

**SPIN-OFF ACADÊMICO COMO MECANISMO DE TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE PARA A EMPRESA**

**UNIVERSITY SPIN-OFF AS A MECHANISM OF TRANSFERING TECHNOLOGY
FROM THE UNIVERSITY TO THE INDUSTRY**

Gelso Pedrosi Filho¹; Arnaldo Fernandes de Matos Coelho²

¹Universidade Federal de Roraima – UFRR – Boa Vista/RR – Brasil
gpedrosifilho@hotmail.com

²Universidade de Coimbra – UC – Coimbra/Coimbra – Portugal
coelho1963@hotmail.com

Resumo

As universidades estão ampliando suas funções e contribuindo cada vez mais para o desenvolvimento econômico local através da transferência de conhecimento e tecnologia para a aplicação prática. Há um grande interesse entre políticos e acadêmicos na geração de riquezas a partir de pesquisas financiadas com recursos públicos. Uma das maneiras de se fazer isto é através da criação de spin-offs acadêmicos, isto é, empresas criadas para explorar uma propriedade intelectual gerada através de pesquisas desenvolvidas em universidades públicas. Essas mudanças no ambiente acadêmico representam um grande desafio para as universidades, pois tradicionalmente inseridas num ambiente não comercial, elas agora se vêem num contexto altamente competitivo que as forçam a se comportarem como se fossem empresas. Este estudo objetiva realizar uma reflexão sobre os spin-offs acadêmicos, apresentando sua conceituação, alguns aspectos do processo de criação dos spin-offs acadêmicos, sua importância para o desenvolvimento econômico e social local e as principais barreiras à sua criação.

Palavras-chave: spin-off acadêmico; empreendedorismo acadêmico; transferência de tecnologia; inovação tecnológica.

Abstract

The universities are enlarging their functions and increasingly contributing to the local economic development. There is a growing interest among policymakers and academics in generating wealth from publicly funded research. One way of doing this is through the academic spin-offs, that is,

companies created to explore an intellectual property generated from a research developed in an university. Those changes in process in the university environment represent a great challenge for the universities, because traditionally inserted in a non-commercial environment they now see each other in a highly competitive context, which force them to act as they were firms. This study aims at to accomplish a reflection on academic spin-offs, presenting its conceptualization, some aspects of the process of creation of university spin-off, the importance of academic spin-offs, and main barriers to its creation.

Keywords: university spin-off; university entrepreneurship; technology transfer, technological innovation.

1. Introdução

As universidades públicas estão sendo convocadas a participarem mais ativamente do desenvolvimento econômico e social. Há uma crescente necessidade das universidades disseminarem o conhecimento gerado para além dos estreitos limites da própria comunidade acadêmica. Como resultado desta demanda, muitas universidades estão agora desempenhando um terceiro papel na sociedade através da ativa conversão de novas descobertas científicas em oportunidades de criação de novas empresas (DECTER, 2009; YUSOF; JAIN, 2010; ASTEBRO; BAZZAZIAN; BRAGUINSKY, 2012; BALDINI; FINI; GRIMALDI, 2012). Em essência, estas universidades “empreendedoras”¹, assim denominadas por Etzkowitz (1998), estão se tornando importantes instrumentos para a inovação e competitividade local e regional, ao incluírem na sua missão, além do ensino e da pesquisa, também o desenvolvimento econômico e social.

As universidades públicas, embora consideradas organizações sem fins lucrativos, vivem num ambiente de intensa concorrência ao competirem umas com as outras por escassos recursos públicos, por proeminentes professores-pesquisadores e por alunos de desempenho excepcional (POWERS; McDOUGALL, 2005; EUROPEAN COMISSION, 2007; SCHRAMM, 2008), fatores esses que ao permitirem uma maior visibilidade da universidade no cenário nacional e internacional tendem a facilitar a obtenção de novas fontes de financiamento. Essas mudanças em andamento no ambiente acadêmico representam um grande desafio para as universidades, pois tradicionalmente inseridas num ambiente não comercial elas agora se vêem inseridas num contexto altamente competitivo, que as forçam a se comportarem como se fossem empresas.

¹ Etzkowitz (1998) cunhou a expressão “universidade empreendedora” para descrever a série de mudanças que refletem um papel mais ativo que as universidades têm assumido em promover a transferência direta e ativa dos resultados de pesquisas acadêmicas.

Na economia baseada no conhecimento, a universidade está se tornando um importante elemento do sistema de inovação² não só como provedora do capital humano, mas também como germinadora de novas empresas (ETZKOWITZ et al., 2000; LAREDO; MUSTAR, 2001). O foco sobre a comercialização da pesquisa e conhecimento, e estudos de como as universidades lidam com isso e promovem a formação de empresas spin-off tem merecido crescente atenção de pesquisadores (POWERS; McDOUGALL, 2005; FINI; GRIMALDI; SOBRERO, 2008; NOSELLA; GRIMALDI, 2009; YUSOF; JAIN, 2010; FINI et al., 2011; ASTEBRO; BAZZAZIAN; BRAGUINSKY, 2012; BALDINI; FINI; GRIMALDI, 2012).

Como forma de contribuir com o debate sobre este importante e complexo tema, este estudo teórico aborda a conceituação dos spin-offs acadêmicos, suas contribuições para o desenvolvimento econômico e social, o processo e barreiras para sua criação.

2. Conceituação de Spin-off Acadêmico

Spin-offs de universidade, algumas vezes referidos como spin-outs de universidade (SMILOR; GIBSON; DIETRICH, 1990) ou spin-offs acadêmicos (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002) podem ser vistos de diferentes perspectivas: como fontes de emprego (PÉREZ; SÁNCHEZ, 2003; ROBERTS, 1991a), como mediadores entre pesquisa básica e aplicada que permitem aos seus clientes competirem na vanguarda tecnológica (AUTIO, 1997), como contribuintes para uma eficiência inovadora superior (ROTHWELL; DODGSON, 1993) e para o desenvolvimento econômico de uma região (MIAN, 1997), ou como agentes de mudança do cenário econômico movendo a tradicional fronteira entre pesquisa básica e aplicada (ABRAMSON et al., 1997; ROBERTS, 1991b).

Não existe na literatura uma definição universalmente aceita de spin-off de universidade (PIRNAY; SURLEMONT; NLEMVO, 2003). Geralmente, um spin-off é definido como uma nova empresa que surge para explorar comercialmente uma tecnologia desenvolvida na organização-mãe (STEFFENSEN; ROGERS; SPEAKMAN, 1999). Esta, como outras definições típicas, destacam a transferência de tecnologia da organização-mãe para a nova empresa criada, e a transferência do capital humano, quando pessoas deixam a organização-mãe para criar uma nova empresa (SMILOR; GIBSON; DIETRICH, 1990, CARAYANNIS et al., 1998, STEFFENSEN; ROGERS; SPEAKMAN, 1999). Carayannis et al. (1998), reconhecem, entretanto, as limitações desta

² *Sistemas de inovação são arranjos institucionais que envolvem empresas, governo, universidades, institutos de pesquisa e instituições financeiras em redes de interação responsáveis pela geração, implementação e difusão de inovações.*

definição bidimensional em abranger a complexidade de relações entre a organização-mãe e seus spin-offs.

Baseando-se também nas dimensões capital humano e tecnologia, Nicolaou; Birley (2003) propõem uma categorização tricotômica de spin-off acadêmico: (1) *spin-off ortodoxo*, envolvendo tanto a transferência do(s) inventor(es) acadêmico(s) como da tecnologia pela instituição; (2) *spin-off híbrido*, envolvendo apenas a transferência da tecnologia, o(s) acadêmico(s) mantém o vínculo com a universidade, mas ocupam um cargo de diretoria, de membro do conselho científico ou outro cargo em tempo parcial na nova empresa; (3) *spin-off tecnológico*, envolvendo a transferência de tecnologia, mas o acadêmico não mantém nenhum vínculo operacional com a nova empresa criada.

Roberts e Malone (1996) destacam a existência de quatro entidades principais envolvidas no processo de spin-off, cabendo ressaltar, no entanto, que um indivíduo ou organização pode desempenhar mais de um desses papéis (CARAYANNIS et al., 1998): (1) o *originador da tecnologia*, quem a partir da pesquisa básica desenvolve uma inovação até o ponto em que a transferência da tecnologia possa ser iniciada; (2) a *organização-mãe*, onde as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) são desenvolvidas pelo originador da tecnologia, e que apóia ou restringe o processo de spin-off pelo controle dos direitos de propriedade intelectual; (3) o *empreendedor* (ou equipe empreendedora), que desenvolve o esforço de criar uma nova empresa para explorar comercialmente a tecnologia criada pelo originador e (4) o *investidor*, pessoa física ou organização de capital de risco que fornece recursos financeiros à nova empresa em troca de uma participação societária.

Como nem sempre inventor e empreendedor são a mesma pessoa, Radosevich (1995) faz uma distinção entre inventor-empreendedor e empreendedor-substituto. Os primeiros eram empregados de laboratórios federais de pesquisa que buscaram comercializar suas próprias invenções, enquanto os últimos eram aqueles que adquiriram os direitos de comercializar a tecnologia da universidade.

Os spin-offs podem ser categorizados de acordo com a organização da qual eles se originaram e de onde o empreendedor obteve suas experiências (PÉREZ; SÁNCHEZ, 2003), merecendo destaque os spin-offs acadêmicos. Para Sánchez e Pérez (2000) existem três tipos de spin-offs acadêmicos: (1) empresas constituídas por professores ou pesquisadores universitários, que desejam explorar comercialmente os resultados das pesquisas desenvolvidas por eles na universidade; (2) empresas fundadas por licenciamentos universitários para explorar comercialmente os resultados das pesquisas desenvolvidas no meio acadêmico; (3) empresas dirigidas por pessoas de fora da universidade, que decidem explorar comercialmente os resultados das pesquisas acadêmicas.

Apesar da diversidade de definições disponíveis na literatura técnica para spin-off acadêmico, elas apresentam alguns pontos em comum, tais como: empresas criadas em universidades; empresas criadas para explorar inovações tecnológicas, patentes e o conhecimento acumulado por investigadores durante atividades acadêmicas; empresas sem vínculos com a universidade mãe e que têm fins lucrativos; empresas fundadas por pelo menos um membro das universidades - professor, estudante ou funcionário (ARAÚJO et al., 2005). Alguns autores consideram que uma empresa criada por uma pessoa sem qualquer vínculo com uma universidade, desde que o conhecimento seja originário de uma instituição acadêmica, também é considerada um spin-off acadêmico (RAPPERT; WEBSTER; CHARLES, 1999).

Neste estudo, em concordância com Shane (2004), spin-off acadêmico é definido como uma empresa criada para explorar uma propriedade intelectual gerada a partir de um trabalho de pesquisa desenvolvido em uma instituição acadêmica.

3. Processo de Criação de Spin-Offs Acadêmicos

A transferência de conhecimento e tecnologia da universidade para aplicação pode se dar através de muitos canais, tais como a livre disseminação do conhecimento através do ensino e publicação, interação, cooperação e licenciamento para empresas existentes e, finalmente, através de spin-offs. O mecanismo pelo qual as universidades comercializam uma tecnologia tem sido frequentemente o licenciamento da propriedade intelectual para uma grande empresa estabelecida, que por sua vez a desenvolve em produtos comercializáveis (POWERS; McDOUGALL, 2005). Entretanto, uma crescente tendência entre as universidades tem sido a busca de trajetórias de riscos maiores para a transferência de tecnologia através da formação de empresas *startup*³ ou do licenciamento para novas empresas iniciantes (STEFFENSEN; ROGERS; SPEAKMAN, 1999). Estes caminhos alternativos de comercialização representam esforços da universidade em melhorar seu fluxo de rendas (BRAY; LEE, 2000), em alinhar mais efetivamente interesses da universidade e empresas, e em aumentar o prestígio externo e legitimidade (FELDMAN et al., 2002). Ao mesmo tempo em que são consideráveis as possibilidades de retorno financeiro e de prestígio com empresas *startup*, as chances de insucesso também são grandes, particularmente para tecnologias que requerem um longo período de incubação do produto e elevado montante de capital (POWERS; McDOUGALL, 2005).

³ *Um startup caracteriza-se principalmente por ser uma empresa recém-criada. Estas empresas estão em uma fase de investigação e desenvolvimento de novos produtos e de prospecção de novos mercados. Por este motivo, normalmente atuam em setores de base tecnológica, sendo assim associadas a expectativa de elevado crescimento.*

Ndonzuau et al. (2002), propõem um modelo, composto por quatro estágios, para o processo de criação de spin-offs acadêmicos. O primeiro consiste na geração e identificação de idéias com potencial comercial; o segundo consiste na transformação das idéias mais promissoras em projetos empreendedores estruturados, o terceiro estágio trata da criação de novas firmas spin-offs para explorar uma oportunidade; e o quarto estágio consiste na consolidação e fortalecimento do valor criado por estas firmas. A seguir são apresentadas breves explicações dos quatro estágios.

Estágio 1: Geração de idéias com potencial comercial

O propósito do primeiro estágio é produzir idéias de negócio, sugestão e propostas dentro da comunidade científica para a exploração comercial. A identificação de uma idéia passível de exploração comercial depende fortemente do pesquisador, do seu posicionamento quanto à exploração dos resultados da pesquisa e da sua habilidade em identificar oportunidades de negócios. A idéia que levará à criação de uma nova empresa surgirá como resultado de uma pesquisa com potencial de gerar um produto ou processo inovador.

Estágio 2: Finalização de projetos de novas empresas

Nesta etapa a idéia mal estruturada que foi escolhida na etapa anterior é transformada em um projeto coerente e estruturado. Passos importante desta etapa é proteção à propriedade intelectual, desenvolvimento da idéia e avaliação de sua viabilidade tecnológica, comercial e financeira.

Estágio 3: Criação de firmas spin-offs

O terceiro estágio trata da criação de uma nova firma para explorar uma oportunidade, gerida por uma equipe profissional e apoiada por recursos tangíveis (material e financeiro) e intangíveis (capital humano e social). Nesta fase devem merecer especial atenção a qualidade da administração e o relacionamento com a universidade tanto a nível institucional (entre universidade e spin-off) como a nível pessoal (entre universidade e pesquisador).

Estágio 4: Fortalecer a criação de valor econômico

Nesta etapa o processo de criação de nova firma spin-off é consolidado, gerando para a economia local tanto vantagens tangíveis na forma de empregos, investimentos, impostos, etc., como vantagens intangíveis na forma renovação da economia, dinamismo empreendedor, constituição de centros de excelência, etc.

Uma abordagem similar é apresentada por Gasse (2002), ao descrever o processo de incentivo à criação de novos empreendimentos de base tecnológica, em ambientes acadêmicos canadenses. Nesse caso, o chamado processo empreendedor é composto por quatro estágios: conscientização, pré-incubação, incubação e implementação. O primeiro trata da conscientização da comunidade acadêmica para a importância de gerar valor econômico a partir das pesquisas. O segundo abrange o

planejamento inicial dos futuros negócios. O terceiro, por sua vez, compreende o início das atividades dos spin-off's. E o quarto, por fim, corresponde à consolidação da empresa já inserida no mercado, muitas vezes sediada em parques científicos e/ou tecnológicos.

A Figura 1 estabelece um paralelo entre as propostas de Ndonzuau; Pirnay; Surlemont (2002) e Gasse (2002). Nessa visão, o processo de criação dos spin-offs tecnológicos pode ser resumido em quatro grandes fases, compostas por atividades necessárias para a sua melhor orientação até a criação de valor econômico. Nesse contexto, é importante destacar a pré-incubação por ser exatamente o momento no qual a idéia de negócio será analisada e estruturada em forma de um verdadeiro projeto de empresa.

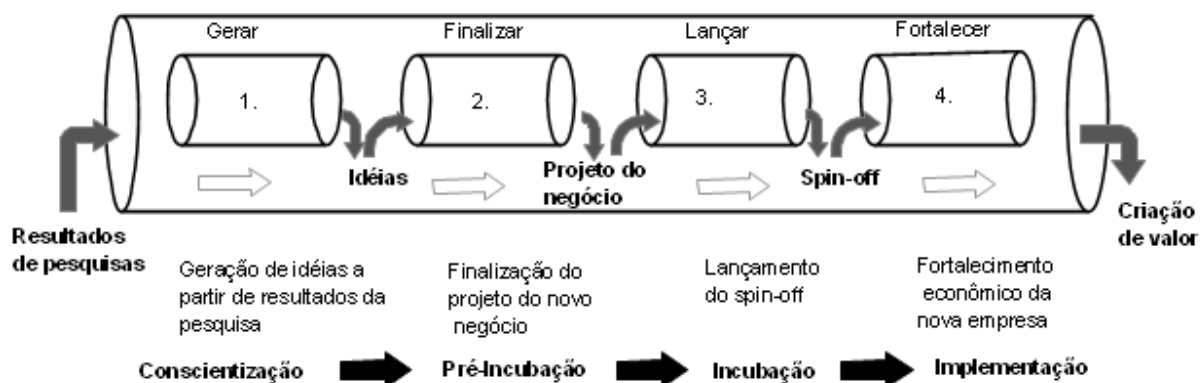


Figura 1 – O processo de criação do spin-off acadêmico

Fonte: Adaptado de Ndonzuau ; Pirnay; Surlemont (2002) e Gasse (2002).

Dada a natureza de grande parte das pesquisas acadêmicas – nas quais nem sempre uma ideia brilhante do ponto de vista científico é viável técnica e comercialmente – a pré-incubação (ou planejamento inicial) se torna importante para transformar o conhecimento gerado dentro das universidades em produtos e serviços que levem efetivamente à constituição de um novo negócio. Para isso, a pré-incubação engloba todos os tipos de estudos de viabilidade pertinentes à criação de uma nova empresa.

Diferentemente do planejamento inicial de outros tipos de empreendimentos, o de um spin-off tecnológico deve compreender, além do plano de negócio, também um planejamento tecnológico (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002). Isto porque, os planos de negócios tradicionais (TIMMONS, 1999; DORNELAS, 2001) enfatizam mais os aspectos comerciais, financeiros e organizacionais da futura empresa, do que os aspectos técnicos necessários para que uma tecnologia seja incorporada em produtos, processos ou serviços de valor agregado (CHENG; DRUMMOND; MATTOS, 2005).

4. Contribuições dos Spin-offs Acadêmicos

Os benefícios das atividades de spin-off acadêmico podem ser significativos. A importância dos spin-offs acadêmicos como meio de transferência de tecnologia conduzindo à criação de empregos e riqueza é ilustrada pelo caso do Massachusetts Institute of Technology - MIT. Estudo aponta a existência de cerca de 25.800 empresas atualmente ativas, criadas por estudantes do MIT, com um total de aproximadamente 3,3 milhões de pessoas empregadas e um faturamento anual de US\$ 2 trilhões. Para se perceber a verdadeira dimensão destes números basta dizer que, se as empresas criadas pelos professores e estudantes pós-graduados do MIT formassem uma nação independente, as empresas fariam aquela nação a 17ª maior economia do mundo (ROBERTS; EESLEY, 2009). Embora o MIT seja mais uma exceção que a regra, outras universidades também desempenharam um papel importante ao ajudarem estabelecer as cidades tecnológicas através do processo de spin-off: a Universidade de Stanford no Vale do Silício no Norte da Califórnia (ROGERS; LARSEN, 1984), a Universidade do Texas em Austin (GIBSON; ROGERS, 1994) e a Universidade de Cambridge ao criar o Fenômeno de Cambridge (WICKSTEAD, 1985). Os spin-offs acadêmicos são um importante subconjunto de firmas *start-up* por que eles se constituem num poderoso grupo econômico de empresas de alta tecnologia (SHANE; STUART, 2002; HEIRMAN; CLARYSSE, 2004).

Os spin-offs acadêmicos têm significativo impacto econômico na economia local. A criação de empresas spin-offs e todas as atividades econômicas decorrentes, como contratação, consumo de materiais e produção tendem a ser locais. Os spin-offs tecnológicos tendem a formar “clusters”, isto é, aglomerados de empresas que tendem a atrair vários outros atores econômicos, tais como capitalistas de risco, fornecedores, prestadores de serviços, o que contribui para um maior dinamismo da economia local. Os impactos econômicos indiretos, conforme sugerem pesquisas realizadas em diferentes países, podem ser maiores que o impacto direto. Em Boston, a criação da infraestrutura da Route 128 teve sua origem em empresas de alta tecnologia criadas a partir de tecnologias desenvolvidas no MIT (GOLDMAN, 1984); na França, estudos estimam que no período 1987-1997, 40% das empresas de alta tecnologia criadas eram spin-offs acadêmicos (MUSTAR, 1997). Em Cambridge (Inglaterra) em 1985, 17% das empresas de tecnologias eram originárias de universidades (WICKSTEAD, 1985), enquanto em Gotemburgo (Suécia) 5% das empresas de alta tecnologia foram criadas a partir de pesquisas desenvolvidas nas universidades (DAHLSTRAND, 1999).

A criação de spin-offs acadêmicos, normalmente localizados nas proximidades das universidades, permite que os pesquisadores que criaram as empresas continuem com ambas as atividades – acadêmica e empreendedora, que novas pesquisas e novos contratos sejam estabelecidos entre a universidade e a firma spin-off, que os benefícios de investimentos em conhecimento e tecnologia sejam locais e também que ao criar oportunidades de empregos para pós-graduados seja evitada uma “fuga de cérebros” (*brain drain*) para outras regiões e reduzida a expatriação de tecnologias. A concentração de spin-offs acadêmicos nas proximidades das universidades favorece o surgimento dos Parques Tecnológicos, que são grandes empreendimentos imobiliários configurados para receberem empresas de tecnologia, e que oferecem além de área para instalação de empresas, centros de convivência, hotéis, áreas de lazer e estruturas gerenciais.

Estudos indicam que os spin-offs acadêmicos são desproporcionalmente as mais bem sucedidas empresas start-ups (ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS, 1998) e que significativa parcela delas teve abertura pública do capital (SHANE; STUART, 2002). Além disso, o fluxo financeiro e geração de empregos dos spin-offs são superiores aos obtidos através do processo de licenciamento de tecnologia para empresas estabelecidas (SHANE, 2004).

A criação de spin-offs acadêmicos constitui o principal instrumento de comercialização de uma nova tecnologia em desenvolvimento, pois grandes empresas consolidadas podem considerar demasiado oneroso e arriscado investir no desenvolvimento dessas tecnologias (THURSBY; JENSEN; THURSBY, 2001), além de nem sempre valorizarem novas tecnologias que se dirigem aos mesmos clientes das suas outras linhas de produtos (COZZI et al., 2008). Assim, a criação de firmas spin-offs garante a continuidade do desenvolvimento de tecnologias promissoras que no estágio atual não encontram demanda no mercado e que de outra forma permaneceriam como patentes armazenadas nas prateleiras das universidades.

Empresas spin-offs acadêmicos induzem ao investimento do setor privado em universidades, com a finalidade de desenvolver tecnologias. Estes investimentos ocorrem tanto pelas empresas spin-offs acadêmicos recém-criadas para desenvolvimento de seus produtos como por outras empresas que ao verificarem os resultados alcançados ganham mais confiança para investir (ARAÚJO et al., 2005)

A criação de firmas spin-offs acadêmicos ao encorajar o envolvimento de pesquisadores na comercialização de tecnologias contribui para disseminação de uma cultura empreendedora no ambiente acadêmico. A aceitação progressiva da transferência tecnológica do spin-off como prática usual da pesquisa remete a uma renovação inevitável da cultura de pesquisa, contribuindo ainda mais, para a geração de inovações e de valores agregados (COZZI et al., 2008). Adicionalmente, o

empreendedorismo acadêmico pode servir como papel modelo para o desenvolvimento de atividades empreendedoras na economia local e regional.

Em resumo, as firmas criadas de spin-offs acadêmicos são eficientes mecanismos de transferência de tecnologia da universidade para a empresa, bem como uma fonte de renda. Firms criadas de spin-off acadêmico também provêm uma atmosfera dinâmica para promover os resultados de pesquisas concluídas, uma influência positiva em pesquisas emergentes, uma influência positiva no ensino, uma área fértil para assistentes pós-graduados conduzirem pesquisas, e um aumento na presença percebida da universidade na comunidade.

5. Barreiras à Criação de Spin-offs Acadêmicos

A exploração comercial das atividades de pesquisa por parte da comunidade acadêmica requer uma grande mudança na sua forma de pensar e agir. Como consequência da cultura existente na academia, diversas barreiras ainda existentes à comercialização do resultado de pesquisas estão relacionadas com a organização-mãe, com a universidade.

Como a principal tarefa da organização-mãe é a de conduzir atividades de pesquisa de elevada qualidade, poderão existir conflitos percebidos entre aquelas atividades que contribuem para a comercialização do conhecimento e aquelas que contribuem para o aumento e melhoria do conhecimento, independente de qualquer aplicação prática. Neste modelo, a pesquisa acadêmica é um bem público e a academia reconhece apenas duas formas básicas de explorar o conhecimento: na forma de publicações e de educação. A cultura acadêmica é frequentemente dominada pelo lema “*publish or perish*” (publique ou pereça), pela relação ambígua dos pesquisadores com dinheiro e, pela natureza desinteressada da pesquisa acadêmica (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002). A avaliação do desempenho de pesquisadores acadêmicos é feita essencialmente por sua contribuição para o avanço da ciência, através de publicações em periódicos científicos. Este critério de avaliação, do ponto de vista econômico, impacta negativamente o valor do conhecimento para a universidade, pois uma vez publicado, o conhecimento se torna de domínio público e perde a valorização que seria alcançada pelo seu patenteamento e posterior transferência para a empresa. Além disso, pesquisadores acadêmicos consideram o dinheiro, na sua maior parte financiado pelo poder público, apenas como um meio para a realização de suas pesquisas, não considerando o desenvolvimento da pesquisa e ciência, e a criação de riqueza e desenvolvimento social simultaneamente como parte de seu trabalho.

Estudos demonstraram também que políticas restritivas de licença para a movimentação dos pesquisadores acadêmicos entre a universidade e o setor privado têm impacto negativo sobre a

atividade de spin-off (O'SHEA; CHUGH; ALLEN, 2007). DiGregorio e Shane (2003) encontraram evidências que em universidades que tinham como política o pagamento de royalties elevados aos inventores, a atividade de spin-off diminuía em consequência do maior custo de oportunidade de engajamento na criação de empresas.

Apesar de existir uma tendência em direção ao desenvolvimento de uma universidade mais empreendedora e de ambientes acadêmicos nos quais a “terceira missão” esteja incluída (ETZKOWITZ, 1998), podem existir problemas para a sua implementação. Isto pode ocorrer, por exemplo, em relação ao conservadorismo na gestão de P&D, pode estar relacionado aos conflitos sobre recursos escassos (STEFFENSEN; ROGERS; SPEAKMAN, 1999), ou pode ser simplesmente que não haja oportunidades conhecidas para a comercialização da atual tecnologia.

Barreiras à criação de spin-offs acadêmicos podem estar relacionadas ao *ambiente* no qual a organização de pesquisa está operando (VIRTANEN; LAUKKANEN, 2002). Uma importante base para os processos de comercialização são as percepções de oportunidades. Isto não ocorre no vácuo, mas estão muito relacionadas com a atual estrutura industrial e atividades empreendedoras em andamento, que provêm papéis modelo para a exploração de novas oportunidades de negócios. Assim, a cultura empreendedora do ambiente, e as relações entre a organização de pesquisa e a comunidade empresarial são muito importantes para o como e em que extensão as oportunidades de negócios são percebidas. Como parte disto, o acesso a diferentes recursos são também importantes para identificar oportunidades. Uma organização de pesquisa operando num ambiente com bom acesso ao capital de risco pode ser mais orientada em direção à busca por novas oportunidades de negócio do que organizações trabalhando num ambiente diferente (ROBERTS; MALONE, 1996).

O papel do originador da tecnologia é o de desenvolver a inovação tecnológica até o ponto em que a sua transferência seja possível (ROBERTS; MALONE, 1996). Como na maioria das vezes este processo envolve uma situação de “empurrar” uma tecnologia, é crucial que algum dos acadêmicos envolvidos tenha uma orientação empreendedora no sentido de que ele seja capaz de identificar oportunidades potenciais para a comercialização e que possa apoiar a iniciação e o desenvolvimento do processo de comercialização. A falta de experiência empresarial pode ser percebida como uma barreira ao sucesso (SAMSON; GURDON, 1993), assim como podem ser de grande importância as redes de contato para acesso a esses recursos e papéis modelo na formação de equipes empreendedoras. Não menos importante é também a disponibilidade de diferentes tipos de serviços como, por exemplo, os relacionados aos direitos da propriedade intelectual, a facilidade ao acesso aos adequados recursos financeiros tais como capital pré-semente e capital semente.

O papel do empreendedor é o de desenvolver a nova empresa criada com base na inovação tecnológica (CARAYANNIS et al., 1998; ROBERTS; MALONE, 1996). Deve ser ressaltado aqui que o papel do empreendedor é significativamente diferente daquele do originador da tecnologia (inventor). Como o processo de desenvolvimento pode ser organizado de diferentes maneiras, é importante que a equipe empreendedora seja organizada de forma a incluir uma mescla de competências adequadas aos diferentes estágios de desenvolvimento. A disponibilidade de atores com experiências empreendedoras e de negócios é crucial ao processo e é essencial que os organizadores da nova empresa sejam capazes de formar equipes adequadas.

As barreiras ao desenvolvimento podem assumir diversas formas, desde barreiras mentais e padrões de percepções entre os investidores e potenciais empreendedores até o acesso aos diferentes recursos e serviços. Além disso, conflitos entre os diferentes *stakeholders* com respeito ao desenvolvimento do novo negócio podem representar barreiras importantes a serem superadas (BIRLEY, 2002).

Geralmente, o acesso a recursos financeiros é percebido como uma das mais importantes barreiras à entrada em novos negócios. Assim, o papel do investidor de risco é de grande interesse, e tradicionalmente há muito interesse no papel do capital de risco (CARAYANNIS et al., 1998). É importante ressaltar que o capital de risco normalmente é direcionado para empresas com um elevado potencial de crescimento e que as empresas de capital de risco geralmente se envolvem com um pequeno número de empresas, as assim chamadas de superestrelas (REYNOLDS; BYGRAVE; AUTIO, 2003). Além disso, o envolvimento do capital de risco em novas empresas ocorre tipicamente nos estágios mais avançados do processo de comercialização, envolvendo-se muito raramente nos estágios iniciais, o que representa um descompasso entre a necessidade financeira do *startup* e a oferta de capital.

Isto significa que a barreira financeira à comercialização é uma questão muito mais ampla que a do capital de risco, e envolve investidores informais bem como os “*business angels*”⁴ e *bootstrapping*⁵ (MASON; HARRISON, 2000; WINBORG; LANDSTRÖM, 2001). Além disso, disponibilidade de capital semente e orçamentos de P&D para a busca de oportunidades, proteção

⁴ Os chamados “*business angels*” são investidores individuais, normalmente empresários ou diretores de empresas, que investem, a título particular, o seu capital, conhecimentos e experiência em projetos liderados por empreendedores que se encontram em início de atividade. O objetivo deste investimento é a sua valorização a médio prazo, na expectativa de que posteriormente se possa alienar o capital investido a outros interessados.

⁵ *Bootstrapping* é definido como o ato de iniciar um negócio com pouco ou sem capital de terceiros (Gianforte, 2005).

dos direitos à propriedade intelectual e teste da tecnologia podem representar importantes gargalos nos estágios iniciais do processo de criação dos spin-offs.

6. Considerações Finais

As universidades e governos têm reconhecido o papel estratégico que os laboratórios e centros de pesquisa públicos podem desempenhar através de suas capacidades em criar e disseminar conhecimento, em promover a capacidade inovadora de uma região. Considerando que uma proporção significativa de produtos e processos atualmente comercializados e usados não teria sido desenvolvida sem a pesquisa acadêmica, a maioria das universidades e centros de pesquisas está consciente de que pode explorar comercialmente os resultados de suas próprias pesquisas ao promoverem e apoiarem a criação de novas empresas, a criação de spin-offs acadêmicos.

Esta mudança no papel das universidades, de uma universidade tradicional centrada no ensino e pesquisa para uma universidade empreendedora, que inclui também o desenvolvimento econômico e social como parte de sua missão, não tem sido fácil. Setores da academia consideram que a capitalização do conhecimento representaria um desvirtuamento do papel das universidades públicas em busca do progresso da ciência – pesquisa básica, para uma universidade guiada por objetivos comerciais – pesquisa aplicada, receando que este interesse pecuniário acarretasse a perda de independência sobre sua agenda de pesquisa. A comunidade acadêmica deve se conscientizar, entretanto, de que o empreendedorismo tecnológico e o processo de capitalização do conhecimento, via criação de spin-offs acadêmicos, são alternativas muito positivas para a universidade, a cidade, a região e o país.

A pesquisa básica e a pesquisa aplicada não são necessariamente mutuamente excludentes, mas podem ser consideradas como complementares. Em tempos de redução nos orçamentos públicos para a pesquisa básica, financiamentos para a pesquisa aplicada por parte das empresas podem se constituir numa importante fonte complementar de recursos para o avanço da ciência, pois parte destes recursos pode ser aplicada na estruturação de laboratórios e em pesquisa básica. A comercialização dos resultados da pesquisa fornece meios para se autofinanciar e para continuar a progredir. Dessa forma, a pesquisa, pelas aplicações que dela são feitas, permite identificar novas pistas, e sua comercialização fornece os recursos para ir cada vez mais longe.

As relações entre a pesquisa, a universidade, o financiamento da pesquisa, o Estado, as empresas e a sociedade passam por significativas e rápidas mudanças. Para manter um nível competitivo de inovação é necessário que novas fontes de financiamento de pesquisas sejam acrescidas ao modelo tradicional da pesquisa subvencionada.

Os governos, universidades, empresas e sociedade civil devem buscar criar um ambiente favorável ao empreendedorismo tecnológico e à inovação. Através da interação dos agentes do sistema de inovação, apoiados por políticas públicas que facilitem a transferência e aplicação pelas empresas dos conhecimentos gerados pelas universidades, é que o potencial de cientistas, a demanda de empresas e a vontade de empreender e criar o novo poderão ser utilizados para mudar o nível de desenvolvimento econômico e social local, regional e do país.

Referências

- ABRAMSON, N.H; ENCARNAÇÃO, J.; REID, P.P.; SCHMOCH, U. **Technology Transfer Systems in the United States and Germany: Lessons and Perspectives**. Washington, DC: National Academy Press, 1997. 448 p.
- ARAÚJO, M.H.; LAGO, R.M.; OLIVEIRA, L.C.A.; CABRAL, P.R.M.; CHENG, L.C.; BORGES, C.; FILION, L.J. “Spin-off” Acadêmico: Criando riquezas através de conhecimento e pesquisa. **Química Nova**, vol. Suplemento, S26-S35, 2005.
- ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS **AUTM Licensing Survey**. Association of University Technology Managers. Norwalk, CT, 1998.
- ASTEBRO, T.; BAZZAZIAN, N.; BRAGUINSKY, S. Startups by recent university graduates and their faculty: Implications for university entrepreneurship policy. **Research Policy**, v. 41, n. 4, p.663-677, 2012.
- AUTIO, E. New technology-based firms in innovation networks symplectic and generative impacts. **Research Policy**, v. 26, n. 3, p.263-281, 1997.
- BALDINI, N.; FINI, R.; GRIMALDI, R. **The transition towards entrepreneurial universities: An assessment of academic entrepreneurship in Italy**, 2012. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1979450>. Acesso em: 07 jun. 2012.
- BIRLEY, S. Universities, academics, and spinout companies: lessons from Imperial. **International Journal of Entrepreneurship Education**, v. 1, n. 1, p.1-21, 2002.
- BRAY, M.J.; LEE, J.N. University revenues from technology transfer: licensing fees vs. equity positions. **Journal of Business Venturing**, v. 15, p.385-392, 2000
- CARAYANNIS, E.G.; EVERETT, M.R.; KAZUO, K.; ALLBRITTON, M.M. High technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities. **Technovation**, v. 18, n. 1, p.1-11. 1998.
- COZZI, A. (Org.); JUDICE, V.; DOLABELA, F.; FILION, L.J. **Empreendedorismo de Base Tecnológica**. São Paulo: Elsevier-Campus, 2008. 160 p.
- CHENG, L.C.; DRUMMOND, P.; MATTOS, P. O planejamento tecnológico de uma empresa de base tecnológica de origem acadêmica: revelando passos necessários na etapa de pré-incubação. In: ANPROTEC. **Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**, v. 15, Anais. Curitiba, p.1-17, 2005.
- DAHSTRAND, A.L. Technology-based SMEs in the Goteborg region: their origin and interaction with universities and large firms. **Regional Studies**, v. 33, n. 4, p.379–389, 1999.
- DECTER, M.H. Comparative review of UK-USA industry-university relationships. **Education + Training**, v. 51, n. 8-9, p.624-634, 2009.
- DiGREGORIO, D.; SHANE, S. Why do some universities generate more start-ups than others? **Research Policy**, v. 32, n.2, p.209-227, 2003.

- DORNELAS, J.C.A. **Empreendedorismo**: transformando idéias em negócios. São Paulo: Campus, 2001. 299 p.
- ETZKOWITZ, H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. **Research Policy**, n. 27, p.823–833, 1998.
- ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A.; GEBHARDT, C.; TERRA, B.R.C. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**, v. 29, p.313-330, 2000.
- EUROPEAN COMMISSION. **Improving Knowledge Transfer between Research Institutions and Industry across Europe**: Embracing Open Innovation – Implementing the Lisbon Agenda. Luxembourg: Office for publications of the European commission, 2007.
- FELDMAN, M.; FELLER, I.; BERCOVITZ, J.; BURTON, R. Equity and the technology transfer strategies of American research universities. **Management Science**, v. 48, n. 1, p.105-121, 2002
- FINI, R.; GRIMALDI, R.; SOBRERO, M. Factors fostering academics to start-up new ventures: an assessment of Italian founders' incentives. **The Journal of Technology Transfer**, v. 34, n. 4, p.380-402, 2008.
- FINI, R.; GRIMALDI, R.; SANTONI, S.; SOBRERO, M. Complements or substitutes? The role of universities and local context in supporting the creation of academic spin-offs. **Research Policy**, v. 40, p.1113-1127, 2011.
- GASSE, Y. Entrepreneurship Centres: Roles and Positioning in the Entrepreneurial Process. In: Menzies, T.V. (Ed) **Entrepreneurship and the Canadian Universities – Strategies and Best Practices of Entrep. Centres**, Fac. of Business, Brock University, p.30-35, 2002.
- GIANFORTE, G. **Bootstrapping: the secret to entrepreneurial success**, 2005. Disponível em: <<http://www.bootstrapit.com/why.htm>>. Acesso em: 27 maio 2008.
- GIBSON, D.V.; ROGERS, E.M. **R&D Consortia on Trial**: The Microelectronics and Computer Technology Corporation. Harvard Business School Press, Boston. 1994.
- GOLDMAN, M. Building a Mecca for high technology. **Technology Review**. Boston, MIT. 86, p.6-8, 1984.
- HEIRMAN, A., CLARYSSE, B. How and why do research-based start-ups differ at founding? A resource-based configurational perspective. **Journal of Technology Transfer**, v. 29, n. 3-4, p.247–268, 2004.
- LAREDO, P.; MUSTAR, P. **Research and Innovation Policies in the New Global Economy. An International Comparative Analysis**. Cheltenham, Edward Elgar. 2001. 524 p.
- MANSFIELD, E.; LEE, Y. The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support. **Research Policy**, n. 25, p.1027-1058, 1996.
- MASON, C.; HARRISON, R. Informal venture capital and the financing of emerging growth business. In: Sexton and Landström (Org.) **Handbook of Entrepreneurship**. Blackwell Publishing, 2000. 468 p.
- MIAN, S. Assessing and managing the university technology business incubation: an integrative framework. **Journal of Business Venturing**, v. 12, n. 3, p.251-285, 1997.
- MUSTAR, P.H. Spin-off enterprises — how French academics create hi-tech companies: the conditions for success or failure. **Science and Public Policy**, v. 24, n. 1, p.37–43. 1997.
- NDONZUAU, F.N.; PIRNAY, F; SURLEMONT, B. A stage model of academic spin-off creation. **Technovation**, v. 22, p.281-289, 2002.
- NICOLAOU, N.; BIRLEY, S. Academic networks in a trichotomous categorization of university spinouts. **Journal of Business Venturing**, v. 18, n. 3, p.333-359, 2003.
- NOSELLA, A.; GRIMALDI, R. University-level mechanisms supporting the creation of new companies: an analysis of Italian academic spin-offs. **Technology Analysis Strategic Management**, v. 21, n. 6, 679-698, 2009.
- O'SHEA, R.P.; CHUGH, H.; ALLEN, T.J. **Determinants and consequences of university spin-off activity: a conceptual framework**, 2007. Disponível em:

<<http://www.springerlink.com/content/f62221748w2k2832/fulltext.pdf>> Acesso em: 27 maio 2008.

- PÉREZ, M.P.; SÁNCHEZ, A.M. The development of university spin-offs: early dynamics of technology transfer and networking. **Technovation**, v. 23, n. 10, p.823-831, 2003.
- PIRNAY, F.; SURLEMONT, B.; NLEMVO, F. Toward a typology of university spin-offs. **Small Business Economics**, v. 21, p.355-369, 2003.
- POWERS, J.B.; McDOUGALL, P.P. University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship. **Journal of Business Venturing**, v. 20, p.291-311, 2005.
- RADOSEVICH, R. A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources. **International Journal of Technology Management**, v. 10, n. 7-8, p.879-893, 1995.
- RAPPERT, B., WEBSTER, A., CHARLES, D. Making sense of diversity and reluctance: academic-industrial relations and intellectual property. **Research Policy**, vol. 28, n. 7, p.873-890, 1999.
- REYNOLDS, P.D.; BYGRAVE, W.D.; AUTIO, E. **Global Entrepreneurship Monitor 2003 Executive Report**. Babson College and London Business School, 2003.
- ROBERTS, E.B. **Entrepreneur in High Technology – Lessons for MIT and Beyond**. Oxford University Press, New York, 1991a.
- _____. The technological base of the new enterprise. **Research Policy**, v. 20, n. 4, p.239-298, 1991b.
- ROBERTS, E.B.; EESLEY, C.E. **Entrepreneurial impact: The role of MIT**, 2009. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1352633>>. Acesso em: 20 dez. 2011.
- ROBERTS, E.B.; MALONE, D.E. Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations. **R&D Management**, v. 26, n. 1, p.17-48, 1996.
- ROGERS, E.M.; LARSEN, J.K. **Silicon Valley Fever: The Growth of High-Technology Culture**. New York: Basic Books, 1984. 302 p.
- ROTHWELL, R.; DODGSON, M. Technology-based SMEs: their role in industrial and economic change. **International Journal of Technology Management**, v. 8, n. 1, p.8-22, 1993.
- SAMSON, K.J.; GURDON, M.A. University scientists as entrepreneurs: a special case of technology transfer and high-tech venturing. **Technovation**, v. 13, n.2, p.63-71, 1993.
- SÁNCHEZ, A.M.; PÉREZ, M.P. Centros de innovación y spin-offs académicos: el caso de Aragón. **Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. São Paulo, 2000.
- SCHRAMM, C.J. The future of the university and public research for entrepreneurial age. In: **The Future of the Research University – Meeting the Global Challenges of the 21st Century**, p.5-10, 2008.
- SHANE, S. Selling university technology: patterns from MIT. **Management Science**, v. 48, n. 1, p.122-137, 2002.
- SHANE, S.; STUART, T. Organizational endowments and the performance of university start-ups. **Management Science**, v. 48, n. 1, p.154-170, 2002.
- SHANE, S. **Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation**. Edward Elgar, 2004. 352 p.
- SMILOR, R.W.; GIBSON, D.V.; DIETRICH, G.B. University spin-out companies – Technology start ups from University-of-Texas-at-Austin. **Journal of Business Venturing**, v. 5, n. 1, p.63-76, 1990.
- STEFFENSEN, M.; ROGERS, E.M.; SPEAKMAN, K. Spin-offs from research centers at a research university. **Journal of Business Venturing**, v. 15, n. 1, p.93-111, 1999.
- THURSBY, J.G.; JENSEN, R.; THURSBY, M.C. Objectives, characteristics and outcomes of university licensing: A survey of major U.S. universities. *Journal of Technology Transfer*, n. 26, p.59-72, 2001.

- TIMMONS, J.A. **New Venture Creation, Entrepreneurship for the 21st Century**. McGraw-Hill International Editions, 5th Edition, 1999.
- VIRTANEN, M.; LAUKKANEN, M. Towards HEI-based new venture generation: the Business Lab of University of Kuopio. **Industry & Higher Education**, v. 16, n. 3, 2002.
- WICKSTEAD, S.Q. **The Cambridge Phenomenon**. Cambridge, UK. 1985.
- WINBORG, J.; LANDSTRÖM H. Financial bootstrapping in small businesses. **Journal of Business Venturing**, n. 16, p.253-254, 2001.
- YUSOF, M.; JAIN, K.K. Categories of university-level entrepreneurship: a literature survey. **International Entrepreneurship and Management Journal**, v. 6, n. 1, p.81-96, 2010.

Recebido: 22/10/2013

Aprovado: 05/12/2013