Uma consequência importante dessa reflexão é que o processo inovador requer a interação entre as descobertas científicas e os novos negócios empresariais, bem como a interação entre as invenções tecnológicas e as novas oportunidades de mercado, ou seja, é o conhecimento científico sendo revertido em um novo produto ou processo com valor não só mercadológico, mas socioeconômico (BERKHOUT *et al.*, 2006) (Figura 2).

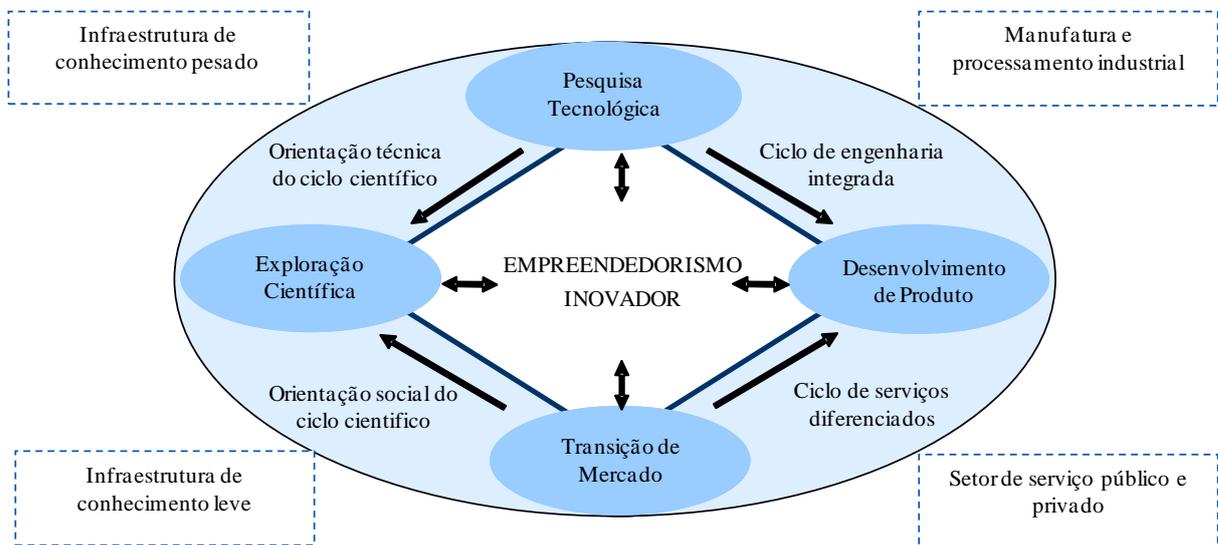


Figura 2. Modelo cíclico da inovação (MCI)
 Fonte: Adaptado de Berkhout *et al.* (2006).

Particularmente, é interessante explorar de forma mais detalhada a função das universidades nos sistemas nacionais de inovação e o surgimento/fortalecimento do seu papel empreendedor. De acordo com Etzkowitz (2003) a universidade desempenha um papel de ator econômico e social na economia e sociedade do conhecimento e o modelo da “universidade empreendedora” está emergindo nos Estados Unidos, América Latina, Europa e Ásia, sendo chamada de universidade do futuro ou universidade do século XXI.

A formação dos alunos e a realização de pesquisas para produzir novos conhecimentos configuram-se como a missão básica da universidade moderna. No entanto, é sugerido um novo modelo para as universidades, denominado “Cubo de Conhecimento”, onde a universidade mantém sua missão básica e também desenvolve novas capacidades de suporte à inovação. Neste modelo, as universidades estão profundamente vinculadas aos sistemas nacionais de inovação, possuem uma postura ativa quanto à aplicação e comercialização das suas pesquisas, ofertam serviços técnicos especializados e procuram catalisar e potencializar o desenvolvimento econômico e social. Processos de criação, aquisição, divulgação e aplicação de conhecimentos

estão no cerne destas funções da universidade moderna, daí a terminologia “Cubo de Conhecimento”. A universidade, evidentemente, sempre foi uma instituição do conhecimento, mas neste modelo, a instituição procura ativamente usar os seus conhecimentos para promover e desenvolver novas capacidades inovadoras na sua região de atuação (YOUTIEA; SHAPIRAB, 2008).

Existem múltiplas forças que influenciam a transição para o modelo Cubo de Conhecimento, dentre elas: a configuração dos sistemas de inovação de forma a facilitar a transferência aberta e interativa de conhecimentos; a reorganização das pesquisas universitárias face aos novos desenvolvimentos tecnológicos que exigem interdisciplinaridade e colaboração; evolução dos métodos educativos para atender as atuais demandas da sociedade por capital intelectual; reconsiderar as formas pelas quais os seus conhecimentos são compartilhados com a indústria e a comunidade; e instituir um suporte estrutural e legal às universidades no que tange às iniciativas de transferência de tecnologia, inovação e desenvolvimento local (YOUTIEA; SHAPIRAB, 2008).

Sobre as ações efetivas rumo ao “Cubo de Conhecimento” pode-se citar os estágios de orientação empreendedora de Tijssen (2006) que contemplam as fases de (i) aplicação orientada, (ii) produto orientado e (iii) negócio orientado. Na primeira fase as atividades de investigação da universidade ocorrem em um ambiente de aprendizagem institucionalizado e suas direções precedem ou coincidem com as necessidades e oportunidades das empresas. Gradualmente, ocorre uma evolução institucional e as universidades reconhecem o potencial comercial de suas pesquisas. Além disso, articulações são estabelecidas com potenciais usuários e clientes para criar e aperfeiçoar competências (TIJSSEN, 2006).

Na segunda fase, são definidas as oportunidades de comercialização e ativos tácitos são traduzidos em protótipos, serviços, tecnologias ou produtos. Os laboratórios agora passam a explorar substancialmente a compatibilidade dos seus ativos frente às demandas da sociedade e do mercado. Capacidades gerenciais, ideias e conceitos de negócios, estratégias de preços, patenteabilidade e perspectivas de longo prazo são pontos de reflexão para criar um ambiente inovador. As facilidades oferecidas por centros empresariais e industriais e assessorias localizadas em parques e incubadoras são também exploradas (TIJSSEN, 2006).

Já na terceira fase, os direitos de propriedade intelectual são resguardados, ocorrem licenciamentos, são estabelecidos contratos de cooperação com empresas, serviços de consultoria são prestados e novos negócios são criados. Cabe ressaltar que as funções empreendedoras presentes em ambas as fases devem ser adicionadas às atividades tradicionais das universidades em vez de substituí-las, ou seja, a primeira fase não sugere que a ciência básica está sendo abandonada em favor da pesquisa aplicada, mas sim o convívio de ambas, similarmente, a terceira fase não indica que o surgimento de novos negócios implicará necessariamente que todos os professores e estudantes tornar-se-ão empresários (TIJSSEN, 2006).

O desenvolvimento de centros multidisciplinares e polivalentes de pesquisa é um mecanismo institucional que também pode potencializar a orientação empreendedora das universidades. Normalmente estes centros abrangem várias disciplinas, realizam atividades de pesquisa e ensino, estabelecem cooperação com empresas e transferem tecnologia. Estão organizados em torno de tópicos de investigação em vez de disciplinas, têm forte vínculo interinstitucional, que muitas

vezes incluem investigadores de empresas e de mais de uma universidade, e seus conhecimentos científicos e produtos técnicos são muitas vezes diversificados no que diz respeito ao desenvolvimento e aplicação. Deve-se destacar que estes centros devem ser criados para coordenar e executar uma agenda de investigação e de interação com pessoas e instituições externas à universidade, incluindo interações com múltiplos agentes de financiamento (YOUTIEA *et al.*, 2006).

Como exemplo real desta discussão, pode-se citar o caso do Reino Unido que, tradicionalmente, apostou em iniciativas de financiamento para criar universidades empreendedoras. No entanto, desde 2000, medidas mais concretas de incentivo ao empreendedorismo começaram a ser implementadas por algumas universidades do país, como o desenvolvimento de programas sobre propriedade intelectual e criação de novos negócios empreendedores. De forma mais detalhada e utilizando como base as universidades empreendedoras do Reino Unido, Kirby (2006) listou um conjunto de medidas prévias e ações efetivas para desenvolver o empreendedorismo universitário. As medidas prévias envolvem: compromisso das lideranças universitárias em apoiar as atividades empreendedoras, a adoção de um modelo de empreendedorismo corporativo, o desenvolvimento de uma cultura empreendedora, a identificação de talentos empreendedores, incentivos monetários e não-monetários ao empreendedor e um sistema de gestão e avaliação de projetos.

Outro exemplo que merece ser relato é o sistema universitário americano, uma vez que ele se difere dos sistemas existentes nos países da *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) em virtude do forte controle governamental, político, administrativo e de recursos; pela dependência à fontes locais de suporte político e financeiro; e pela forte competição interinstitucional por recursos, capital humano e prestígio. Estas características estruturais incentivaram os administradores de universidades e faculdades a desenvolverem pesquisas conjuntas com a indústria que, ao longo do último século, resultaram em importantes inovações industriais no campo farmacêutico e na agricultura. Estas parcerias também influenciaram não só o desenvolvimento, mas a criação efetiva de novas linhas de pesquisa científica e de engenharia nas universidades americanas (MOWERY *et al.*, 2004).

Conhecimentos, tecnologias e pessoas moveram-se da universidade para a indústria durante todo o histórico americano de interação empresa-universidade, por meio do patenteamento de invenções e o conseqüente licenciamento destas patentes. No entanto, as transferências de conhecimento e tecnologia das universidades para a industrial moveram-se por canais adicionais, como publicação de artigos com autoria compartilhada por pesquisadores da empresa e da universidade e também pela atuação de engenheiros experientes da indústria em pesquisas de fronteira na universidade. Constatou-se ainda que, diferentemente dos setores eletrônico, químico e de materiais, as inovações industriais dos setores farmacêutico e biomédico nos EUA foram grandemente influenciadas pelas interações empresa-universidade (MOWERY *et al.*, 2004).

Cabe destacar que a promulgação do Ato *Bayh-Dole*, em 1980 nos EUA, levou inúmeras universidades americanas a iniciar ou expandir atividades de patenteamento e licenciamento (SHANE, 2004). O Ato se mostrou mais efetivo e benéfico para as universidades que, em 1980, eram iniciantes em patenteamento e licenciamento, já nas universidades mais experientes nestas atividades, os efeitos foram mais modestos. Como resultado concreto, verificou-se que os licenciamentos foram expandidos, especificamente na Universidade de Stanford e na

Universidade da Califórnia, no entanto, a robustez destas universidades antes e depois de 1980, no que tange ao conteúdo e expressividade das suas pesquisas e patentes, deve-se mais à intensificação e expressividade das pesquisas e atividades inventivas da área de biomedicina, ao longo do referido período, do que pela promulgação propriamente dita do Ato *Bayh-Dole* (SAMPAT *et al.*, 2003; MOWERY; ZIEDONIS, 2002; MOWERY *et al.*, 2004; SAMPAT, 2006).

Atualmente, o Ato *Bayh-Dole*, nos EUA, gera o entendimento que a patenteabilidade e o licenciamento facilita o desenvolvimento e a comercialização das invenções das universidades, e que o processo de inovação é linear. Outro ponto é que este ato recomenda que as universidades adotem políticas homogêneas para patentear e licenciar suas invenções, remetendo que os processos de transferência de tecnologia são essencialmente similares. No entanto, os estudos de Mowery *et al.* (2004) relevaram a existência de uma grande heterogeneidade no que tange ao papel dos direitos de propriedade intelectual sobre (i) o desenvolvimento e comercialização das invenções por parte das firmas; (ii) o papel do inventor durante as etapas de desenvolvimento e comercialização da invenção e (iii) no relacionamento das atividades de pesquisa industrial e acadêmica em diferentes áreas técnicas. Dentre os cinco casos de cooperação empresa-universidade estudados, em apenas um as patentes e licenças de exclusividade foram de fato importantes para o sucesso da comercialização das invenções universitárias.

As diferenças entre as invenções universitárias, indústrias e as áreas técnicas podem ser ajustadas pela flexibilização das práticas de patenteabilidade e licenciamento das universidades. Os escritórios de transferência das universidades devem ter a sua disposição uma variedade de modalidades de contratos, para facilitar a transferência de tecnologia, incluindo acordos de sigilo, as opções de licenças, acordos de transferência de materiais e investimentos de capital. À medida que as universidades optarem por estes instrumentos, com o objetivo de facilitar a utilização e comercialização de suas invenções, em vez de simplesmente maximizar o rendimento dos royalties, a patenteabilidade e o licenciamento poderão alavancar a transferência de tecnologia para a indústria e as outras importantes missões das universidades públicas e privadas dos EUA também serão mantidas (MOWERY *et al.*, 2004; MOWERY; SAMPAT, 2005).

Vale destacar que no Brasil, a Lei Federal de Inovação nº 10.973 foi aprovada em 02 de Dezembro de 2004 e regulamentada em 2005, e reflete a necessidade do País no que se refere à criação de dispositivos legais eficientes para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação. O seu marco regulatório está organizado em torno de três “pilares”, quais sejam: (i) constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas; (ii) estímulo à participação de instituições de ciência e tecnologia (ICTs) no processo de inovação; (iii) e incentivo à inovação na empresa de modo a estimular uma maior contribuição do setor produtivo em relação à alocação de recursos financeiros na promoção da inovação.

Como se pode observar, os três “pilares” que dão sustentação à Lei de Inovação representam um vasto conjunto de medidas cujo objetivo maior é ampliar e agilizar a transferência do conhecimento gerado no ambiente acadêmico para a sua apropriação pelo setor produtivo, estimulando a cultura de inovação e contribuindo para o desenvolvimento industrial do país.

Deve-se também salientar que o papel empreendedor das universidades, apesar de benéfico aos sistemas nacionais de inovação, gera algumas preocupações sobre como viabilizá-lo sem agredir

as atividades educativas e científicas (EUN *et al.*, 2006). Dentro deste escopo, pesquisas revelam que o desempenho empreendedor, científico e educativo das universidades podem ser conciliados (YOUTIEA; SHAPIRAB, 2008). No entanto, o equilíbrio adequado entre ciência e empreendedorismo depende de políticas institucionais mobilizadoras e de um contexto institucional - estratégia, estrutura e gestão - capaz de contribuir para a diversificação e harmonização da carteira de atividades das universidades (LOOY *et al.*, 2004).

Corroborando com esta discussão, Lehrera *et al.* (2009) argumentam que a sustentabilidade de universidades empreendedoras é balizada por dois blocos interdependentes. O primeiro envolve os fatores contextuais de um sistema universitário nacional, com vasto e diversificado sistema de oferta de financiamento para projetos universitários de pesquisa, competição descentralizada, missão ampliada e receitas variadas. O segundo aborda os indutores de desenvolvimento para as universidades individuais, como gestão inovadora para buscar economia de escala, seleção estratégica dos focos de investigação e contribuição para novas indústrias (TIJSSEN, 2006). Alguns aspectos podem provocar o declínio destes dois blocos, como políticas inadequadas para lidar com problemas e custos universitários e a sobrecarga de demanda por atividades científicas.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa assumiu natureza qualitativa descritiva, o método utilizado foi o estudo de casos múltiplos. Com relação à pesquisa descritiva, Gil (2002) argumenta que a mesma tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Especificamente sobre a abordagem qualitativa, Lima (2008) ressalta que ela imprime significado aos fenômenos humanos por meio da interpretação e da compreensão, já Richardson (2004) relata que a abordagem qualitativa oferece uma compreensão detalhada dos significados e das características situacionais apresentadas pelos objetos da investigação.

Gil (2002) argumenta que o estudo intensivo de alguns casos permite a avaliação profunda, exaustiva e comparativa de um ou poucos objetos. Já Yin (2005) afirma que os estudos de caso são adequados, quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

Para Martins (2006), o método estudo de caso é uma investigação empírica que pesquisa fenômenos dentro de seu contexto real (pesquisa naturalística), onde o pesquisador não tem controle sobre eventos e variáveis, buscando apreender a totalidade de uma situação e, criativamente, descrever, compreender e interpretar a complexidade de um objeto delimitado. Assim, o estudo de caso contribui, de forma satisfatória, na condução dos estudos investigativos.

Os dados utilizados na pesquisa foram de natureza primária e secundária (MARTINS, 2006). Os dados secundários sobre as instituições ofertantes de STEs em nível regional, em todo o Estado de São Paulo, foram obtidos via bibliografias e internet e possibilitaram o mapeamento preliminar dos laboratórios e seus respectivos responsáveis. Já os dados primários foram coletados por meio de entrevistas estruturadas (GIL, 2002) as quais são bastante adequadas para a obtenção de informações sobre o que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer,

fazem ou fizeram, bem como acerca de suas explicações ou razões a respeito dos fatos precedentes.

As entrevistas foram realizadas com pessoas-chave nas instituições públicas e nos empreendimentos privados (laboratórios) das regiões com iniciativas de parques, incluindo 8 entrevistas em São Carlos, 10 em Campinas, 7 em São José dos Campos, 11 em Ribeirão Preto e 24 em São Paulo, totalizando 60 entrevistas.

Para interpretar os dados dos estudos de caso, utilizou-se análise documental e análise de conteúdo. Freitas e Janissek (2000) argumentam que a técnica de análise de conteúdo permite o aprofundamento no mundo dos significados das ações e relações humanas, um dado pouco perceptível ou captável pelos métodos quantitativos. Ainda, permite ir além do que se tem como resultado claro e manifesto, pode-se obter por inferência, até mesmo aquilo que o autor deixou subentendido.

Ainda sobre os aspectos metodológicos do estudo, destaca-se que o protocolo de pesquisa constitui um conjunto de códigos, menções e procedimentos suficientes para se replicar o estudo, ou aplicá-lo em outro caso. Isso dá condição prática para testar a confiabilidade do estudo, pois oferece a segurança de que o trabalho foi planejado e que seus resultados possibilitaram explicações sobre a realidade investigada (MARTINS, 2006). Dessa forma, são apresentados no Quadro 1 os procedimentos de campo utilizados e os tópicos que nortearam as questões de pesquisa.

Quadro 1. Procedimentos de campo e os tópicos que nortearam as questões de pesquisa.

Procedimentos de campo	Tópicos que nortearam as questões de pesquisa
<p>1. Nesta etapa procurou-se “mapear” o maior número possível de laboratórios e sua distribuição geográfica no Estado. Sites de instituições como Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI), Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), de universidades e de redes de credenciamento e acreditação de laboratórios, em nível estadual e federal, foram consultados. Foram também realizadas consultas a sites de instituições como Inmetro e às normas ABNT NBR ISO 9000 e 14000 para a exploração de terminologias aplicáveis a laboratórios como: credenciamento, acreditação, certificação, padrões de referência, rastreabilidade etc.</p>	<p>1. Identificação das instituições ofertantes de STEs nas regiões paulistas com iniciativas de Parques Tecnológicos, incluindo São Carlos, Campinas, São José dos Campos, Ribeirão Preto e São Paulo.</p> <p>2. Histórico, qualificação dos recursos humanos e áreas de atuação das instituições ofertantes de STEs.</p>
<p>2. Identificação de pessoas-chave nas instituições públicas e empreendimentos privados (laboratórios) nas regiões com iniciativas de parques e, realização de contatos telefônicos com os responsáveis pelos principais laboratórios, com vistas a identificar, genericamente, as grandes categorias de STEs ofertados (análises, testes, aferições, calibrações etc.), os tipos mais frequentes (rotineiros) e o raio geográfico de atendimento que eles atingem. Essas informações foram fundamentais para a elaboração do instrumento de pesquisa utilizado nas entrevistas para o levantamento da oferta regional de STEs.</p>	<p>3. Credenciamento, acreditação, certificação, comparação interlaboratorial e padrão de referência primário dos laboratórios das instituições ofertantes de STEs.</p>
<p>3. Elaboração da carta de apresentação e do roteiro para entrevistas e pré-teste do roteiro de entrevistas junto aos responsáveis pelos laboratórios do Centro de Metrologia em Química (CMQ) e Centro de Tecnologia de Processos e Produtos (CTPP) do IPT.</p>	<p>4. Descrição dos principais STEs ofertados nas regiões paulistas com iniciativas de Parques Tecnológicos e seus principais demandantes</p> <p>5. Especificidades das relações do laboratório com parceiros externos, incluindo empresas,</p>

4. Realização de entrevistas em 60 instituições e/ou laboratórios das várias regiões com iniciativas de parques tecnológicos.	instituições de pesquisa, universidades e órgãos públicos.
5. Sistematização das informações sobre a oferta de STEs enfatizando os gargalos observados nas cinco regiões do Estado com iniciativas de parques tecnológicos.	6. Faturamento anual aproximado relacionado aos STEs ofertados ao setor produtivo.
6. Realização de reuniões técnicas com profissionais do Sistema Paulista de Parques Tecnológicos (SPPT) para a “validação” da forma de apresentação dos resultados do mapeamento e das recomendações.	7. Fatores poderão modificar as características atuais de oferta de STEs nas regiões paulistas com iniciativas de Parques Tecnológicos. 8. Gargalos na oferta atual de STEs nas regiões paulistas com iniciativas de Parques Tecnológicos. 9. Inovações tecnológicas que poderão ser desenvolvidas nas regiões paulistas com iniciativas de Parques Tecnológicos.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Lei de Inovação se mostrou relevante à consolidação das iniciativas de parques tecnológicos paulistas segundo os atores entrevistados, pois: (i) introduziu o debate sobre a relevância da inovação e impulsionou ganhos de conhecimento sobre como lidar com a inovação, alterando gradualmente a “cultura” em relação ao assunto na universidade, que é ainda muito acadêmica; (ii) motivou os pesquisadores a buscarem recursos para a realização de pesquisas; (iii) fomentou a implantação de agências de inovação junto às instituições de ciência e tecnologia do Estado de São Paulo (ICTESP) para oferecer suporte em assuntos de propriedade intelectual; (iv) despertou o interesse de pesquisadores em depositar pedidos de patentes e em negociar direitos de propriedade em inovações cooperativas; (v) e potencializou as possibilidades de geração de *spinoffs* a partir de teses de doutorado nas universidades.

No entanto, a Lei de Inovação (no âmbito Federal e Estadual) apresenta limitações segundo os atores entrevistados, pois: (i) ainda que tenha conseguido mobilizar o setor privado e despertar o interesse das instituições em torno da criação de uma agenda comum de investimentos para a inovação, a lei ainda precisa oferecer condições mais flexíveis e ágeis para a transferência de conhecimentos entre universidades e empresas; (ii) o novo estatuto esbarra na lei do funcionalismo público, no que tange ao afastamento temporário de pesquisadores de ICTESP para atuar em empresas de base tecnológica; (iii) a lei não resolve o *gargalo* atual relacionado ao patenteamento que é a falta de disponibilidade de recursos para este fim e a morosidade dos trâmites internos em muitas universidades para se efetivar um pedido de depósito de patente; (iv) a lei faculta a utilização, pelas empresas, de laboratórios e equipamentos das ICTESP, sem considerar *a priori* que isso implicará na necessidade de reestruturação da rotina de trabalho dos laboratórios mesmo que venha a acontecer em períodos noturnos.

Vale também pontuar que além da relevância do marco legal (Lei de Inovação), os atores entrevistados frisaram que a estruturação de um ambiente favorável à aproximação dos demandantes com os ofertantes de STEs tem propiciado a introdução de melhorias em processos produtivos e de produtos e, eventualmente, o surgimento de novas empresas de base tecnológica. Este ambiente tende a surgir e culminar com a consolidação de um pólo de inovação em áreas geográficas onde há grupos de diferentes organizações interconectadas e, de pessoal qualificado, como exemplos destacam-se as regiões paulistas com iniciativas de parques tecnológicos, cujos processos de dinamização serão detalhados a seguir.

Região de São Carlos

Os laboratórios existentes na região de influência do Parque Tecnológico de São Carlos concentram-se principalmente na Universidade Federal de São Carlos e na Universidade de São Paulo (USP) e, secundariamente na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) de Rio Claro e no Centro Cerâmico do Brasil. Geralmente, estão vinculados a centros de pesquisa com cerca de 20 anos de existência ou mais, alguns com reconhecimento e reputação internacional como é o caso do Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais (CCDM) e o Laboratório de Materiais de Vítreos (LabMav). Grupos de pesquisa renomados estão estruturados nesses centros que utilizam os laboratórios no desenvolvimento de projetos nas áreas de materiais (polímeros, cerâmica, materiais vítreos etc.), ótica e fotônica, e biotecnologia com foco prioritário no agronegócio. Nota-se, portanto, um alinhamento aos preceitos teóricos de Youtie e Shapirab (2008) que enfatizam a importância das instituições científicas e tecnológicas utilizarem os conhecimentos para promover e desenvolver novas capacidades inovadoras na região de atuação.

O Centro de Inovação Tecnológica em Cerâmica (CITEC) do Centro de Cerâmica do Brasil (CCB), na área de revestimentos, ainda não oferta STEs em argamassas e rejuntas e rochas ornamentais, mas tem um projeto de pesquisa aprovado junto a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) para a montagem do Laboratório de Argamassas e Rejuntas, o qual poderá atender à demanda crescente em nível regional nesta área.

Vale destacar a relevância da ampliação de infraestrutura e o aprimoramento de capacitação para atuação (i) em tecnologia de desenho óptico para LEDs (Light Emitting Diode); (ii) e na oferta de ensaios de conformidade de produtos de óptica e de STEs metrológicos em tempo e frequência, em produtos de tecnologia da informação, via a implantação de laboratório especializado.

Observou-se também a necessidade de criação de um espaço para apresentação de mostras de tecnologia desenvolvidas nas universidades tendo em vista despertar o interesse das empresas. Importante ressaltar ainda o desenvolvimento de ações para a implantação de laboratórios de automação e robótica pelo Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (CEPOF) do Instituto de Física da USP São Carlos nas dependências do Parque.

Por fim, há indicações da necessidade de integração da Fundação ParqTec ao futuro centro tecnológico do parque para ofertar serviços de apoio no desenvolvimento de produtos e melhoria de qualidade para as empresas de base tecnológica e incubadas e pós incubadas que nele se instalarão.

Região de Campinas

Campinas oferece P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e STEs em áreas bastante diversificadas, com predomínio de TI, alimentos (capacitação grande e histórica) e química, farmacêutica e biotecnologia. Espera-se a afluência de grandes laboratórios privados, atraídos pelo mercado da região (parque produtivo de agronegócios para exportação e empresas de alta tecnologia) e principalmente pela maior oferta de mão-de-obra, garantida pelo grande número de universidades e escolas técnicas. Um caso exemplar é o do Laboratório Eurofins que mudou de Itu para Indaiatuba, em virtude deste "ambiente" rico em recursos ligados ao conhecimento.

A Universidade de Campinas (UNICAMP) é, sem dúvida, a "instituição âncora" do Parque de Campinas. O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNSN) nasceu de um projeto desta universidade e se instalou na Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas (CIATEC I), em função da proximidade dos diversos laboratórios existentes no ambiente acadêmico vizinho, que são importantes ofertantes de STEs, como o Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Biológicas e Agrícolas (CPQBA). Vale citar que a oferta de STEs da região está crescendo devido aos atrativos da região e não por qualquer ação efetiva de atração por parte do poder público.

Na região de Campinas, o agronegócio é muito dinâmico, impulsionado tanto pelas indústrias de alimentos, fármacos e cosméticos, quanto pela exportação e pelo crescente uso de biomassas para fins energéticos. Como consequência, a infraestrutura de oferta de STEs existente na região de Campinas, deverá ser ampliada para responder aos novos desafios tecnológicos. Especial atenção deverá ser dada à infraestrutura para aprovação de novos organismos geneticamente modificados, para a rastreabilidade visando à identificação e a quantificação desses organismos, e para análises de agroquímicos, em virtude da provável regulamentação da área. Além disso, espera-se aumento da demanda pelo desenvolvimento de novas ferramentas para auxiliar no melhoramento genético das plantas e para a remediação de solos contaminados.

A existência do Instituto Tecnológico de Alimentos (ITAL), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e Embrapa potencializaram a emergência de interesses ligados ao agronegócio na região, especialmente dos ativos intangíveis, ligados à produção e difusão do conhecimento. Isso contribui para atrair a oferta de STEs em áreas como biotecnologia (é grande a demanda por análises de transgênicos em produtos agrícolas de exportação, por exemplo), análises moleculares, química fina etc. O mesmo se pode dizer em relação ao papel da Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz" (ESALQ) e do Centro de Energia Nuclear para a Agricultura (CENA) no entorno de Piracicaba.

Vale pontuar que os laboratórios privados Eurofins e Bioagri, situados respectivamente em Indaiatuba e Piracicaba, são exemplos de empreendimentos sintonizados no que está acontecendo no exterior, em termos de legislação e novas regulamentações, diretivas europeias etc., nas áreas em que atuam, pois ambos têm como estratégia atender eficientemente demandas de STEs relacionadas à exportação de diversos produtos, principalmente os de natureza agroalimentar. Alguns exemplos relacionam-se à: (i) criação de diversas regulamentações para monitoração de pesticidas em frutas e vegetais, nitrofuranos e dioxinas em carnes, antibióticos em leite, etc; e (ii) necessidade de monitoramento do uso de substâncias potencialmente perigosas (*Clorofluorocarbons* - CFCs, nitrofuranos, etc) dos processos produtivos para garantir efetivamente a proibição de seus usos no caso de substâncias banidas por lei. Considera-se que estratégias semelhantes deveriam ser adotadas por laboratórios de análises químicas de instituições como Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), Instituto de Pesquisas Energéticas (IPEN), USP, UNICAMP e UNESP.

Há também expectativa de intensificação da demanda de STEs relacionadas à substituição dos produtos derivados de petróleo, (p. ex: polímeros), por produtos oriundos de vegetais, decorrente da maior difusão da agricultura de precisão. Outro aumento esperado para a demanda de STEs relaciona-se à expansão do consumo e a tendência de aumento da regulamentação na produção e

no uso de equipamentos e acessórios voltados à tecnologia da informação e das comunicações (TIC), especialmente celulares e produtos relacionados.

Desta forma, a região de Campinas favorece a implantação de um laboratório de metrologia para a construção e caracterização de produtos primários em tempo e frequência na área de TI. Este laboratório poderá ofertar trabalhos na área de inovação e também elaborar laudos técnicos relativos a ensaios metrológicos demandados pelas empresas de telecomunicação e informática.

Com o amadurecimento do Parque Tecnológico de Campinas, há expectativas de que novas empresas de *software* venham a se instalar na região e também de que novas fábricas de *software* venham a surgir neste contexto. Destaca-se que a Sociedade Brasileira para Promoção da Exportação de *Software* (SOFTEX) poderá dar um importante apoio a essas iniciativas.

Região de São José dos Campos

Na região de São José dos Campos, os esforços do Parque Tecnológico estão focados principalmente em empresas de base tecnológica e de serviços de apoio à indústria aeroespacial, tendo a Embraer como empresa âncora. Além do setor aeroespacial, o leque de possibilidades e oportunidades no âmbito do Parque Tecnológico abre-se para as áreas biomédicas, petróleo e materiais. Admite-se que todos os setores que apresentem intersecção com as engenharias poderão aproveitar o potencial que a região oferece e que se encontra concentrado em instituições como o Centro Tecnológico de Aeronáutica (CTA) e seus vários organismos e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), ambos vinculados ao setor aeroespacial, nas universidades públicas e privadas e incubadoras de base tecnológica.

Vale destacar que a nacionalização de itens da cadeia produtiva aeroespacial é estratégica para o aumento de competitividade desse setor industrial e deverá resultar em um aumento da demanda por STEs atualmente realizados no exterior.

Diante deste contexto competitivo, será necessário potencializar os mecanismos que promovam o acesso das micro e pequenas empresas aos STEs da região, qualificando-as como fornecedoras para vários setores industriais inclusive o aeroespacial. A título de exemplo, o IPT desenvolve o Projeto Unidades Móveis (PRUMO) que consiste de veículos dotados de equipamentos laboratoriais que vão até as empresas para identificar os principais problemas técnicos e realizar ensaios, testes e análises de matéria-prima e produtos. A experiência adquirida ao longo de quase 10 anos de atividade pode ser aproveitada dando mais agilidade ao processo de qualificação das micro e pequenas empresas da região de São José dos Campos. Dessa forma, os laboratórios passam a explorar substancialmente a compatibilidade dos seus ativos frente as demandas da sociedade e do mercado, conforme destacado por Tijssen (2006).

Outra prioridade é a articulação da cooperação entre agentes públicos e privados na região visando à obtenção de investimentos para a modernização da infraestrutura (instalações e equipamentos laboratoriais) e realização de P&D e prestação de serviços. Destaque-se a importância de constituição de laboratórios multiusuários (atendimentos a vários setores) e complementares aos já existentes, evitando a superposição na prestação de STEs e o estabelecimento de formas de compartilhamento, com as empresas, dessa infraestrutura e dos recursos humanos alocados ou que venham a ser alocados, mediante algum tipo de remuneração.

Segundo Youtiea *et al.* (2006) o desenvolvimento de centros multidisciplinares e polivalentes de pesquisa é um mecanismo institucional que potencializa a orientação empreendedora das universidades. Normalmente estes centros estão organizados em torno de tópicos de investigação em vez de disciplinas e possuem forte vínculo interinstitucional, que muitas vezes incluem investigadores de empresas e de mais de uma universidade.

Destaca-se também na região de São José dos Campos a importância de se buscar alternativas para flexibilizar e agilizar os procedimentos para a contratação permanente de recursos humanos nas instituições públicas federais e estaduais da região, de modo a não limitar o corpo de colaboradores a bolsistas com tempo de permanência nos laboratórios determinado pelo período de concessão do benefício vinculados a teses ou projetos específicos. As fundações estatais de direito privado podem ser uma alternativa promissora nessa direção, contribuindo efetivamente para a recomposição dos quadros das instituições públicas, portanto, a Lei de Inovação pode ter um papel importante nesta questão e sua discussão deve ser intensificada localmente.

Por fim, cabe frisar que o Parque Tecnológico de São José dos Campos, dadas as expectativas de interações com setores produtivos regionais intensivos em tecnologia, poderá favorecer a definição de patamares salariais mais elevados e a assimilação de talentos hoje dispersos em vários núcleos de pesquisa e/ou de prestação de serviços.

Região de Ribeirão Preto

Na região de Ribeirão Preto, a área de Biotecnologia é a mais promissora em função das capacitações existentes na Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP de Ribeirão Preto. Porém, a atuação dos grupos de pesquisa nesta área ainda é bastante concentrada em bioequivalência de medicamentos em atendimento às exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e em controle de qualidade de produtos para indústria farmacêutica, de cosméticos e química (carro-chefe).

Vale destacar também que inexistente na região infraestrutura laboratorial de ensaios para equipamentos eletromédicos e odontológicos, sendo que parte desta demanda é suprida em laboratórios de São Paulo, respectivamente, nos laboratórios de Metrologia Elétrica do IPT e de Engenharia Biomédica da escola Politécnica da USP, ambos situados em São Paulo.

Percebe-se ainda a necessidade de estímulo a ações de fomento para a efetiva criação de um *cluster* de empresas de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos com suporte da Fundação Instituto Pólo Avançado de Saúde e de uma unidade de certificação de equipamentos médicos e odontológicos, no Parque Tecnológico de Ribeirão Preto. Esta sendo considerada como uma possibilidade futura o estabelecimento de um convênio com o IPT para a realização de diversos tipos de STes.

Outra prioridade é a criação de um serviço de medidas biomagnéticas no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP de Ribeirão Preto, para operacionalizar a aplicação dos conhecimentos de Física e de Medicina, por meio de instrumentos já desenvolvidos e disponíveis nos laboratórios da universidade. Espera-se que no contexto do futuro de Parque Tecnológico seja possível criar um espaço, com engenharia de processo e produtos, para efetivamente transformar essas ideias em produtos comercializáveis. O que se faz, no momento, é apenas a prova do conceito e a sua validação, ou seja, o processo não avança até a geração do produto.

Espera-se também que os laboratórios de Ressonância e Biomagnetismo do Centro de Dosimetria e Radio Proteção (CEDRA) do Departamento de Física Aplicada à Medicina e à Biologia da USP de Ribeirão Preto, em função de sua capacitação e envolvimento em projetos em parceria no contexto atual, possam participar do desenvolvimento de inovações tecnológicas importantes, nos próximos anos, relacionadas ao: (i) aperfeiçoamento de técnica de utilização de polímeros como dosímetros e geração de um produto competitivo em escala comercial; (ii) desenvolvimento de novas aplicações de LEDs e OLEDs (*Organic Light Emitting Diode*) na área médica, principalmente na área de equipamentos de ressonância magnética.

Desta forma, nota-se que a área de biotecnologia é de grande importância para a região, sendo relevante: (i) o desenvolvimento de plantas piloto na USP para que projetos desenvolvidos em escala piloto (bancada) possam gradar para um patamar de testes em escala industrial; e (ii) implantação de infraestrutura laboratorial para avaliação de biocompatibilidade, biodegradação e ensaios para os novos materiais e sensores e para estudos clínicos. Na área médica, nota-se a necessidade de instalação de um laboratório de Engenharia Tecidual para se trabalhar escala *in vivo*.

Região de São Paulo

Na região de São Paulo as áreas prioritárias de atuação do Parque Tecnológico contemplam tecnologia da informação e comunicação, saúde, nanotecnologia, novos fármacos e acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade para pessoas com deficiências. As principais instituições públicas ofertantes de STEs na área de influência deste Parque são o IPT, a USP, IPEN e os laboratórios do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai). Alguns laboratórios privados de destaque são Falcão Bauer, Analytical Solutions, Ecolabor, dentre outros.

Observa-se nessa região a necessidade de recomposição das equipes e modernização laboratorial para atender eficientemente as demandas atuais e futuras e melhor integrar os laboratórios às atividades internas dos próprios centros de pesquisa. Há necessidade de aquisição de equipamentos modernos para o atendimento de demandas relacionadas à segurança alimentar e das áreas de Petroquímica, Ambiental e de Saúde Ocupacional (SMS). Cabe às instituições, como o IPT, por exemplo, a definição clara dos nichos de mercado na área laboratorial que pretendem atuar e, na sequência, concentrarem esforços nessas áreas, de modo a garantir a participação no mercado em condições competitivas vis-à-vis os laboratórios privados. Nota-se, portanto, um alinhamento às discussões de Youtiea e Shapirab (2008) no que tange a relevância da reorganização dos nichos de desenvolvimento tecnológico nas instituições científicas e tecnológicas para promover maior direcionamento.

Algumas outras oportunidades de investimento em laboratórios para prestação de STEs no Parque Tecnológico de São Paulo também incluem as áreas de meio ambiente, segurança alimentar, nanotecnologia (nanopartículas e nanomoléculas), combustíveis, e biotecnologia na área de fármacos e cosméticos. Além disso, o parque deverá atrair laboratórios especializados na oferta de STEs de elevado valor agregado relacionados à metrologia química, metrologia de fluidos, imageamento para diagnósticos etc.

Outro aspecto relevante é a expansão da área de medição de vazão nos próximos anos. Dessa forma, é importante que os laboratórios das várias instituições como o IPT, por exemplo, via o seu Centro de Metrologia de Fluidos, em parceria com grandes empresas e agências (por exemplo: Petrobras, Companhia Vale do Rio Doce, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) desenvolvam projetos de P&D em medidores de gás de alta pressão para Gás Natural Veicular (GNV), com infraestrutura para a avaliação de sistemas de ar comprimido e gás e, a realização de ensaios em válvulas de segurança, além da implementação do túnel de vento para atender demandas de ensaios de plataforma ao vento. O desenvolvimento de iniciativas como essas no contexto do Parque Tecnológico de São Paulo seria extremamente oportuna e importante, em função da: (a) inexistência de infraestrutura e de oferta STEs nessas áreas, (b) oportunidade de geração e desenvolvimento de novas empresas (*start-ups*) fornecedoras de equipamentos para toda a cadeia produtiva de gás natural; e (c) alinhamento desta ação à estratégia do governo federal de nacionalização de equipamentos.

Vale destacar ainda que os laboratórios de instituições públicas (por exemplo: IPT, IPEN, USP), principalmente os ofertantes de análises químicas, poderão ter um papel importante no desenvolvimento metodológico de novas análises, via pesquisas cooperativas com laboratórios privados visando o desenvolvimento de novos procedimentos analíticos e, com empresas e associações de classe, para embasar normas visando à certificação de produtos. Algumas “lições aprendidas” poderão ser extraídas de parcerias bem sucedidas como a existente entre o Laboratório de Ensaios Cerâmicos (LEC) em Itu, da Escola Senai “Mário Amato”, com a Associação das Cerâmicas Vermelhas de Itu e Região (ACERVIR) e o Sindicato da Indústria Cerâmica para Construção no Estado de São Paulo.

Por fim, destaca-se que as entrevistas indicaram uma “lacuna” na oferta de STEs relacionados à caracterização de resíduos sólidos (principalmente os perigosos) em função dos grandes volumes gerados na Região Metropolitana de São Paulo e dos potenciais riscos de contaminação em seu manuseio, transporte e disposição final. Assim, evidencia-se um nicho de mercado importante que poderá ser explorado pelos laboratórios públicos e privados da região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciaram que a Lei de Inovação representa um marco importante para a aproximação de instituições de C&T e para a potencialização dos registros de pedidos de patentes. Será necessária, entretanto, a criação de condições para a aglutinação de competências nas áreas “*core*” de cada iniciativa de parque, tanto para a elaboração e realização de projetos como para o planejamento das ações e diretrizes, dentro de uma perspectiva de futuro (15 – 20 anos).

Espera-se também que a Lei de Inovação possa servir de estímulo à comunidade acadêmica, particularmente aos profissionais que atuam em projetos cooperativos de PD&I, com suporte de agências de fomento, e que envolvem STEs de elevado valor agregado, para transformarem os resultados dos projetos em negócios e, eventualmente, gerar patentes.

Em relação às possibilidades de dinamização dos Parques Tecnológicos Paulistas, envolvendo o alinhamento das descobertas científicas e a geração de novos negócios (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; BERKHOUT *et al.*, 2006; CARAYANNIS; CAMPBELL, 2009), cabe

pontuar as seguintes possibilidades que são também aderentes às metas nacionais de ciência, tecnologia e inovação prevista para o quadriênio de 2012-2015 (MCT, 2015):

- (a) Diversificação e fortalecimento dos STEs nas áreas portadoras de futuro, incluindo tecnologias da informação e comunicação, fármacos, petróleo e gás, defesa aeroespacial e nuclear, biotecnologia e nanotecnologia, energia renovável, biodiversidade, desenvolvimento social e cidades sustentáveis;
- (b) Instalação de novas unidades de STEs (filiais) para buscar equilíbrio entre as regiões com iniciativas de parques tecnológicos no país;
- (c) Atendimento às necessidades de serviços tecnológicos de projetos de P&D cooperativos, envolvendo parcerias com empresas, universidades e outras instituições;
- (d) Alinhamento dos STEs às demandas tecnológicas das empresas nascentes localizadas em parques e incubadoras, potencializando o empreendedorismo inovador nas instituições científicas e tecnológicas (EUN *et al.*, 2006; YOUTIEA; SHAPIRAB, 2008; LEHRERA *et al.*, 2009).

As descobertas indicaram ainda necessidades de dinamização que são especificadas às regiões analisadas em função das suas vocações científicas e tecnológicas e das possibilidades futuras de interface com empresas locais, sendo possível o levantamento das seguintes prioridades regionais:

Região de São Carlos: (i) oferta de STEs em argamassas e rejantes e rochas ornamentais; (ii) ampliação de infraestrutura e aprimoramento de capacitação para atuação em tecnologia de desenho óptico para LEDs; (iii) oferta de ensaios de conformidade de produtos de óptica; (iv) desenvolvimento de STEs metrológicos em tempo e frequência para produtos de tecnologia da informação; (v) criação de um espaço para apresentação de mostras de tecnologia desenvolvidas nas universidades tendo em vista despertar o interesse das empresas; (vi) implantação de laboratórios de automação e robótica; (vii) e oferta de serviços para o desenvolvimento de produtos e melhoria de qualidade para as empresas de base tecnológica.

Região de Campinas: (i) ampliação da infraestrutura para aprovação de novos organismos geneticamente modificados, para a rastreabilidade visando à identificação e a quantificação desses organismos e para análises de agroquímicos; (ii) elaboração de novas ferramentas para auxiliar no melhoramento genético das plantas e para a remediação de solos contaminados; (iii) desenvolvimento de STEs para atender as regulamentações de exportação de produtos de natureza agroalimentar (como análises moleculares e química fina); (iv) desenvolvimento de STEs voltadas à substituição dos produtos derivados de petróleo, (como polímeros), por produtos oriundos de vegetais, decorrente da maior difusão da agricultura de precisão; (v) implantação de um laboratório de metrologia para a construção e caracterização de produtos primários em tempo e frequência na área de TI; e (vi) atração de novas empresas de software com o apoio do programa SOFTEX.

Região de São José dos Campos: (i) acesso das micro e pequenas empresas aos STEs da região, qualificando-as como fornecedoras para vários setores industriais, inclusive o aeroespacial; (ii) articulação da cooperação entre agentes públicos e privados na região visando à obtenção de investimentos para a modernização da infraestrutura (instalações e equipamentos laboratoriais) e realização de P&D e prestação de serviços; (iii) criação de laboratórios multiusuários (atendimentos a vários setores) e complementares aos já existentes, evitando a superposição na

prestação de STEs e o estabelecimento de formas de compartilhamento com as empresas; (iv) flexibilização e agilidade na contratação permanente de recursos humanos, nas instituições públicas federais e estaduais da região, de modo a não limitar o corpo de colaboradores a bolsistas, com tempo de permanência determinado pelo período de concessão dos benefícios vinculados a teses ou projetos específicos; e (v) definição de patamares salariais mais elevados e a assimilação de talentos hoje dispersos em núcleos de pesquisa e/ou de prestação de serviços.

Região de Ribeirão Preto: (i) desenvolvimento de infraestrutura laboratorial de ensaios para equipamentos eletromédicos e odontológicos; (ii) prospecção de fomento para potencializar a criação de empresas de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos; (iii) desenvolvimento de uma unidade de certificação de equipamentos médicos e odontológicos; (iv) criação de um serviço de medidas biomagnéticas para operacionalizar a aplicação dos conhecimentos de Física e de Medicina; (v) implantação de infraestrutura laboratorial para avaliação de biocompatibilidade, biodegradação e ensaios para os novos materiais e sensores e para estudos clínicos; (vi) elaboração de um laboratório de Engenharia Tecedual para se trabalhar escala *in vivo*; (vii) criação de plantas piloto para que projetos desenvolvidos em escala piloto (bancada) possam graduar para um patamar de testes em escala industrial; e (viii) desenvolvimento de inovações tecnológicas relacionadas ao aperfeiçoamento de técnica de utilização de polímeros e novas aplicações de LEDs e OLEDs na área médica.

Região de São Paulo: (i) recomposição das equipes e modernização laboratorial para atender eficientemente as demandas atuais e futuras e melhor integrar os laboratórios às atividades internas; (ii) aquisição de equipamentos modernos para o atendimento de demandas relacionadas à segurança alimentar e das áreas de Petroquímica, Ambiental e de Saúde Ocupacional (SMS); (iii) definição clara dos nichos de mercado na área laboratorial que as ICTs pretendem atuar; (iv) prospecção de oportunidades de investimento em laboratórios para prestação de STEs nas áreas de meio ambiente, segurança alimentar, nanotecnologia (nanopartículas e nanomoléculas), combustíveis e biotecnologia, na área de fármacos e cosméticos; (v) atração de laboratórios especializados na oferta de STEs, de elevado valor agregado, relacionados à metrologia química, metrologia de fluidos e imageamento para diagnósticos; (vi) desenvolvimento de infraestrutura e oferta STEs na área de medição de vazão; (vii) desenvolvimento metodológico de novas análises, via pesquisas cooperativas, visando à certificação de produtos; e (viii) desenvolvimento de infraestrutura e oferta de STEs relacionados à caracterização de resíduos sólidos (principalmente os perigosos).

Em relação às limitações do estudo, destaca-se que suas conclusões estão diretamente direcionadas aos casos analisados em profundidade, dessa forma, as conclusões devem ser analisadas com parcimônia, uma vez que essa opção metodológica não permite a realização de generalizações acerca das conclusões obtidas. Quanto às propostas de estudos futuros, propõe-se a análise comparativa de economias desenvolvidas e em desenvolvimento, enfatizando o marco regulatório da inovação e a oferta de STEs em regiões com parques tecnológicos.

REFERÊNCIAS

- Berkhout, A. J. et al. (2006). Innovating the innovation process. *Technology Management Journal*, 34, 3/4.
- Etzkowitz, H. (2003). Research groups as “quase-firms”: the invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32, 109-121.

- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (1996). A Triple Helix of University-industry-government relations. New York: University of New York.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000). Le “mode 2” et la globalization des systèmes d’innovation “nationaux”. *Sociologie et sociétés*, Montreal, 32, 1, 135-156.
- Etzkowitz, H. (2004). The evolution of the entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation*, 1, 1.
- Eun, J. H.; Lee, K.; Wu, G. (2006). Explaining the “University-run enterprises” in China: A theoretical framework for university-industry relationship in developing countries and its application to China. *Research Policy*, 35, 1329–1346.
- Freitas, h.; Janissek, R. (2000). Análise léxica e análise de conteúdo: técnicas complementares, sequenciais e recorrentes para exploração de dados qualitativos. Porto Alegre: Sagra Luzzatto.
- Frota, M, N. (1994). Linhas de análise da demanda por serviços técnicos especializados: um estudo de caso no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia/FINEP/ IBICT, 260 p.
- Gil, A. C. (2002). Métodos e técnicas de pesquisa social. 4 ed. São Paulo: Atlas.
- Kirby, D. A. (2006). Creating Entrepreneurial Universities in the UK: Applying Entrepreneurship Theory to Practice. *Journal of Technology Transfer*, 31, 599–603.
- Lehrera, M.; Nell, P.; Gärber, P. (2009). A national systems view of university entrepreneurialism: Inferences from comparison of the German and US experience. *Research Policy*, 38, 268–280.
- Leydesdorff, L. (2003). A Methodological Perspective on the Evaluation of the Promotion of University-Industry-Government Relations. *Small Business Economics*, 20, 201–204.
- Leydesdorff, L.; Dolfsma, W.; Panne, G. V. D. (2006). Measuring the Knowledge Base of an Economy in terms of Triple-Helix Relations among Technology, Organization, and Territory’. *Research Policy*, 35, 2, 181-199.
- Leydesdorff, L.; Etzkowitz, H. (2001). The Transformation of University-industry-government Relations. *Electronic Journal of Sociology*.
- Leydesdorff, L.; Meyer, M. (2006). Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue. *Research Policy*, 35.
- Lima, M. C. (2008). Monografia: a engenharia da produção acadêmica. 2. ed. São Paulo: Saraiva.
- Looy, B. V et al. (2004). Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: towards a compounded and reciprocal Matthew-effect? *Research Policy*, 33, 425–441.
- Martins, G. de A. (2006). Estudo de caso: Uma estratégia de pesquisa. 1 ed. São Paulo: Editora Atlas.
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCT. Estudo de Projetos de Alta Complexidade: indicadores de parques tecnológicos - 2013. Disponível em: <http://www.anprotec.org.br/Relata/PNI_FINAL_web.pdf>. Acesso em Maio de 2015.
- Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, prevista para o quadriênio de 2012-2015. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf>. Acesso em Março de 2015.
- Mowery, D. C. et al. (2004). Ivory Tower and Industrial Innovation: University-Industry Transfer Before and After the Bayh-Dole Act. California: Stanford Business Books.
- Mowery, D. C.; Sampat, B. N. (2005). The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Model for Other OECD Governments? *Journal of Technology Transfer*, 30, 115–127.
- Mowery, D. C.; Ziedonis, A. A. (2002). Academic patent quality and quantity before and after the Bayh-Dole act in the United States. *Research Policy*, 31, 399-418.
- Richardson, R. J. Pesquisa Social: Métodos e Técnicas. Atlas: São Paulo.
- Sábato, J.; Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, 1, 3, 15-36.
- Sampat, B. N. (2006). Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. *Research Policy*, 35, 772–789.
- Sampat, B. N.; Mowery, D. C.; Ziedonis, A. A. (2003). Changes in university patent quality after the Bayh-Dole act: a re-examination. *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1371–1390.
- Shane, S. (2004). Encouraging university entrepreneurship? The effect of the Bayh-Dole Act on university patenting in the United States. *Journal of Business Venturing*, 19, 127–151.
- Tijssen, R. J W. (2006). Universities and industrially relevant science: Towards measurement models and indicators of entrepreneurial orientation. *Research Policy*, 35, 1569–1585.
- Yin, R. K. (2005). Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman.
- Youtiea, J.; Libaersb, D.; Bozeman, B. (2006). Institutionalization of university research centers: The case of the National Cooperative Program in Infertility Research. *Technovation*, 26, 1055–1063.
- Youtiea, J.; Shapira, P. (2008). Building an innovation hub: A case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development. *Research Policy*, 37, 1188–1204.