



SÉRIE TEXTOS DE DISCUSSÃO CEAG/UnB

4/13

A inovação e a interação Universidade-Empresa: uma revisão teórica

**Letícia Lopes Calderan e
Luiz Guilherme de Oliveira**

**Centro de Estudos Avançados de Governo e de
Administração Pública - CEAG**

Brasília

2013

Texto para Discussão (TD)

A inovação e a interação Universidade – Empresa: uma revisão teórica

Autores: Letícia Lopes Calderan e Luiz Guilherme de Oliveira

Laboratório de Análise de Políticas Públicas do CEAG (LAPP/CEAG)

O Laboratório de Análise de Políticas Públicas do CEAG (LAPP/CEAG) é formado por professores e alunos da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE/UnB), Instituto de Ciência Política (IPOL/UnB), Faculdade de Tecnologia (FT/UnB) e Faculdade UnB Planaltina (FUP/UnB). Seu objetivo é desenvolver atividades de pesquisa sobre temas relacionados à avaliação e análise de políticas econômicas e sociais. Com esse intuito, o grupo apoia o desenvolvimento de pesquisas fundamentadas em diferentes abordagens metodológicas; estimula a elaboração de artigos, de dissertações e de teses; promove encontros acadêmicos e incentiva a participação de seus pesquisadores em eventos científicos no Brasil e no exterior.

Editor: Prof. Dr. Luiz Guilherme de Oliveira

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos desenvolvidos por pesquisadores do CEAG da Universidade de Brasília (UnB).

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade de seus autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do CEAG/UnB.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

<http://www.ceag.unb.br/ceag/public/biblioteca/index/tema/padrao/tipo/TD>

A inovação e a interação Universidade – Empresa: uma revisão teórica

Letícia Lopes Calderan¹

Luiz Guilherme de Oliveira²

A superação de um modelo

A sociedade como um todo evolui no decorrer dos anos. Galbraith (1982) afirma que a análise da economia moderna está sujeita ao entendimento das mudanças e de suas respectivas consequências ao longo dos tempos, uma vez que elas resultam em uma melhor forma de organização que se recicla constantemente. Para ele, o uso intensivo e cada vez mais aprimorado da tecnologia é um dos exemplos mais consistentes e que retrata de modo particular certas modificações. O processo de mudanças tecnológicas e institucionais, que caracteriza o funcionamento das empresas e dos mercados com o passar do tempo, pode ser compreendido por meio do estudo das três principais correntes teóricas da firma: neoclássica, organização industrial e evolucionista.

Segundo a teoria neoclássica tradicional, desenvolvida a partir do início do século XX, com foco na teoria dos preços e na alocação de recursos, a firma é como uma “caixa-preta” que reúne os fatores de produção disponíveis no mercado para produzir bens comercializáveis. Sua única função é a transformação de insumos em produtos, realizada mediante seleção da técnica mais apropriada e pela aquisição dos insumos necessários no mercado, incluindo trabalho e tecnologia. O ambiente competitivo é simples e inerte, praticamente sem incertezas (TIGRE, 2005). Essa dinâmica visualiza a economia como algo em equilíbrio, no qual os choques econômicos somente movimentam o equilíbrio de um ponto para outro. Situação essa, fruto da racionalidade ilimitada dos agentes, em que os indivíduos agiriam sempre como maximizadores de utilidade (GOMES, 2012).

Todavia, essa teoria, que enfocava mais o sistema de preços do que a competição e a organização das firmas, passou a ser criticada ao se perceber que a

¹ Pesquisadora do CEAG/UnB, Universidade de Brasília.

² Professor da Universidade de Brasília e Pesquisador do CEAG/UnB.

economia não se comporta de forma tão equilibrada e que a racionalidade dos indivíduos é limitada.

Tais críticas suscitaram os primeiros questionamentos sobre o realismo e a conformidade do modelo neoclássico. A década de 30 foi o momento de rompimento com a análise tradicional, abrindo uma nova trajetória teórica para a organização interna da firma e sua interação com o mercado, focada em inovações técnicas e organizacionais, o que alterou a dinâmica da acumulação de capital e deu origem à Organização Industrial. Essa teoria, porém, não conseguiu romper com a tradição econômica, de forma a acompanhar as mudanças radicais ocorridas na tecnologia e na competitividade ao longo do século, sendo dominada pela nova dinâmica tecnológica, vivenciada a partir do último quartil do século XX, mais intensiva em informação e conhecimento. Essa dinâmica, por sua vez, passou a considerar as teorias econômicas, evolucionista ou neo-schumpeterianas, como as tentativas mais bem articuladas de construir um novo corpo teórico para o estudo da firma (TIGRE, 2005).

Nesse sentido, para atender à necessidade de uma teoria que explicitasse os processos dinâmicos da economia, por meio dos padrões de comportamento das firmas e do resultado do mercado ao longo do tempo, a teoria evolucionária passou a ser uma nova visão da teoria econômica.

A abordagem evolucionária considera o crescimento econômico em qualquer economia, desenvolvida ou menos desenvolvida, como um processo de desequilíbrio, em que se tem uma combinação de firmas empregando diferentes safras de tecnologias. Tais combinações se modificam ao longo do tempo. E as distinções podem ser explicadas, a qualquer tempo, pelas diferenças nas combinações de tecnologias e pela proporção de fatores.

Para entender essa teoria, três princípios-chave são elencados: i) a dinâmica econômica é baseada em inovações em produtos, processos e nas formas de organização da produção, sendo atribuída grande importância à interação entre agentes econômicos, articulados em clusters de produção; ii) é descartada a ideia de racionalidade invariante dos agentes econômicos, sendo estimulada uma visão da firma constituída de indivíduos distintos e dotada de características cognitivas próprias; e iii) rejeita-se qualquer tipo de equilíbrio de mercado, conforme proposto pela teoria convencional, sendo considerada a propriedade de auto-organização da firma, como resultado das flutuações do mercado (TIGRE, 2005).

Dessa forma, para a teoria evolucionista, o conhecimento e o aprendizado individual, organizacional, interorganizacional e a cooperação entre os atores são importantes para que a inovação ocorra. Essa visão reconhece, ainda, que para melhorar a potencialidade das firmas e possibilitar ganhos de competitividade, é essencial um conjunto de políticas públicas conscientes e coordenadas, que promovam atividades intensivas em conhecimento em todos os setores. Assim, a inovação passa a ser considerada um processo dependente da trajetória, em que o conhecimento e a tecnologia são desenvolvidos a partir da interação entre vários atores e fatores, denotando o caráter sistêmico da inovação (NELSON; WINTER, 2005; POSSAS, 1999).

Galbraith (1982) já afirmava que a autêntica concepção da ciência e tecnologia modernas “[...] consiste em tomar homens comuns, informá-los minuciosamente e profundamente, e depois, por meio da organização apropriada, dispô-los para reunir seus conhecimentos com os de outros homens especializados, mas igualmente comuns”. Dessa forma, a interação entre os atores econômicos, sociais e políticos irá fortalecer capacitações e favorecer a difusão de inovações, por meio de uma rede de instituições públicas e privadas que interagem para promover o desenvolvimento científico e tecnológico de um país.

Inovação e Sistemas de Inovação

A inovação e o conhecimento desempenham um papel fundamental no cenário econômico, ao serem considerados os principais fatores que definem a competitividade e o desenvolvimento das nações. Nesse sentido, a discussão sobre a transferência de conhecimento entre a universidade e o setor produtivo não pode se dar de forma dissociada da compreensão do conceito de inovação e do sistema inovativo.

Inovação deriva do latim *innovare* e significa renovar ou introduzir novidades de qualquer espécie (BARBIERI; ÁLVARES, 2004), “tornar algo novo” (BESSANT, 2003), converter uma ideia original em produção útil (GEORGSDOTTIR; LUBART; GETZ, 2003). Para Schumpeter (1982), o conceito de inovação tecnológica envolve a introdução de um novo bem; introdução de um novo método de produção; abertura de um novo mercado; conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de insumos intermediários; e estabelecimento de uma nova forma de organização.

Ademais, a inovação é representada pelas novas combinações de produção descontinuadas, sendo um processo absolutamente revolucionário na condição de desenvolvimento econômico.

Produzir significa combinar materiais e forças. Na medida em que as “novas combinações” podem, com o tempo, originar-se das antigas por ajuste contínuo mediante pequenas etapas, há certamente mudança, possivelmente há crescimento, mas não um fenômeno novo nem um desenvolvimento em nosso sentido. Na medida em que não for este o caso, e em que as novas combinações aparecem descontinuadamente, então surge o fenômeno que caracteriza o desenvolvimento. O desenvolvimento, no sentido que lhe é dado, é definido então pela realização de novas combinações (SCHUMPETER, 1997, p. 67).

Para Dosi (1988), a inovação está essencialmente relacionada à busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais, genericamente categorizadas em dois tipos, que permitem identificar o grau de novidade envolvido: radical e incremental.

As inovações radicais caracterizam-se pela introdução de um novo produto, processo ou formas organizacionais de produção, que podem causar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico até então vigente, originando novas indústrias, setores e mercados (LEMOS, 1999; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Elas implicam em “[...] redução de custos e aumento de qualidade em produtos já existentes” (LEMOS, 1999), sendo capazes de transformar a forma de visualização e utilização das coisas. Como exemplos de ruptura podem ser citados a invenção do motor a vapor, no final do século XVIII, o desenvolvimento da microeletrônica, a partir da década de 1950, e a criação da fibra ótica, possibilitando a rápida difusão de informações (MARION FILHO; SONAGLIO, 2010).

Por sua vez, as inovações incrementais dão continuidade ao processo de mudança (SCHUMPETER, 1982), caracterizando-se pela introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem alteração na estrutura industrial (FREEMAN, 1988), melhorando as capacidades funcionais de uma tecnologia ou prática por meio de aprimoramentos de pequena escala em seus atributos, tais como performance, segurança, qualidade e custo (CARAYANNIS, GONZALEZ; WETTER, 2003). A otimização de processos de produção, o design de produtos ou a diminuição na utilização de materiais e componentes na produção de um bem podem ser citados como exemplos de inovações incrementais, que podem gerar “crescimento da eficiência técnica, aumento da produtividade, redução de custos,

aumento da qualidade e mudanças que possibilitem a ampliação das aplicações de um produto ou processo” (LEMOS, 1999).

Resumidamente, inovações radicais engendram rupturas mais intensas, enquanto inovações incrementais dão continuidade ao processo de mudança (SCHUMPETER, 1982). Assim, embora a inovação possa envolver uma mudança descontínua – a criação de algo completamente novo ou uma resposta a condições profundamente modificadas – na maioria das vezes ela acontece de modo incremental (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Assim, o conceito de inovação deixa de considerar apenas as invenções de caráter singular/radical, passando a entendê-la também como um processo contínuo que inclui adaptações e inovações menores.

É interessante ressaltar que a inovação não implica, necessariamente, apenas a comercialização de grandes avanços tecnológicos - inovação radical - , mas também inclui a utilização de mudanças de *know-how* tecnológico em pequena escala, representando melhorias ou inovações por incremento.

Em complemento, cumpre ainda apresentar os quatro tipos de inovações previstos no Manual de Oslo (OCDE, 1997) - relevante referência na área de inovação - que englobam um amplo conjunto de mudanças nas atividades das empresas:

- a. **Inovação de produto** é a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.
- b. **Inovação de processo** é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares.
- c. **Inovação de marketing** é a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.
- d. **Inovação organizacional** é a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.

Nesse sentido, a inovação tecnológica pode ser definida como a aplicação de novos conhecimentos, que resultam em novos produtos, processos, serviços ou em melhorias significativas de alguns de seus atributos. Entretanto, o desenvolvimento ou a adoção de novas tecnologias não pode ser entendido como um processo limitado a uma única organização, mesmo que essa seja detentora de grandes recursos, mas sim

como um processo de colaboração intensiva entre vários tipos de entidades, que formam uma complexa teia de atividades inovadoras.

Em virtude dessas diferentes perspectivas consideradas no estudo da inovação e as múltiplas abordagens possíveis para análise do tema, decidiu-se diferenciar os modelos de inovação, como forma de auxiliar na sistematização do presente estudo e na compreensão dos resultados de uma interação universidade-empresa.

Modelos Conceituais de Inovação

São três os principais modelos conceituais de inovação em destaque na literatura: Modelo Linear, Modelo Elo da Cadeia (Interativo) e Modelo Sistêmico.

O **Modelo Linear**, cujo paradigma foi concebido a partir do relatório “*The Endless Frontier*”, elaborado por Vannevar Bush, em 1945, concebe a inovação como uma ordem sequencial de eventos, que se inicia com a pesquisa científica básica, avança de maneira direta por níveis mais aplicados de pesquisa e termina com a sua aplicação e desenvolvimento, podendo gerar produtos de sucesso no mercado. Essa lógica linear de inovação ficou conhecida como transferência de tecnologia e considera os progressos da ciência como a principal fonte de inovação.

De acordo com Marinova e Phillimore (2003), duas abordagens se fundamentam em sequências lineares de inovação: o modelo “*technology push*” e o modelo “*market pull*”, o primeiro orientado à tecnologia e o segundo, ao mercado.

Com foco na novidade tecnológica, a teoria do impulso pela tecnologia (*technology-push*) relaciona-se ao modelo de *science push*, para o qual as descobertas na ciência básica levam, eventualmente, a desenvolvimentos tecnológicos que resultam em um fluxo de novos produtos e processos para o mercado local. O modelo pode ser representado pela seguinte sequência de passos:

Figura 1 – Modelo *technology-push*

Ciência Básica ⇒ Ciência Aplicada e Engenharia ⇒ Produção ⇒ Marketing ⇒ Vendas

Fonte: Marinova e Phillimore (2003) – adaptado.

Enquanto no modelo *market pull*, a inovação tem causas mercadológicas e considera a relevância do mercado e das demandas dos potenciais consumidores de tecnologia. Conforme se representa na figura 2:

Figura 2 – Modelo *market-pull*

Demandas de Mercado ⇒ Desenvolvimento de Tecnologia ⇒ Produção ⇒ Vendas

Fonte: Marinova e Phillimore (2003) – adaptado.

Todavia, esse modelo linear, expresso em termos de *market pull* ou *technology push*, apresentava um panorama simplificado de interações geralmente complexas entre ciência, tecnologia e mercado, sendo considerado insuficiente para induzir a transferência de conhecimento e tecnologia.

Diante dessa fragilidade e da necessidade de se obter um entendimento mais profundo e descritivo de todos os aspectos e atores envolvidos no processo inovativo, passou-se a enfatizar o **Modelo Elo de Cadeia** ou **Modelo Interativo** do Processo de Inovação, expressões derivadas de “*chain-linked model*” proposto por Kline e Rosenberg (1986). A abordagem enfatiza que a inovação pode ocorrer de forma não linear, em vários estágios ao longo do processo, como resultado da interação entre diversos agentes econômicos e sociais que possuem diferentes tipos de informações e conhecimentos. Reconhecendo, portanto, que a empresa não inova isoladamente, mas em um contexto muito mais amplo, caracterizado pela multiplicidade de interações e de atores envolvidos.

Conforme destacam Marinova e Phillimore (2003), a complexidade de processos interativos e recursivos apresentada por esse modelo, levou ao desenvolvimento de uma nova abordagem de inovação, como um modelo sistêmico, o qual enfatiza a interconectividade e as sinergias entre a ciência, a tecnologia e a inovação em todas as fases do processo, desde a criação até a difusão e aplicação do conhecimento (OCDE, 1997).

O **Modelo Sistêmico de Inovação** (MSI), concebido para ampliar a compreensão do processo inovativo, salienta que as empresas não inovam de maneira isolada, mas por meio de redes de interações com outras empresas e instituições, públicas e privadas, “[...] que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade – e também o afetam” (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Logo, os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em sua maioria, gerados e sustentados por suas relações com outras organizações, “[...] conferindo maior importância aos fatores de

competitividade sistêmica do entorno em que ela atua e onde ocorre em sua integralidade a difusão da inovação” (DAGNINO, 2003).

Entre seus efeitos múltiplos, podem ser citados: i) para a empresa inovadora, elas estão na origem de redução de custos, de ganhos de produtividade e de qualidade e da monopolização temporária de uma oportunidade de mercado, que resulta na obtenção de lucros extraordinários; e ii) para a estrutura econômica, resultam na criação de novos setores e no rejuvenescimento de setores existentes.

Por conseguinte, essa abordagem, que pode ser considerada em nível nacional, regional ou setorial, analisa a influência simultânea dos fatores organizacionais, institucionais e econômicos para entender as razões que levam algumas regiões a terem desenvolvimento tecnológico superior a outras. Nesse sentido, serão apresentadas, a seguir, as principais características do Sistema Nacional de Inovação (SNI), do Sistema Regional de Inovação (SRI) e dos Sistemas Setoriais de Inovação.

O modelo sistêmico mais conhecido é o **Sistema Nacional de Inovação (SNI)**, desenvolvido por Lundvall (1992) e Nelson (1993), cuja abordagem institucionalista acomoda a análise de arranjos geradores e difusores de inovação, tais como os arranjos cooperativos entre universidades e empresas. Segundo o qual:

as empresas se conectam em rede umas às outras, apoiando-se em termos de tecnologias e conhecimentos, operando em alta flexibilidade e baixo custo, e promovendo a acumulação de habilidades e a aprendizagem coletiva em benefício de todos os participantes (LUNDVALL, 1992, p. 10).

Incorporando as contribuições de Nelson (1993), Stal e Fujino (2005) definem o SNI como uma “rede de instituições públicas e privadas que interagem para promover o desenvolvimento científico e tecnológico de um país”. Sendo considerado um arranjo institucional que tem a firma como um núcleo de habilidades, competências e conhecimentos tecnológicos e organizacionais (FREEMAN, 1995). E inclui instituições de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), universidades, institutos de pesquisa, agências governamentais de fomento, empresas de consultoria, associações empresariais e agências reguladoras, visando a geração, importação, modificação, adaptação e difusão de inovações (STAL; FUJINO, 2005). Ademais, esse modelo envolve todas as partes e aspectos da estrutura econômica e enfatiza as interações entre instituições e atores, principalmente aqueles ligados à área de Ciência e Tecnologia (C&T) (COIMBRA; ARICA, 2006).

Dessa forma, Metcalfe (1995) afirma que o sistema nacional de inovação é um conjunto de instituições que conjuntamente e individualmente contribui para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e proporciona um quadro para a implementação de políticas governamentais que influenciam o processo de inovação.

Embora a perspectiva nacional seja a mais utilizada, pode-se também caracterizar o sistema de inovação em outros níveis de agregação, com a extensão do conceito para análise de regiões e setores, uma vez que todas essas abordagens consideram a inovação como a “força-motriz” do desenvolvimento econômico, corroborando com o pressuposto de sistema tecnológico defendido por Schumpeter e, posteriormente, ampliado pelos neo-schumpeterianos (SOUZA; ARICA, 2006).

O **Sistema Regional de Inovação (SRI)**, conceito desenvolvido por Cooke, no início dos anos 1990, enfatiza a influência dos fatores regionais na capacidade inovadora das empresas e no estímulo ao desenvolvimento tecnológico e econômico. Segundo Casali, Silva e Carvalho (2010), essa abordagem é pautada no argumento de que “as diversas regiões que constituem um país possuem suas próprias características históricas, culturais e políticas de inovação”. No âmbito desse sistema, as empresas e outras organizações encontram-se sistematicamente envolvidas em interações para o aprendizado, por meio de uma rede de cooperação regional institucionalmente construída.

Por fim, os aglomerados produtivos podem ser analisados segundo o modelo de **Sistemas Setoriais de Inovação**, proposto por Breschi e Malerba (1997), baseado na ideia de que diferentes setores atuam sob determinados regimes tecnológicos caracterizados por combinações próprias de “[...] oportunidades e condições de apropriabilidade, graus de cumulatividade de conhecimento tecnológico e fatores relativos às características específicas do conhecimento requerido em certos setores econômicos”.

Observa-se, portanto, que a inovação pode se dar em diversos níveis, como resultado de complexas interações entre indivíduos, firmas e outras organizações, na busca por novos conhecimentos. Ou seja, os processos de inovação que ocorrem no âmbito da empresa são, em geral, gerados e sustentados por diferentes tipos de cooperação (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Interação Universidade-Empresa

Como visto, os sistemas de inovação incorporam redes de inter-relação entre empresas, universidades e institutos de pesquisa, que constituem a base da nova sociedade do conhecimento, na qual a universidade terá, necessariamente, um papel superior (BRISOLLA *et al*, 1997). Por esse motivo, cumpre destacar o papel da universidade nos sistemas de inovação, bem como o modelo Hélice Tripla - arranjo organizacional mais evoluído que considera a interação entre universidade, governo e empresa, na criação de um sistema de inovação sustentável.

A Universidade no Sistema de Inovação

O crescimento da competição econômica internacional e a emergência de modelos de desenvolvimento econômico baseados no conhecimento levaram ao questionamento sobre o papel das universidades na transferência de tecnologia e de conhecimento e sobre a sua influência no crescimento econômico dos países (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995).

Pais (2007) afirma que as universidades possuem um reconhecido papel nos sistemas de inovação, que tem sofrido evoluções no sentido de torná-la capaz de encontrar o seu lugar como elemento fulcral da economia do conhecimento.

Até o século XIX, a universidade era instalada com o propósito de ensinar, tendo como papel exclusivo transmitir conhecimento ao aluno, de modo que ele adquirisse o saber-fazer técnico-científico. Na passagem do século XIX para o século XX, se deu o rompimento desse modelo com a Primeira Revolução Acadêmica, que introduziu as atividades de pesquisa aos sistemas tradicionais de ensino, passando o docente a gerar conhecimento, também, por meio de experimentações e descobertas (ETZKOWITZ, 1998).

Recentemente, alguns trabalhos têm apontado para o surgimento de uma Segunda Revolução Acadêmica, marcada pelo forte sinergismo entre instituições acadêmicas e empresas, em resposta à necessidade da indústria de produzir P&D em um ritmo acelerado e com a qualidade necessária para manter-se competitiva. Webster e Etzkowitz (1991) destacam que a universidade começa a assumir, além de suas clássicas atividades de ensino e pesquisa, a função de agente de desenvolvimento econômico, local e regional, transformando os professores em empresários de

pesquisa. Assim, a universidade passa a desempenhar um papel mais central na economia ao combinar ensino e pesquisa com transferência de tecnologia.

Cumprido ressaltar que no caso latino-americano observam-se algumas especificidades em relação ao papel desempenhado pelas universidades nos países centrais, uma vez que em muitos países ou regiões a pesquisa ainda não foi incorporada, de forma relevante, às atividades da universidade (KUNZ, 2003). Nesse sentido, Zeledón (1998) propõe um modelo de universidade, baseado em uma instituição mais dinâmica e participativa, com um papel mais ativo na implementação de mecanismos de transferência de conhecimento para a sociedade, que eleve a produtividade em áreas estratégicas selecionadas, por meio da utilização efetiva de seu potencial, em termos de capacidade produtiva e capital humano.

Para tanto, faz-se necessária a transformação no modo de atuação da universidade, que deverá buscar a readaptação urgente dos papéis desempenhados nos sistemas de ensino, de qualificação para o trabalho, de produção de Ciência e Tecnologia, entre outros, sendo a vinculação com o setor produtivo um dos aspectos mais destacados deste processo (BRISOLLA, 1999). Tal vinculação, como observado por Marcovitch (1999), pode ter início no plano de ensino de graduação, com o emprego de profissionais formados pela academia em escalões superiores das empresas, responsáveis por conduzir os negócios da companhia e o seu planejamento estratégico. Todavia, o futuro da pesquisa científica e do avanço tecnológico, associa-se à existência de um sistema de pós-graduação permanentemente aperfeiçoado, que proporcione à universidade efetivas condições de ajudar na modernização dos processos produtivos e no surgimento de inovações, imprescindíveis ao desenvolvimento.

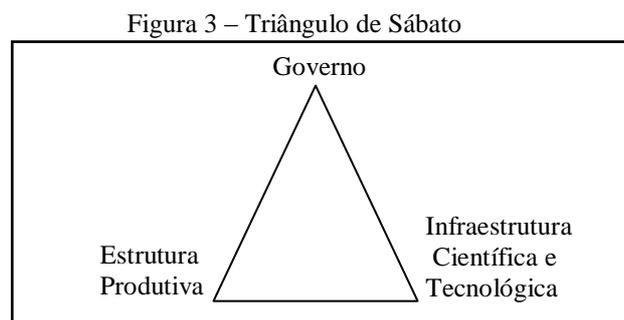
Para que ocorra essa associação entre universidades e empresas, não se pode deixar de considerar a atuação do governo, como órgão financiador e coordenador da política tecnológica em geral. Nesse sentido, destaca-se o argumento Hélice Tripla - amplamente utilizado para convencer a universidade a cooperar com o sistema produtivo – em que governo, universidade e indústria se unem em prol do desenvolvimento tecnológico nacional (DAGNINO, 2003). Trata-se de um modelo espiral de inovação, que considera as múltiplas relações recíprocas em diferentes estágios do processo de geração e disseminação do conhecimento, no qual cada hélice é uma esfera institucional independente, mas trabalha em cooperação e interdependência com as demais, por meio de fluxos de

conhecimento (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998). Segundo esse modelo, a ser detalhado na seção seguinte, as universidades devem fornecer o apoio para o desenvolvimento de competências essenciais, o setor produtivo exerce a função de assegurar que as inovações sejam transformadas em produto e o governo possui a missão de garantir a infraestrutura (CUNHA; NEVES, 2008).

Hélice Tripla

O Modelo Hélice Tripla, termo cunhado por Henry Etzkovitz e Loet Leydesdorff, no início da década de 1990, propõe uma relação dinâmica entre o governo, a ciência realizada na universidade e a tecnologia desenvolvida na empresa. Os autores sugerem que apenas por meio da interação entre governo, universidade e empresa é possível criar um sistema de inovação sustentável e durável, em uma economia baseada no conhecimento (ETZKOVITZ; LEYDESDORFF, 1995; 2000).

Esse modelo constitui uma evolução do Triângulo de Sábato - primeira representação esquemática dos Sistemas Nacionais de Inovações, desenvolvido por Sábato e Botana (1968), para demonstrar o papel da cooperação universidade-empresa na inovação tecnológica e a sua relevância para o desenvolvimento econômico e social da América Latina (PLONSKI, 1995). Descrito graficamente na forma de um triângulo (figura 3), o modelo apresenta o governo no vértice superior, a infraestrutura científica e tecnológica e a estrutura produtiva nos demais vértices, cada qual desempenhando um papel específico no processo inovativo (STAL; FUJINO, 2005).



Fonte: Sábato e Botana (1968) - adaptado

O Triângulo de Sábato pressupõe a ocorrência de três tipos de relações: intra-relações, que ocorrem entre os componentes de cada vértice; inter-relações, aquelas estabelecidas deliberadamente entre pares de vértices; e extra-relações, as que se

criam entre uma sociedade (em que se estabelece o triângulo das relações) e o exterior (PLONSKI, 1995).

A metáfora da Hélice Tripla, por sua vez, representa um arranjo organizacional mais evoluído que postula a interação entre os três principais agentes do Sistema de Inovação – governo, universidade e empresa - (ETZKOWITZ, 2004; ETZKOWITZ; KLOFSTEN, 2005) e considera que, além de interações múltiplas, cada um dos integrantes passa a desempenhar funções antes exclusivas dos outros dois, com a formação de redes entre as várias esferas institucionais formadas pelas hélices (STAL; FUJINO, 2005).

Essa abordagem tem seu foco na universidade, atribuindo a ela um papel central no processo de inovação em sociedades cada vez mais baseadas no conhecimento, visão que difere da abordagem do sistema nacional de inovação, que considera a empresa como líder no processo de inovação, e do modelo do Triângulo de Sábato, que privilegia o papel do Estado.

Importante destacar que o argumento Hélice Tripla encontra-se associado a duas correntes de pensamento, originadas nos países avançados, que permitem uma melhor visualização do papel da universidade e a compreensão do fenômeno em questão.

A primeira corrente refere-se especificamente à relação universidade-empresa e indica a existência de um processo sinérgico de ampliação quantitativa e qualitativa em sua dinâmica, caracterizado pelo aumento no número de contratos formalizados entre empresas e universidades com vistas ao desenvolvimento de atividades conjuntas e pela ocorrência de fenômenos com crescente resultado econômico, indicando a ampliação qualitativa da relação (ETZKOWITZ, 1989; ETZKOWITZ, PETERS, 1991). Webster e Etkowitz (1991) listam algumas motivações para as empresas e para as universidades que resultaram na ampliação das relações universidade-empresa e no conseqüente aumento da eficiência dessa cooperação:

Do lado das empresas:

- a. custo crescente da pesquisa associada ao desenvolvimento de produtos e serviços necessários para assegurar posições vantajosas em um mercado cada vez mais competitivo;
- b. necessidade de compartilhar o custo e o risco das pesquisas pré-competitivas com outras instituições que dispõem de suporte financeiro governamental;
- c. elevado ritmo de introdução de inovações no setor produtivo e a redução do intervalo de tempo que decorre entre a obtenção dos primeiros resultados da pesquisa e sua aplicação; e

d. decréscimo dos recursos governamentais para pesquisa em setores antes profundamente fomentados.

Do lado da universidade:

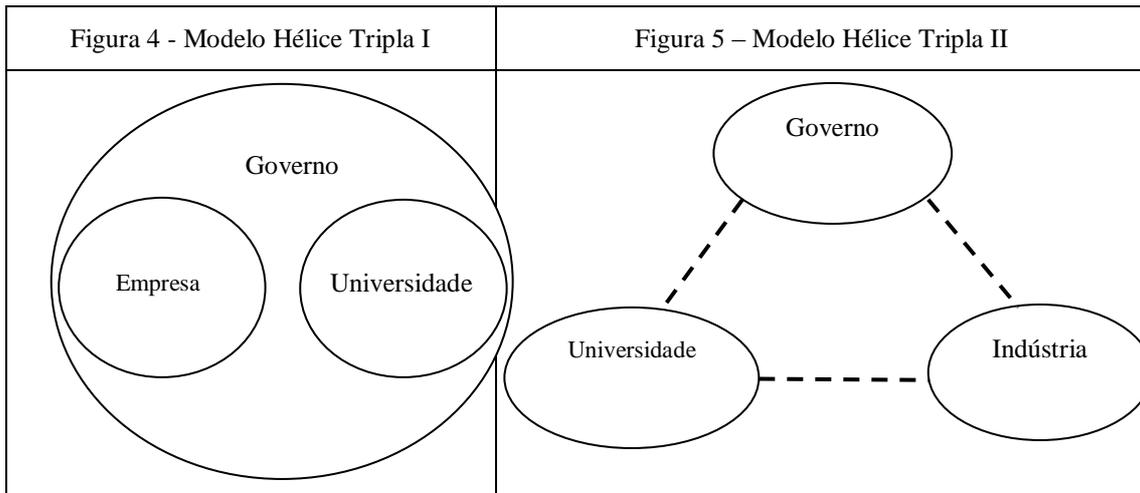
- a. crescente dificuldade na obtenção de recursos públicos destinados à pesquisa universitária e a expectativa de que estes possam ser proporcionados pelo setor privado em função do maior potencial de aplicação de resultados na produção; e
- b. interesse da comunidade acadêmica de reconhecimento de seu trabalho junto à sociedade, grande responsável pela manutenção das instituições universitárias.

Essa corrente, portanto, vai ao encontro da ideia de que estaria ocorrendo uma Segunda Revolução Acadêmica, marcada pelo forte sinergismo entre instituições acadêmicas e empresas, em que as pesquisas realizadas pela universidade implicam em maior impacto econômico (DAGNINO, 2003).

A segunda corrente, fundamentada na Teoria da Inovação (TI), considera a empresa como o *locus* privilegiado da inovação e o empresário como agente direto do progresso técnico (DOSI, 1982), conferindo maior importância aos fatores de competitividade sistêmica do entorno em que a empresa atua, onde ocorre a difusão da inovação, em sua integralidade. Nessa concepção, embora a universidade não seja percebida como desencadeadora da inovação, ela é identificada como elemento privilegiado do ambiente inovativo, indispensável fator de competitividade sistêmica, responsável pela formação do egresso demandado pela empresa (DAGNINO, 2003).

De um modo geral, a universidade deve ser a instituição núcleo da economia do conhecimento e a cooperação entre governo, universidade e empresa, elemento importante para viabilizar o desenvolvimento científico e tecnológico exigido pela economia moderna. Essas interações entre os agentes vêm se transformando em decorrência da evolução dos sistemas de inovação e resultam em três diferentes representações do modelo Hélice Tripla.

No primeiro modelo (Figura 4), o governo tem papel central e circunda a academia e a indústria, direcionando as relações entre elas. É um modelo estático, com pouco estímulo a iniciativas *bottom-up*, em que a inovação possui um caráter normativo, resultante das diretrizes governamentais e não da dinâmica existente entre universidade e empresa. Não há, portanto, incentivo à inovação. Por esse motivo, o presente modelo foi considerado falho e superado pelas condições econômicas mundiais estabelecidas pelo sistema capitalista, em que se presume a liberdade entre os três agentes (ETZKOWITZ; LEYDESFORFF, 2000; CUNHA; NEVES, 2008).

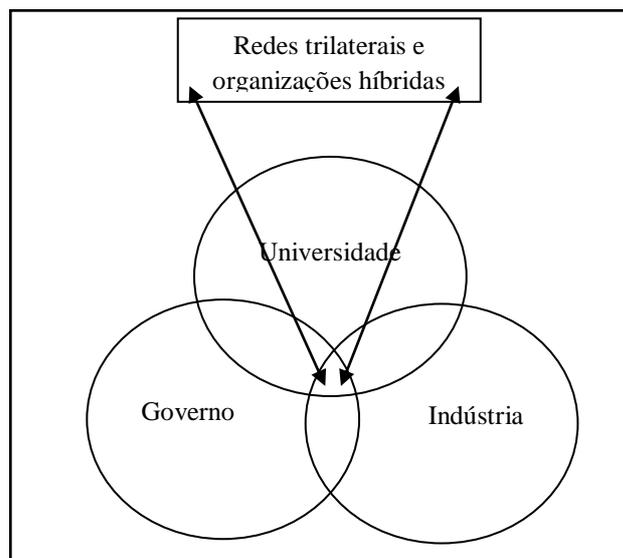


Fonte: Etzkowitz e Leydesdorff (2000) - adaptado.

O segundo modelo (Figura 5) apresenta as três esferas institucionais separadas por fortes fronteiras e com relações altamente circunscritas. Observando-se uma política de *laissez-faire*, com o objetivo de reduzir o forte papel desempenhado pelo governo (ETZKOWITZ, LEYDESFORFF, 2000; CUNHA, NEVES, 2008).

Por fim, o terceiro modelo (Figura 6) demonstra o surgimento de uma infraestrutura de conhecimento, na qual se visualiza a sobreposição das esferas institucionais, para exemplificar a forte interação existente, onde cada organização passa a assumir o papel das demais. Como resultado dessas interfaces, emergem organizações híbridas, em que todos assumem as mesmas funções relativas à inovação (ETZKOWITZ, LEYDESFORFF, 2000; CUNHA, NEVES, 2008).

Figura 6 – Modelo Hélice Tripla III

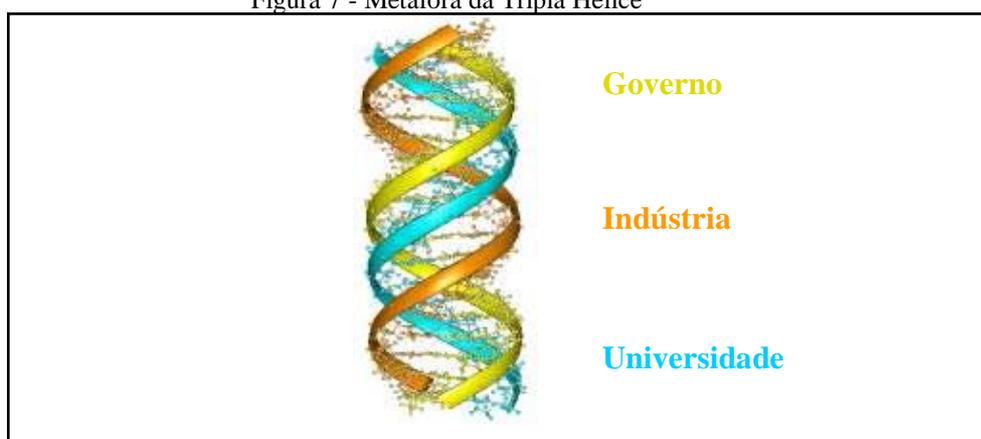


Fonte: Etzkowitz; Leydesdorff (2000) – adaptado.

Etzkowitz e Leydesforff (2000) salientam, ainda, que a maioria dos países e regiões procura alcançar algum tipo da Hélice Tripla III, com o objetivo comum de conceber um ambiente de inovação composto por empresas *spin-off* de universidades; iniciativas trilaterais para o desenvolvimento de uma economia do conhecimento e alianças estratégicas entre firmas - grandes e pequenas, operando em diferentes áreas e níveis tecnológicos - laboratórios governamentais e grupos de pesquisas. Arranjos esses, frequentemente encorajados, mas não controlados, pelo governo, por meio de recursos financeiros diretos ou indiretos, ou por legislação específica, como a Lei Bayh-Dole³, nos EUA.

Assim, por ser a Hélice Tripla um modelo analítico que adiciona à explicação de sua dinâmica a descrição de uma variedade de arranjos institucionais e modelos políticos, marcado por esferas interligadas com zonas comuns e por relações complexas (comunicação, negociação, trocas, acordos, *feedback*, pressões, tensões) que se dão em vários níveis dentro das instituições, não se espera que este seja um modelo estável, mas sim em constante mutação. Esse modelo, portanto, é melhor representado pela Figura 7, que demonstra a sobreposição de comunicações, redes e organizações e orienta a reconstrução dos arranjos institucionais (ETZKOWITZ; LEYDESFORFF, 2000).

Figura 7 - Metáfora da Tripla Hélice



³ Bayh-Dole Act or Patent and Trademark Law Amendments Act - Lei americana que definiu os critérios de registro, utilização e remuneração de patentes geradas dentro das Universidades.

Fonte: Pais (2007).

Observa-se assim, a transformação do modelo da Hélice Tripla, como resultado da convergência entre as esferas institucionais, anteriormente separadas e relacionadas de modos consideravelmente distintos.

Em vista disso, testemunha-se a transformação do papel do Estado na academia, o papel das empresas na inovação e o da universidade na economia. Deste modo, o argumento da Hélice Tripla demonstra que a cooperação entre governo, universidade e empresa é um elemento importante para viabilizar o desenvolvimento científico e tecnológico exigido pela economia moderna e que o crescimento econômico futuro não depende apenas de um novo ciclo de inovações, mas de uma nova estrutura para a inovação que aproxime cada vez mais a pesquisa básica e a aplicada (BRISOLLA *et al*, 1997).

Tipos de Interação

Cassiolo (2004) demonstra que a interação universidade-empresa envolve grupos distintos de atores, em condições diversas de geração de conhecimento, e elenca quatro condições básicas a serem consideradas no processo de cooperação: (1) particularidades do processo inovativo, em suas diferentes etapas, que afetam as possibilidades de interação universidade-empresa; (2) especificidades das atividades realizadas nas esferas acadêmica e empresarial, bem como determinados valores sócio-econômico-culturais que prevalecem nestes ambientes, os quais atuam como condicionantes das possibilidades de interação; (3) estruturação de diferentes arranjos institucionais como resposta a estímulos ambientais, que contemplam mudanças qualitativas na interação entre a universidade e empresa, inclusive por intermédio da consolidação de uma nova divisão de trabalho entre aquelas instâncias; (4) especificidades setoriais que influenciam fortemente as possibilidades de interação Universidade-Empresa.

Essa diversidade institucional gera diferentes possibilidades de arranjos entre academia e setor produtivo, como os observados na tipologia proposta por Bonaccorsi e Piccaluga (1994), detalhada no Quadro 1, que distingue seis modalidades de cooperação, baseadas no grau de comprometimento de recursos organizacionais

(pessoal, equipamentos e recursos financeiros), estabelecido entre as partes; na duração do arranjo; e no grau de formalização do arranjo estabelecido.

Quadro 1 - Modalidades de Relacionamento Universidade-Empresa

	Tipos de Relações	Descrição	Exemplos
I	RELAÇÕES PESSOAIS INFORMAIS (a universidade não é envolvida)	Ocorrem quando a empresa e uma pessoa da universidade efetuam trocas sem que qualquer acordo formal, que envolva a universidade seja elaborado.	Consultorias individuais por acadêmicos, publicação de resultados de pesquisa, <i>spin-offs</i> ⁴ acadêmicos, <i>Workshops</i> informais.
II	RELAÇÕES PESSOAIS FORMAIS (convênios entre a universidade e a empresa)	São como as relações pessoais informais, mas com a existência de acordos formalizados entre a universidade e a empresa.	Bolsas de estudo e apoio à pós-graduação, estágio de alunos, intercâmbio de pessoal, Cursos <i>sandwich</i> .
III	ENVOLVIMENTO DE UMA INSTITUIÇÃO DE INTERMEDIÇÃO	Surge um grupo intermediário. As associações que intermediarão as relações podem estar dentro da universidade, ser completamente externas ou, ainda, estar em um posição intermediária.	Associações industriais, Institutos de Pesquisa aplicada, Unidades de assistência geral, consultoria institucional.
IV	CONVÊNIOS FORMAIS COM OBJETIVO DEFINIDO	Relações em que ocorrem, desde o início, tanto a formalização do acordo como a definição dos objetivos específicos de colaboração.	Pesquisas contratadas, treinamento de funcionários, projetos de pesquisa cooperativa ou programas de pesquisa conjunta.
V	CONVÊNIOS FORMAIS SEM OBJETIVO DEFINIDO	Acordos formalizados como no caso anterior, mas as relações possuem maior amplitude, com objetivos estratégicos e de longo prazo.	Patrocinadores de pesquisa e desenvolvimento industrial nos departamentos universitários, doações e auxílios para pesquisa, genéricos ou para departamentos específicos.
VI	CRIAÇÃO DE ESTRUTURAS PRÓPRIAS PARA A INTERAÇÃO	São as iniciativas de pesquisa conjuntamente conduzidas pela indústria e pela universidade em estruturas permanentes e específicas criadas para tal propósito, entre outros.	Parques tecnológicos, institutos, laboratórios, incubadoras de empresas, consórcio de pesquisa.

Fonte: Bonaccorsi e Piccaluga (1994) - adaptado.

Desta forma, diversos instrumentos podem ser utilizados para a operacionalização da cooperação, sendo sua escolha dependente da posição e dos objetivos de cada participante frente ao processo, contemplando a maleabilidade e a adequação necessárias ao tipo de relação a ser desenvolvida (SEGATTO-MENDES, SBRAGIA, 2002).

Cunha e Neves (2008) destacam que, em geral, os relacionamentos têm início a partir de contatos pessoais e informais dos professores com as empresas, tais como

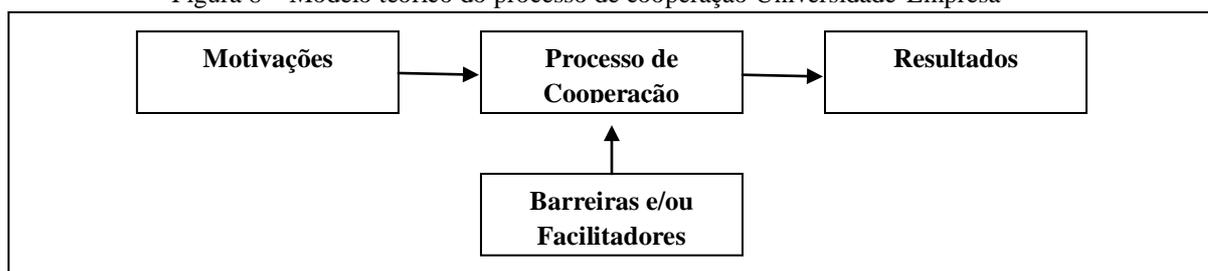
⁴ São empresas que nascem de modo informal e espontâneo, principalmente quando a universidade tem um bom desempenho científico e tecnológico, por meio da iniciativa de professores, alunos ou profissionais pós graduados (SILVA, 2010, p. 53).

prestação de serviços especializados (conferências, consultorias, publicações, etc.) e realização de cursos e programas de capacitação/especialização. E evoluem para os convênios formais da universidade com a empresa, que podem envolver um terceiro agente com papel de mediador no processo de interação e, finalmente, para níveis mais avançados, como estruturas permanentes de pesquisa entre a universidade e a empresa.

Cumprindo ainda ressaltar, que a operacionalização dessas parcerias consiste em um processo contínuo composto por pelo menos três estágios, que se inicia quando as partes manifestam disposição em cooperar. O segundo momento caracteriza-se pelo intercâmbio de informações, em que as partes compartilham dados, propostas, ideias e definem valores e condições para efetivação da cooperação. Na terceira etapa, a cooperação é efetivada e as partes já conhecem os benefícios concretos que resultarão da parceria (SBRAGIA, 1994; SEGATTO, 1996).

Sobre esse aspecto, destaca-se o modelo teórico também proposto por Bonaccorsi e Piccaluga (1994) e apresentado por Segatto (1996) - Figura 8 - que contempla os aspectos a serem considerados na análise da interação Universidade-Empresa, apresentando os pontos fundamentais envolvidos no sucesso ou fracasso de uma cooperação, desde as motivações e interesses que levam à concretização da parceria, até os resultados esperados, passando pelo processo de cooperação em si, influenciado por possíveis barreiras e/ou facilitadores.

Figura 8 – Modelo teórico do processo de cooperação Universidade-Empresa



Fonte: Segatto (1996).

Tais aspectos, a serem detalhados nas seções seguintes, demonstram as particularidades a serem consideradas nas interações Universidade-Empresa, na busca pelo entendimento do processo interativo.

Fatores Motivadores

A literatura nacional e internacional elucida diversas razões que impulsionam universidades e empresas a cooperarem, sendo que pode ser observada uma relação com a competitividade tecnológica das empresas e, conseqüentemente, com o progresso do país.

Kunz (2003) sistematizou em sua pesquisa aspectos considerados por Lee (1996) e Geisler e Rubenstein (1989), relacionados à importância que a pesquisa universitária apresenta para a capacitação inovadora da empresa. Entre eles, destacam-se: o acesso a novas pesquisas e ao desenvolvimento de novos produtos; a manutenção de contato com a universidade; a obtenção de novas patentes; o melhoramento de produtos e o recrutamento de estudantes. E ainda, o acesso aos estudantes e aos professores, à base universitária, ao estado da arte do conhecimento e da tecnologia; o prestígio advindo da cooperação com a universidade; e o uso mais eficiente de seus recursos limitados, por meio desse contato com a academia.

O interesse das universidades no convívio com as empresas também perpassa por vários aspectos, entre eles: obtenção de financiamento para pesquisa e equipamentos laboratoriais; obtenção de *insights* para pesquisa própria tornando-os aptos a atuar em pesquisa empírica; aquisição de experiências práticas úteis para o exercício da docência (atividades de ensino); intercâmbio dos alunos e sua inserção no mercado de trabalho; obtenção de invenções patenteáveis e oportunidade de negócios. Além disso, as parcerias propiciam o acesso a um grande número de informações e a *know-how* adicional - enriquecendo os processos de ensino e pesquisa; e a criação de indicadores para avaliar a qualidade científica do trabalho dos professores e dos pesquisadores (HAASE, ARAÚJO, DIAS, 2005).

Ipiranga, Freitas e Paiva (2010) ressaltam que a obtenção de recursos financeiros adicionais para financiamento das atividades é um importante estímulo a ser considerado pelas universidades brasileiras no processo de cooperação, tendo em vista que as pesquisas científicas no Brasil estão hospedadas, principalmente, em instituições acadêmicas de caráter público, que sofrem com a escassez de recursos, essenciais para o desenvolvimento do conhecimento.

Ante o exposto, passa a se observar um crescimento no total de parcerias entre indústria e universidade, resultante de um maior interesse das empresas em produzir novas maneiras de gestão da área de P&D, bem como maior interesse das universidades na aproximação com empresas visando à aplicação comercial dos resultados de suas

pesquisas. Nesse sentido, há maior propensão das universidades em patentear suas invenções, levando à oferta de patentes a serem licenciadas - tecnologias. Assim, a universidade deixa de transferir apenas a tecnologia resultante de suas pesquisas e passa a compartilhar também a criatividade de seus pesquisadores, induzindo ao desenvolvimento de um processo criativo na indústria, em substituição a uma relação de dependência (MORAES, STAL, 1994; BENEDETTI, TORKOMIAN, 2010).

Nesse sentido, a literatura disponibiliza uma gama de motivadores que podem levar universidades e empresas a cooperarem, tal como se observa em estudo realizado por Segatto (1996), que sintetiza alguns desses fatores, conforme se observa no Quadro 2.

Quadro 2 – Fatores Motivacionais para empresas e universidades na interação U-E

UNIVERSIDADES	EMPRESAS
<ul style="list-style-type: none"> a. Carência de fontes de financiamento de pesquisa, de equipamentos e/ou materiais para laboratórios; b. Meio de realização da função social da universidade, fornecendo tecnologia para gerar o bem-estar da sociedade; c. Possibilidade de geração de renda adicional para o pesquisador universitário e para o centro de pesquisa; d. Aumento do conhecimento dos problemas existentes; e. Meio para manter grupos de pesquisa; f. Contato dos pesquisadores universitários com o ambiente industrial; g. Aumento do prestígio do pesquisador individual e expansão de suas perspectivas profissionais; h. Aumento da relevância da pesquisa acadêmica, ao lidar com necessidades da indústria ou da sociedade, e o consequente impacto no ensino; i. Divulgação da imagem da universidade; j. Possibilidade de emprego para estudantes graduados. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Acesso a recursos humanos altamente qualificados e especializados e a novos conhecimentos, para desenvolver suas próprias pesquisas; b. Licença para explorar tecnologia estrangeira, significa despesa superior à contratação de pesquisa universitária; c. Satisfação nos resultados de pesquisa em cooperação realizada anteriormente; d. Acesso às fronteiras científicas do conhecimento; e. Elevação da criatividade científica dos pesquisadores responsáveis pela P&D da empresa, pelo contato com o meio universitário; f. Redução de custos e riscos; g. Acesso aos recursos universitários (laboratórios, biblioteca, instrumentos, etc); h. Melhoria da imagem pública da empresa, por meio de relações com universidade; i. Redução do prazo necessário para o desenvolvimento de tecnologia.

Fonte: Segatto (1996) – adaptado.

Desta maneira, as empresas passam a considerar a interação U-E como uma forma de modernização dos parques industriais, principalmente em países subdesenvolvidos, nos quais a globalização econômica e o acirramento da concorrência fornecem apenas três opções às indústrias: “[...] comprar tecnologia estrangeira, desenvolver capacidade de P&D doméstica, ou estabelecer parcerias com universidades para obter, a médio prazo, sua própria capacidade de P&D” (SEGATTO, 1996). Por sua vez, a participação das

universidades nestas relações, geralmente vincula-se à aquisição de inspirações práticas na formulação de projetos de pesquisa (IPIRANGA, FREITAS, PAIVA, 2010), à busca por fontes de conhecimento de caráter mais geral necessários ao desempenho de atividades de pesquisa básica e, ainda, a realização da função social da universidade no desenvolvimento econômico regional (ETZKOWITZ, 2003).

Barreiras e Facilitadores

Apesar das motivações apontadas, Sbragia (2006) e Santana e Porto (2009) destacam que a cooperação não é uma relação tranquila, em virtude da distinção de valores, objetivos e cultura, bem como das diferenças estruturais e das finalidades que cada organização possui, as quais podem gerar percepções e expectativas divergentes. A universidade tem como foco principal investir na geração de conhecimentos e tecnologias para o desenvolvimento da sociedade em geral; e a empresa concentra suas metas na geração de receitas, relacionadas à geração de empregos e à transformação de tecnologias em instrumentos para garantir a sua participação no mercado, sem as quais não sobrevive e não desempenha suas funções sociais.

Como consequência, as relações entre universidades e empresas, motivadas por diversos fatores, são, ao mesmo tempo, desestimuladas por outras tantas barreiras, que permeiam o processo de cooperação, entravando seu progresso ou até mesmo provocando sua interrupção (SEGATTO, 1996). Entre elas, o direito de propriedade intelectual e a questão da divulgação dos resultados das pesquisas, são frequentemente apontados como conflitos envolvidos na relação (SBRAGIA, 2006), pois muitas empresas exigem que seja assegurado o segredo da pesquisa, privando a universidade da liberdade de publicação dos resultados decorrentes da cooperação (KUNZ, 2003). Entretanto, Sbragia (2006) defende que a proteção dos resultados de pesquisa é indispensável para que as empresas possam transformá-los em inovação, alocando recursos adicionais para o seu desenvolvimento e aplicação no mercado.

O Quadro 3 sintetiza algumas barreiras identificadas na literatura no que tange à cooperação Universidade-Empresa.

Quadro 3 – Barreiras à cooperação Universidade-Empresa

UNIVERSIDADE	EMPRESA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de regulamentações ou excessiva rigidez das existentes; 2. Não utilização de políticas mercadológicas aplicáveis à oferta tecnológica universitária; 3. Descontinuidade de projetos em decorrência de problemas políticos e/ou trabalhistas; 4. Docentes não preparados para a realização de projetos de P&D e com formação unidisciplinar; 5. Pesquisadores isolados da realidade, sem compreender as necessidades do setor produtivo; 6. Maior valorização da pesquisa básica do que da pesquisa tecnológica aplicada e sua comercialização; 7. Diferenças culturais, de valores, atitudes e formas de trabalho, dificultando a comunicação, além de diferentes concepções do tempo; 8. Visão do setor produtivo como somente interessado em seus benefícios próprios e não em retribuir à universidade e à sociedade; 9. Lentidão nos trâmites burocráticos para aprovação de convênios; 10. Falta de recursos financeiros; 11. Falta de recursos financeiros; 12. Carga horária elevada dos professores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escasso reconhecimento da tecnologia nos planos empresariais; 2. Preferência por licenciar tecnologia ao invés de desenvolvê-la; 3. Visão imediatista dos negócios, que não inclui a pesquisa; 4. Exigência de segredo e propriedade dos resultados da pesquisa; 5. Ambientes e estruturas organizacionais inadequadas para a vinculação, além da falta de recursos financeiros para financiar projetos; 6. Pessoal desatualizado e com baixa motivação; 7. Desconhecimento da capacitação universitária; 8. Aversão ao risco; 9. Baixo compromisso com a participação nos projetos; 10. Não percepção dos benefícios da vinculação; 11. Visão da universidade como vivendo em um mundo irreal e distante; 12. Suspeita e desconfiança nas capacidades da universidade e nos resultados de suas atividades; 13. Sentimento de inferioridade com relação aos conhecimentos existentes na universidade.

Fonte: Ipiranga, Freitas e Paiva (2010) - adaptado.

Interessante notar que uma mesma barreira por se apresentar também como um facilitador, dependendo da situação em que se encontra, da instituição e do projeto a ser desenvolvido (SEGATTO, 1996). Conforme nos ensinam Noveli e Segatto (2012), as barreiras são fatores que dificultam o processo de interação U-E, podendo gerar conflitos que impeçam a formação ou continuidade do processo. Já os facilitadores representam fatores que o impulsionam, podendo agilizar, melhorar e até simplificar a interação U-E.

Dessa forma, um processo pode tanto ser prejudicado pela existência de barreiras, quanto impulsionado por facilitadores, conforme variáveis a seguir identificadas, listadas no estudo realizado por Noveli e Segatto (2012, p. 92):

- a. **Grau de incerteza do projeto:** “os acionistas das empresas são avessos ao risco. Tempo e dinheiro são importantes componentes de custo, quanto maior a incerteza do retorno do investimento do projeto, menor será o interesse da empresa em realizá-lo, fator este pouco considerado pelas universidades” (Segatto, 1996, p. 21).
- b. **Localização ou proximidade geográfica:** a proximidade entre os agentes da cooperação, ou seja, a proximidade entre universidade e empresa, é fator considerado importante para estimular a cooperação (Vedovello, 1996; Etzkowitz, 1998).
- c. **Propriedade de patentes e resultados:** diferentes enfoques dos direitos de propriedade industrial ou intelectual e/ou diferentes noções de confidencialidade entre os agentes envolvidos (Segatto, 1996; Mota, 1999).
- d. **Duração dos projetos:** considera-se o papel destes; quando de longa duração, exercem impacto na cooperação, isto é, se os projetos considerados de longo prazo possuem maior facilidade ou dificuldade em se tornarem objetos de cooperação U-E (Cyert & Goodman, 1997; Segatto, 1996).
- e. **Apoio governamental:** engloba os incentivos fiscais, ou seja, as vantagens oferecidas às empresas por meio das leis e também dos fundos de apoio à pesquisa, existentes no país (Segatto, 1996).
- f. **Diferença do nível de conhecimento entre as pessoas da universidade e da empresa envolvidas na cooperação:** especificamente enquanto linguagem, o conhecimento de termos como: hipóteses, modelos e variáveis, importantes para os pesquisadores universitários, desempenham papel menor no vocabulário das indústrias (Cyert & Goodman, 1997; Segatto, 1996).
- g. **Diferentes objetivos:** a busca do conhecimento fundamental pela universidade, enfocando a ciência básica e não o desenvolvimento ou comercialização, como é esperado pela empresa (Segatto, 1996).
- h. **Agente de intermediação do processo de cooperação:** são instituições organizadas com a finalidade de intermediar o processo de cooperação entre as partes. “Essas associações que intermediarão as relações podem estar dentro da universidade, ser completamente externas, ou ainda estar em uma posição intermediária” (Bonaccorsi & Piccaluga, 1994).

A interação U-E é, portanto, algo complexo, em razão das diferentes missões, objetivos, estruturas, culturas organizacionais e orientações de pesquisa. Assim, universidades e empresas devem revelar, caracterizar e administrar as barreiras para evitar conflitos de diversas naturezas, que possam conduzir o projeto a uma baixa produtividade e qualidade, atentando para o fato de que grande parte desse obstáculos pode ser considerada um fator crítico de sucesso da interação, tendo em vista que a sua eliminação contribui para o sucesso da mesma (PAIS, 2007).

O processo de cooperação U-E

O processo de cooperação Universidade-Empresa pressupõe uma variedade de interações, que objetivam o crescimento da base de conhecimento de ambos os participantes, em um processo de transferência e transformação de produtos e serviços. Esse processo pode ser categorizado a partir de três dimensões: conteúdo transacional, forma e estrutura da interface.

O conteúdo transacional corresponde ao tipo de projeto que será desenvolvido em conjunto, envolvendo, portanto, o alcance dos objetivos inerentes à cooperação. A forma irá definir se a cooperação é bilateral (uma empresa cooperando com uma universidade) ou multilateral (mais de uma empresa e/ou mais de uma universidade); se ocorre em uma mesma microrregião ou envolve a cooperação internacional; se é pontual ou constitui uma parceria de longo prazo, em que os projetos específicos são desenvolvidos de acordo com o progresso da relação, refletindo um alto grau de maturidade dos cooperantes; e, se a cooperação envolve ou não recursos financeiros externos. Por fim, as estruturas de interface se caracterizam por mecanismos institucionais desenvolvidos para promover e facilitar a cooperação, geralmente localizados no ambiente acadêmico, como parte da própria universidade ou como entes distintos, tais como os escritórios de transferência de tecnologia e as fundações conveniadas, respectivamente (PLONSKI, 1999).

Tais aspectos podem ser observados no quadro 4, sistematizado por Noveli e Segatto (2012), em adaptação à categorização proposta por Plonski (1999).

Quadro 4 – Caracterização do processo de cooperação U-E

Natureza dos Sujeitos da Cooperação	Empresa	Pessoa jurídica	De uma transnacional de grande porte e tecnologia sofisticada a uma microempresa que produz e comercializa para um mercado local	
		Pessoa física	Um empreendedor potencial carente de apoio tecnológico e gerencial uma empresa informal, que opera sem estar registrada na forma da lei	
	Universidade	Qualquer instituição de ensino superior	Pública	
			Comunitária	
		Privada	com fins lucrativos	
			sem fins lucrativos	
		Instituições de pesquisa não pertencentes a uma universidade		
		Fundações de direito privado conveniadas com uma instituição de ensino superior		
	Empresas juniores			
	Docentes que se prestam a dar consultoria individual			
Conteúdo Transacional	Trabalho de formatura supervisionado em empresa, elaborado por estudante ultimoanista			
	Patrocínio de cátedra por empresas			
	Cursos de extensão	fechados (in company)		
		abertos		
	Apoio e participação de empresas em eventos acadêmicos			
	Ensaio e análises			
	Consultoria técnica ou gerencial			
	Pesquisa contratada			
	Desenvolvimento tecnológico conjunto			
	Participação de docentes em conselhos empresariais ou de empresários em conselhos acadêmicos			
Formação de quadro para as empresas pelas universidades				
Forma	Bilateral			
	Multilateral			
	Ocorre em uma mesma microrregião			
	Envolve cooperação internacional			
	É pontual			
	Constitui um programa de parceria estratégica de longo prazo			
	Envolve transferência de recursos financeiros			
	Não envolve transações financeiras, mas escambo (ex.: pesquisa por materiais e equipamentos)			
	Dá-se de forma espontânea e sem recursos externos			
	É estimulada por mecanismos como programas de financiamento ou incentivos fiscais			
Estrutura de Interface	Escritórios de transferência de tecnologia			
	Fundações conveniadas			
	Associações de ex-alunos			
	Estruturas empresariais com a missão de interagir com o segmento acadêmico			
	Entidades de pesquisa sem fins lucrativos			
	Entidades tecnológicas			
	Entidades terceiras			
	Espaços institucionais diferenciados			

Fonte: Noveli e Segatto (2012) – adaptado.

Dentro dessa categorização, destaca-se ainda, o papel dos atores envolvidos. A universidade exercendo a função de agente produtor de conhecimento, com

participação ativa na geração e difusão do conhecimento. Sendo, a geração um processo conjunto que envolve todos os agentes do sistema de inovação e a difusão, um processo de transferência do conhecimento para o mercado, facilitado pelo empreendedorismo acadêmico (ETZKOWITZ, 2004; OECD, 1999). E a empresa, caracterizada pela constante necessidade de inovar e melhorar seus produtos e processos para tornar-se competitiva (MATEI *et al*, 2012).

Dessa forma, as universidades passam a servir de inspiração para a empresa, no desempenho de suas tarefas criativas, uma vez que a criação de valor adicional e riqueza estão crescentemente associadas à produção de conhecimento. E as universidades, em decorrência das dificuldades em obter fundos de financiamento para suas tarefas básicas de ensino e pesquisa, buscam nas empresas soluções para conseguir benefícios comerciais de suas atividades intelectuais (KUNZ, 2003).

Resultados da interação U-E

Observou-se que as interações entre empresa, universidade e governo constituem a **base dos sistemas de inovação**, em âmbito regional, nacional ou internacional, e asseguram o desenvolvimento econômico e social do país por meio da interação e da transferência de tecnologia, viabilizando assim, a competitividade e o desenvolvimento científico e tecnológico das empresas, em seus diferentes setores (MATEI *et al*, 2011).

Segundo Pais (2007), existem diferentes formas e níveis de transferência de tecnologia, que variam da transferência de conhecimento pura à transferência de informações, processos, funções, implementações e até lançamentos de empresas.

A transferência de tecnologia corresponde a um processo de passagem de conhecimentos e de competências específicas, propiciada pela aproximação entre universidade e indústria, na busca pela capacitação tecnológica das empresas receptoras, a partir das pesquisas geralmente realizadas na universidade. É considerado um processo complexo que envolve a troca recíproca de informações entre as partes, com o objetivo principal de adquirir um conjunto de conhecimentos apenas obtidos por meio da realização conjunta de atividades de pesquisa.

A transferência de tecnologia integra todos os processos interativos e todas as atividades envolvidas, com o objetivo de compartilhar o conhecimento necessário ao avanço tecnológico. Assim, as organizações inovadoras passam a ter consciência dos benefícios advindos da realização de parcerias externas, que possam viabilizar

determinadas necessidades tecnológicas, para atender às demandas de mercado (MATEI *et al*, 2012; PAIS, 2007).

A transferência de tecnologia representa, portanto, o intercâmbio de conhecimentos e habilidades tecnológicas entre instituições de ensino superior e/ou centros de pesquisa e empresas. Sua concretização é possível, por meio de várias vias, tais como: troca de informações técnicas e científicas; projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D); serviços de consultoria e assessoria; formação profissional; licenciamento de patentes, marcas e processos industriais; publicações na mídia científica; apresentações em congressos; uso da infraestrutura técnica e cooperação em pesquisas; migração de especialistas, programas de assistência técnica e atuação de empresas multinacionais (ANPROTEC, 2002; BENEDETTI, TORKOMIAN, 2010).

Brisolla (1996) afirma que nos países em desenvolvimento essa interação encontra-se pautada, basicamente, na prestação de serviços - ensaios e testes - e em consultorias. Atividades que podem constituir a porta de entrada para relações mais relevantes, por representarem uma fonte importante de atividades inovativas para a empresa (em inovações incrementais, principalmente) e, ainda, por proporcionarem aos pesquisadores uma base de conhecimento técnico extremamente útil a ser aplicado na atividade acadêmica.

Nesse sentido, as universidades passam a centralizar o conhecimento e a interação com as empresas permite diferentes possibilidades de agregar valor aos produtos, processos ou serviços, gerando mais benefícios à sociedade. Por outro lado, a transferência de pesquisas e tecnologias pelas universidades, dão ao setor produtivo possibilidades para empreender em novos mercados ou mesmo diversificá-los, uma vez que, além da tecnologia resultante de suas pesquisas, a universidade passa a transferir também a criatividade de seus pesquisadores, induzindo à realização de um processo criativo na indústria ao invés de uma relação de dependência (BENEDETTI, TORKOMIAN, 2010; MATEI *et al*, 2012).

Ao possibilitarem o surgimento de novas invenções, tecnologias e projetos que resultem em inovações, essas atividades de cooperação compreendem diferentes resultados para as empresas e para as universidades. Como frutos das pesquisas acadêmicas podem ser citados: informações tecnológicas e científicas; capital humano; redes de capacidade científica e tecnológica; desenvolvimento de novos protótipos e processos; assistência na complementação de projetos existentes; desenvolvimento de novas técnicas e instrumentos (RAPINI, RIGHI, 2006; PÓVOA,

2008). Assim, as universidades passam a ocupar um lugar privilegiado nos sistemas de inovação, em decorrência de sua capacidade de formar profissionais altamente qualificados e ainda, pela sua infraestrutura científica relacionada à dimensão tecnológica (MATEI *et al*, 2011).

Uma maneira formal de transferência de tecnologia é o patenteamento, que incentiva a cultura da propriedade intelectual entre pesquisadores e alunos. Para Haase, Araújo e Dias (2005, p. 357), “[...] as patentes mostram-se como um instrumento de proteção efetivo que oferece possibilidades múltiplas para a transferência de conhecimento e tecnologia”. Com o direito de propriedade sobre a invenção, a universidade pode controlar seu uso por parte das empresas e impedir que o conhecimento seja apropriado e explorado por uma única empresa (PÓVOA, 2010). Além disso, Dagnino e Silva (2009) afirmam que patentes registradas pelas universidades são bons indicadores de inovação e aumentam a competitividade do país.

Em relação aos instrumentos formais de proteção das atividades inovadoras (*copyright*, marca registrada, patentes, registro de design), as patentes têm se destacado no meio acadêmico, por representarem um mecanismo clássico de proteção legal para a propriedade intelectual, tradicionalmente existente e internacionalmente aceito (HAASE, ARAÚJO, DIAS, 2005), sendo um estímulo para a orientação ao ensino e à pesquisa e uma fonte de recursos, dentro das universidades (BENEDETTI, TORKOMIAN, 2010).

As empresas, por sua vez, ficam propensas a se apoiar em uma cooperação regular com pesquisadores especializados, no intuito de assegurar a formação complementar de seus próprios pesquisadores e antecipar oportunidades tecnológicas (MARCHIORI, COLENCI JUNIOR, 1998; BENEDETTI, TORKOMIAN, 2010). Tais iniciativas surgem para o investimento em pesquisa aplicada e até mesmo em pesquisa básica dentro de seus laboratórios, em decorrência da diminuição progressiva da distância no tempo entre a geração ou descoberta de um princípio científico e o desenvolvimento tecnológico de produtos e processos que o utilizam (BRISOLLA, 1995).

Dessa forma, universidades e empresas podem apresentar objetivos diferenciados ao empreender uma pesquisa conjunta. A universidade na busca pela realização de pesquisas, cujos resultados pertencem à sociedade. A empresa à procura de resultados comercializáveis, demandando sigilo dos resultados atingidos pela

pesquisa. Para tanto, as empresas tendem a estabelecer prazos para que as universidades possam publicar os resultados da pesquisa, de forma que não represente ameaça ao segredo industrial (BRISOLLA, 1996).

Observa-se assim, que a universidade passa a assumir uma responsabilidade mais explícita no desenvolvimento econômico e social. Entretanto, é importante destacar que ela não poderá perder suas características essenciais, referentes à capacidade de produzir conhecimento, utilizável imediatamente ou não. Tampouco, abandonar a pesquisa básica, por exemplo, em favor da pesquisa exclusivamente aplicada. Nesse sentido, deve haver uma compatibilização entre os interesses acadêmicos e empresariais, para que permaneça a vontade de realização de projetos em cooperação.

REFERÊNCIAS

- ANPROTEC; SEBRAE. Glossário dinâmico de termos na área de Tecnópolis, Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Brasília. ANPROTEC, 2002.
- BARBIERI, J. C.; ALVARES, A. C. T. Inovações nas organizações empresariais. In: BARBIERI, J.C. (org.) Organizações inovadoras: estudos e casos brasileiros. 2. Ed. Revista e Atualizada. Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- BARRELLA, A.R. **O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT: um exercício de análise de política.** 1998. 114 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 1998.
- BENEDETTI, M. H.; TORKOMIAN, A. L. V. Uma análise da influência da cooperação Universidade-Empresa sobre a inovação tecnológica. *Gestão e Produção*. São Carlos, v. 17, n. 4, p. 145-158, 2010.
- BESSANT, J. Challenges in innovation management. In: SHAVININA, L.V. (Org.). **The international handbook on innovation.** Oxford: Elsevier Science, 2003, parte X, cap. 1.
- BONACCORSI, A.; PICCALUGA, A. A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships. **R&D Management**, v. 24, n. 3, p. 229-247, 1994.
- BRESCHI, B. & MALERBA, F. Sectoral innovation systems: technological regimes schumpeterian dynamics and spatial boundaries. In EDQUIST C. (ed.), 1997.
- BRISOLLA, S. N. O projeto “Universidade e empresa, ciência e tecnologia”. **Educação & Sociedade, Ano XVII, n. 56, dez. 1996.**
- BRISOLLA, S. N. et al. “As relações universidade-empresa-governo: Um estudo sobre a Universidade Estadual de Campinas”. **Educação & Sociedade**, ano XVIII, n.61, dez. 1997.
- BURLAMAQUI, L.; PROENÇA, A. Inovação, Recursos e Comprometimento: em direção a Uma teoria estratégica da firma. **Revista Brasileira de Inovação.** v. 2, n.1, p. 79-110, jan./jun.2003.
- CARAYANNIS, E. G.; GONZALEZ. E.; WETTER, J. J. The nature and dynamics of discontinuous and disruptive innovations from a learning ad knowledge management perspective. In: SHAVININA, L.V. (Org.), **The international handbook on innovation.** Oxford: **Elsevier Science**, parte II, cap. 7, 2003.
- CASALI, G. F. R; SILVA, O. M. e CARVALHO, F. M. A. Sistema regional de inovação: estudo das regiões brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 515-550, set./dez. 2010.

CASSIOLATO, J. E. Interação, Aprendizado e Cooperação Tecnológica. Texto preparado para a Rede Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología – RICYT. **Serie Contribuciones**. Rio de Janeiro julho de 2004.

CASSIOLATO, J. E. ; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, Brasil, v. 19, p. 34-45, 2005.

COOKE, P; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning. A* 30(9). P.1563–1584, 1998.

CUNHA, S. K.; NEVES, P. Aprendizagem tecnológica e a teoria da hélice tripla: estudo de caso num APL de loucas. **Revista de Administração e Inovação - RAI**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 97-111, 2008.

DAGNINO, R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o “argumento da hélice tripla”. **Revista Brasileira de Inovação**. v. 2, n. 2, p. 267-307, jul./dez. 2003.

DAGNINO, R.; SILVA, R. B. As patentes das universidades públicas. **Boletim de Economia & Tecnologia**, UFPR, ano 05, v. 18, 2009.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories, **Research Policy**, v. 11, p. 147–162, 1982.

DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G. et al. (Org.). *Technical change and economic theory*. London: **Pinter Publishers**, 1988.

ETZKOWITZ, H. Entrepreneurial science in the academy: a case of transformation of norms. **Social Problems**, v.36, n.1, p.14-29, fev., 1989.

_____. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. **Research Policy** 27 (8), 823–833. 1998.

_____. Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university. **Research Policy**, 32(1), 109-121. 2003.

_____. The evolution of the entrepreneurial university. **International Journal of Technology and Globalisation**. Vol. 1, n° 1, 64-77, 2004.

ETZKOWITZ, H. BRISOLLA, S. N. Failure and success: the fate of industrial policy in Latin America and South East Asia. **Research Policy**, 1. 28, n°. 4, 337-350, 1999.

ETZKOWITZ, H., KLOFSTEN, M. The innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development. **R&D Management** 35 (3), 243–255, 2005.

ETZKOWITZ H; LEYDESDORFF L. The Triple Helix-University-Industry-Government relations: a laboratory for knowledge-based economic development, *EASST Review* 14 (1), p. 14-19, 1995.

_____. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, v. 29, Issue 2, p.109-123, 2000.

ETZKOWITZ, H.; PETERS, L.S., Profiting from knowledge: organizational innovations and the revolution of academics norms. *Minerva*, Vol. 29, No. 2, Summer, pp. 133-166, 1991.

FREEMAN, C. "Introduction", in Dosi, G. et al (orgs.), *Technical change and economic theory*, Londres: Pinter Publishers, 1988.

_____. The "National System of Innovation" in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, p. 5-24, 1995. Disponível em: http://www.globelicsacademy.org/2011_pdf/Freeman%20NSI%20historial%20perspective.pdf. Acesso em: 04 abr. 2012.

_____. Continental, National and Sub-National Innovation Systems- Complementarity and Economic Growth. *Research Policy [S.I.]*, v. 31, n. 2, p. 191-211, 2002.

GALBRAITH, J. K. **O novo estado industrial**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

GEORGS DOTTIR A. S.; LUBART T. I.; GETZ I. The role of flexibility in innovation. In: SHAVININA, L. V. (Org.), **The International Handbook on Innovation**. Oxford. Elsevier Science, 2003, parte II, cap. 11.

HAASE, H.; ARAÚJO, E. C.; DIAS, J. Inovações vistas pelas patentes: exigências frente às novas funções das universidades. **Revista Brasileira de Inovação**. São Paulo, v. 4, n. 2, p. 329-362, jul./ dez. 2005.

HADJIMANOLIS, A. The barriers approach to innovation. In: SHAVININA, L. V. (Org.), **The International Handbook on Innovation**. Oxford. Elsevier Science, 2003, parte VIII, cap. 1.

HYODO, T. **Interação Universidade-Empresa: a produtividade científica dos inventores da Universidade de São Paulo**. 2010. 326 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade de São Paulo. São Paulo – SP, 2010.

IPIRANGA, A. S. R.; FREITAS, A. A. F; PAIVA, T. A. O empreendedorismo acadêmico no contexto da interação universidade-empresa-governo. *Cadernos EBAPE. BR*. Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, Art. 7, p. 676-693. Dez, 2010.

KLINE, S; ROSENBERG, N., An Overview of Innovation. In: LANDAU, R; ROSENBERG, N. (orgs.). **The Positive Sum Strategy**. Washington, DC: National Academy of Press, 1986.

KUNZ, Ivanir. **Relação Universidade-Empresa: uma análise a partir da interação Unicamp-empresas no período 1996-2001**. 2003. 153 f. Dissertação (Política Científica e Tecnológica). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas - São Paulo, 2003.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES, Helena; ALBAGLI, Sarita. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. cap. 5.

LEYDESDORFF, L. ETZKOWITZ, H. The triple helix as a model for innovation studies. **Science and Public Policy**. London. v. 25, n. 3, p. 195-203, 1998.

LIMA, H. Recursos para P&D com desenvolvimento sustentado. Valor Econômico. Seção Valor Investe. São Paulo, jul. 2012. Disponível em <<http://www.valor.com.br/opiniaio/2736028/recursos-para-pd-com-desenvolvimento-sustentado#ixzz20XoAmbpo>>. Acesso em 05/04/2012.

LUNDEVALL, B. A. **National systems of innovation**: towards a theory of innovation and interactive learning. London: Pinter, 1992.

MAIA, Maria das Graças Sodre Fraga. A integração universidade-empresa como fator de desenvolvimento regional: um estudo da região metropolitana de Salvador. 317.f. Tese (Doutorado) – Programa de Doutorado em Planificação Territorial e Desenvolvimento Regional, Faculdade de Geografia e História da Universidade de Barcelona. Barcelona, 2005.

MARCHIORI, M. P.; COLENCI JUNIOR, A. Transferência de tecnologia universidade-empresa - a busca por mecanismos de integração efetiva. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 18.; Congresso Internacional de Engenharia Industrial, 6., 1998, Niterói. Anais... ABEPRO, 1998. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART482.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2012.

MARCOVITCH, J. A cooperação da universidade moderna com o setor de empresarial. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 13-17, out./dez.1999.

MARINOVA, D. PHILLIMORE, J. Models of Innovation. In: SHAVININA, L. V. (Org.), *The International Handbook on Innovation*. Oxford. Elsevier Science, 2003, parte II, cap. 3. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978008044198650005X>>. Acesso em: 25 jun.2012.

MARION FILHO, P. J.; SONAGLIO, C. M. Inovações tecnológicas na indústria de móveis: uma avaliação a partir da concentração produtiva de Bento Gonçalves (RS). **Revista Brasileira de Inovação**. Rio de Janeiro, 9 (1), p. 93-118, jan./jun. 2010.

MATEI, A. P. et al. A. Avaliação da qualidade demandada e diretrizes de melhoria no processo de interação universidade-empresa. **Produção**. Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 27-42, jan./fev. 2012.

MORAES, R.; STAL, E. A situação atual e as perspectivas futuras do relacionamento universidade-empresa no Brasil – algumas experiências concretas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n. 4, p. 98-112, 1994.

MOREIRA, N. V. A. et al. A Inovação Tecnológica no Brasil: os avanços no marco regulatório e a gestão dos fundos setoriais. **Revista de Gestão**. USP, São Paulo, v. 14, n. especial, p. 31-44, 2007.

NELSON, Richard. R. National innovation systems: a comparative analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R. R.; WINTER, S.G. **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Tradução Cláudia Heller. Campinas: Ed. Unicamp, 2005 (Clássicos da Inovação).

NOVELI, M.; SEGATTO, A. P. Processo de cooperação universidade-empresa para inovação tecnológica em um parque tecnológico: evidências empíricas e proposição de um modelo conceitual. *Revista de Administração e Inovação*. São Paulo, v. 9, n. 1, p.81-105, jan./mar. 2012.

OCDE. **Manual de Oslo**. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed: OCDE, 1997.

OECD. Boosting innovation: the cluster approach., 1999

OCDE. **Manual de Oslo**. Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. OCDE, 2004.

ORTIZ NETO, J. B.; COSTA. A Petrobrás e a exploração de Petróleo Offshore no Brasil: um approach evolucionário. **Revista Brasileira de Economia**. FGV, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 95–109, jan./ mar. 2007.

PAIS, P. S. **Relações Universidade-Empresa: Contextos, Estratégias e Factores Críticos**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Políticas e Gestão do Ensino Superior) - Universidade de Aveiro, Secção Autónoma de Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas, Portugal, 2007.

PLONSKI, G.A. (1995). Cooperação empresa-universidade: antigos dilemas, novos desafios. *Revista USP*, n.25, p.32-41, mar-mai.1995.

PLONSKI, G. A. Cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 34, n. 4, p. 5-12, 1999.

POLETO, C. A.; ARAÚJO, M. A. D.; MATA, W. Gestão compartilhada de P&D: o caso da Petrobras e a UFRN. *Revista de Administração Pública*. Rio de Janeiro, v. 45, n. 4, p. 1095-1117, jul./ago. 2011.

POSSAS, M. S. Concorrência e Competitividade: notas sobre estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista. 1ª. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

PÓVOA, L. M. C. **Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil**. 2008. Tese. (Doutorado em Economia) - Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais,

PÓVOA, L. M. C. A universidade deve patentear suas invenções? **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro (RJ), 9 (2), p. 231-256, jul./dez. 2010.

RAPINI, M. S.; RIGHI, H. M. O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a Interação Universidade-Empresa no Brasil em 2004. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 1, p. 131-156, jan./jun. 2006.

ROSENBERG, Nathan. Inside the black box: Technology and economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. Disponível em: <http://books.google.com.br/books/about/Inside_the_Black_Box.html?hl=pt-BR&id=GSyGBicq1NIC> Acesso em: 25 mai. 2012

ROSENBERG, N; NELSON, R.R. “American university and technical advance in industry”. **Research Policy**, v.23, n.3, p.323-348. mai. 1994.

ROTHWELL, R.; GARDINER, P. Invention, innovation, re-innovation and the role of the user: A case study of british hovercraft development. *Technovation*, v. 3, p. 167-186, 1985.

SÁBATO, J.; BOTANA, N. La ciência y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la integración*, Buenos Aires, n. 3, p. 15-36, nov. 1968.

SBRAGIA, R. A experiência da universidade de São Paulo. **Revista Ciência**, entrevista em São José - Costa Rica, 1994.

SCHUMPETER, J. A Teoria do Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Editora Abril, 1982.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico; tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SEGATTO, A. P. **Análise do Processo de Cooperação Tecnológica Universidade-Empresa**: um estudo exploratório. 1996. 175 f. Dissertação (Administração Geral). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

SEGATTO, A. P.; SBRAGIA, R. O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo (RAUSP)**, v.37, n.4, p.58-71, out./dez. 2002.

SILVA, Cristiane Vieira da. **Processo de Transferência de conhecimento na interação universidade-empresa**: programas de incubação do Distrito Federal. 2010. 266 f. Dissertação (Ciência da Informação). Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

STAL, E. Centros de pesquisa cooperativa: um modelo eficaz de interação universidade-empresa? 1997. 220 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

STAL, E.; FUJINO, A. As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da lei da inovação. Cadernos de pós graduação - administração, São Paulo, v. 4, n. 1, especial RAI, p. 269-283, 2005.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIGRE, P. B. Paradigmas Tecnológicos e Teorias Econômicas da Firma. **Revista Brasileira de Inovação**. v. 4, n. 1, p. 187-223, jan./jun. 2005.

VALLE, M. G.; BONACELLI, M. B. M.; SALLES FILHO, S. L. M. Os fundos setoriais e a política nacional de ciência, tecnologia e inovação. In: Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 22, 2002, Salvador. **Anais**. Salvador, 2002. Disponível em:
<<http://www.ige.unicamp.br/geopi/documentos/22809819.pdf>>. Acesso em: 20 jun.2012.

WEBSTER, A. J; ETZKOWITZ, H. Academic-industry relations: the second academic revolution? London: **Science Policy Support Group**. paper n 12, p.31, 1991.

WINTER, S. G. Developing Evolutionary Theory for Economics and Management. In: SMITH, K. G.; HITT, M. A. (Ed.). **Great Minds in Management: The process of Theory Development**. Nova Iorque: Oxford University Press, 2005. Cap.24. p. 510-542.

ZELEDÓN, Rodrigo. Collaboration between the research community and endusers: the university-industry relationship. National Council for Scientific and Technological Research (CONICIT), San José, Costa Rica, 1998. Disponível em:
<<http://www.conicit.go.cr/servicios/listadocs/docrz.html>> Acesso em: 2 ago. 2012.