



XIV COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – CIGU

A Gestão do Conhecimento e os Novos Modelos de Universidade

Florianópolis – Santa Catarina – Brasil
3, 4 e 5 de dezembro de 2014.

ISBN: 978-85-68618-00-4

CONHECIMENTO, UNIVERSIDADE E INOVAÇÃO: COMO SE RELACIONAM NA GERAÇÃO DE INOVAÇÃO BASEADA EM CONHECIMENTO

Kelly Cristina Benetti Tonani Tosta
Universidade Federal da Fronteira Sul
kellytosta@uffs.edu.br

Fernando José Spanhol
Universidade Federal de Santa Catarina
profspanhol@gmail.com

Humberto Tonani Tosta
Universidade Federal da Fronteira Sul
prof.tosta@gmail.com

RESUMO

As universidades enquanto geradoras e difusoras de conhecimento são agentes de inovação quando interagem com o meio. O papel da universidade no amparo à inovação depende também do contexto regional, isto significa que nem todas as universidades precisam adotar o mesmo comportamento em termos de política de suporte à inovação. Nesse sentido é necessário estudar mais a fundo a articulação entre a universidade e a sociedade para promover a compreensão mais profunda sobre o papel de cada uma nessa relação para a produção de inovação. Com vistas a conhecer melhor a área e verificar se esta percepção procede foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Assim, este artigo visa aprofundar essa análise através da realização de uma revisão sistemática que foi executada a partir das sete etapas básicas propostas por JACKSON et al (2004). Com base nessa discussão, são levantados os fatores catalisadores da inovação, partindo da pesquisa de Goldstein e Drucker (2006), que apontam para seis resultados da pesquisa acadêmica que impactam no desenvolvimento econômico: criação do conhecimento; criação de capital humano; transferência de *know how* existente; inovação tecnológica; investimento em capital; e liderança regional.

Palavras-chave

Conhecimento; papel da universidade; desenvolvimento; inovação.

1 INTRODUÇÃO

A formação universitária deve formar mais que um técnico capaz de aplicar ferramentas. Constitui-se como um espaço de formação de cidadãos conscientes, capazes de compreender e agir sobre a realidade do seu entorno, mais que reprodutores de conhecimento adquirido.

De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000) a universidade parece permanecer como instituição essencial entre as organizações de conhecimento desde que mantenha sua missão educacional original, e principalmente se o ensino estiver ligado à pesquisa e ao desenvolvimento econômico.

As universidades têm certas particularidades que as tornam locais privilegiados, segundo Delors et al (1996). Elas constituem o conservatório vivo do patrimônio da humanidade, patrimônio frequentemente renovado pelo uso que professores e pesquisadores fazem dele. “As universidades são geralmente multidisciplinares, o que permite a cada um ultrapassar os limites do seu meio cultural inicial” (DELORS et al, 1996, p. 144).

Diante disso, o Plano de Desenvolvimento da Educação - PDE 2001-2010 reconhece a importância das Instituições de Ensino Superior, especialmente as universidades e centros de pesquisa, pois constata que a produção de conhecimento é a base do desenvolvimento científico e tecnológico que dá o dinamismo das sociedades atuais (BRASIL, 2001).

O documento ainda posiciona as universidades como núcleo estratégico do sistema de educação superior, tendo como missão contribuir para o desenvolvimento do País e para a redução dos desequilíbrios regionais, articuladas com as instituições de ciência e tecnologia. Essa posição também é forçada pelos trabalhos de Delors et al (1996) e da ANDIFES (2004).

Sendo assim, pode-se afirmar que universidades, enquanto geradoras e difusoras de conhecimento, são agentes de inovação quando interagem com o meio e, de acordo com Koschatzky (2002), carregam duas principais funções:

a) gerenciar a base de conhecimento juntamente com os institutos de pesquisa: criar uma base de conhecimento comum da região, ocupando-se desde a produção de conhecimento científico e tecnológico até sua difusão por meio da educação, distribuição de informação produzida e transferência de soluções; e

b) proporcionar conhecimento especializado: levar em conta as necessidades específicas e capacidades de cada ator e buscar desenvolver soluções sobre elas.

O papel da universidade no amparo à inovação depende também do contexto regional. Isto significa que nem todas as universidades precisam adotar o mesmo comportamento em termos de política de suporte à inovação (HUSSLER; PICARD; TANG, 2010). Nesse sentido é necessário estudar mais a fundo a articulação entre a universidade e a sociedade para promover a compreensão mais profunda sobre o papel de cada uma nessa relação para a produção de inovação.

Sabe-se que há uma abundância de trabalhos que abordam a temática da interação universidade-empresa ou universidade-sociedade. Entretanto a relação entre esse tema e a inovação e o desenvolvimento regional, empiricamente percebe-se que têm sido abordados superficialmente.

Com vistas a conhecer melhor a área, verificar se esta percepção procede foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Assim, este artigo visa aprofundar essa análise através da realização de uma revisão sistemática.

2 REVISÃO SISTEMÁTICA

De acordo com Castro (2001) é uma revisão planejada para responder a uma pergunta específica e que utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, e para coletar e analisar os dados destes estudos incluídos na revisão.

De acordo com o Centro Cochrane (2012), a revisão sistemática busca reunir todas as evidências empíricas que se encaixam em critérios de elegibilidade pré-especificados, a fim de responder a uma pergunta de investigação específica. Usa métodos explícitos e sistemáticos com vistas a reduzir a ambiguidade e promover achados mais confiáveis.

Sendo assim, a revisão sistemática é composta por sete etapas básicas (JACKSON et al, 2004), a saber:

- a) formulação da pergunta;
- b) localização e seleção dos estudos;
- c) avaliação crítica dos estudos;
- d) coleta de dados;
- e) análise e apresentação dos dados;
- f) interpretação dos dados; e
- g) aprimoramento e atualização da revisão.

Atendendo ao primeiro passo, foi estabelecida a seguinte pergunta de pesquisa: **Quais as relações existentes entre universidade e inovação baseada em conhecimento?**

Quanto ao segundo passo proposto, procedeu-se a localização e seleção dos estudos, que foi feita em 4 etapas:

- a) Etapa 1: Identificação das bases de dados;
- b) Etapa 2: Definição dos termos e critérios de busca;
- c) Etapa 3: Definição dos tipos de publicações e áreas dos estudos; e
- d) Etapa 4: Realização da busca segundo os critérios definidos.

Duas bases de dados foram selecionadas: Scopus e ISI *Web of Knowledge*. Justifica-se a escolha destas bases de dados, pois permitem uma visão multidisciplinar da ciência, integrando diversas fontes de conteúdo científico, periódicos de acesso aberto, memórias de congressos e conferências, atualizadas diariamente e porque são recomendadas pela Capes.

Assim, utilizando esse novo descritor, foi refeita a pesquisa a partir do resultado anterior, entre “**Universit***” AND “**innovation**”, foi feita a busca pelo termo “**Knowledge-based**”, que resultou em 445 trabalhos.

Como o volume de trabalhos foi considerável, na tentativa de encontrar trabalhos ainda mais diretamente relacionados ao tema, foi conduzida uma segunda pesquisa, mais específica, com os descritores “**Universit***” AND “**knowledge-based innovation**”, que retornou 7 publicações, descritas no quadro que segue.

Quadro 1: Lista das publicações selecionadas - Scopus

Autores	Título	Ano	Fonte	Citações
Shin J.C., Lee S.J., Kim Y.	Knowledge-based innovation and collaboration: A triple-helix approach in Saudi Arabia	2012	Scientometrics	-
Van Heur B.	The Built Environment of Higher Education and Research: Architecture and the Expectation of Innovation	2010	Geography Compass	-
Leydesdorff L., Meyer M.	Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems. Introduction to the special issue	2006	Research Policy	26
Bercovitz J.,	Entrepreneurial universities and technology	2006	Journal of Technology	42

Feldmann M.	transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development		Transfer	
Park H.W., Hong H.D., Leydesdorff L.	A comparison of the knowledge-based innovation systems in the economies of South Korea and the Netherlands using Triple Helix indicators	2005	Scientometrics	28
Leydesdorff L.	The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the Triple Helix dynamics	2003	Scientometrics	35
Leydesdorff L.	A Methodological Perspective on the Evaluation of the Promotion of University-Industry-Government Relations	2003	Small Business Economics	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram lidos todos os resumos e apenas o trabalho “*The Built Environment of Higher Education and Research: Architecture and the Expectation of Innovation*” foi excluído, pois tratava de aspectos arquitetônicos. Assim, seis publicações foram encontradas.

Entretanto, esse número de trabalhos foi considerando insuficiente para retratar o estado da arte na área. Por esse motivo, foi levado a cabo o Passo 3, que consiste na avaliação crítica dos estudos com o resultado final da pesquisa anterior, ou seja, com os 387 trabalhos encontrados.

Assim, foi feita a leitura de todos os resumos com vistas a identificar quais trabalhos tratavam do problema de pesquisa identificado. A partir dessa análise foram selecionadas 136 publicações. Nota-se que não há uma distribuição uniforme entre os anos, mas é possível perceber uma tendência de crescimento no período, embora se registre uma diminuição entre 2003 e 2004. A primeira publicação mantém-se em 1996.

Em cumprimento ao Passo 4, que é a coleta de dados, entre os 136 artigos selecionados, 14 não apresentaram o texto completo disponível.

Entre eles também constavam 5 dos 6 trabalhos que resultaram da revisão mais restrita. Por essa razão, foi incluído também o único que não estava presente na lista, para que ela fosse considerada o mais completa possível.

No total, seguiram para análise e interpretação (Passos 5 e 6) dos dados 123 publicações, lidas na íntegra.

Também foi conduzida, em outubro de 2012, pesquisa junto à base ISI *Web of Knowledge*, da Editora Thomson Reuters. Segundo o Portal de Periódicos da Capes (2012), cobre aproximadamente 12.000 periódicos e possibilita a consulta a 5 coleções que disponibilizam publicações desde 1945 até o presente.

Da mesma forma que na base anterior, foi feita uma busca exploratória usando o descritor “**Universit***”, e foram encontradas 336.580 publicações. Quando limitado o tipo de documento a artigos e revisões, restaram 252.544 publicações. Fazendo a busca entre os resultados pelo descritor “**Innovation**”, encontram-se 3.069 publicações. De um modo geral, foram encontradas menos publicações que na base anterior.

Analogamente ao conduzido anteriormente, foi feita a pesquisa mais específica, pelos descritores “**Universit***” AND “**innovation**”, resultando em 5.256 publicações, que quando limitadas a artigos, artigos de conferências e revisões resultaram em 5.098 publicações. Restringindo a busca entre os resultados pelo descritor “**Knowledge**”, restaram 1.665 trabalhos, distribuídos como mostra a figura 6.

A primeira publicação na área constante desta base de dados aconteceu em 1982. Novos trabalhos vão aparecer somente na década de 90, totalizando 75 trabalhos, que representam 4,5% do total. Também nesta base é possível perceber um aumento no ano de 1999, quando a

quantidade de trabalhos passa de 11 em 1998 para 17 publicações, mas o aumento mais significativo ocorre de 1999 para 2000, onde totalizam 31 trabalhos. O número praticamente se mantém no ano 2001 e volta a crescer em 2002, quando totaliza 43 trabalhos. Novamente as publicações se concentram nos anos 2000, aonde chegam a 95,44% do total de publicações. Neste caso destacam-se os anos de 2009 e 2010, com 251 trabalhos cada.

A análise exploratória dos títulos e abstracts obteve resultado semelhante à base anteriormente consultada. Embora em um número menor que no caso anterior, o volume de trabalhos encontrados ainda não tornaria possível a análise mais profunda de todos os trabalhos publicados.

Utilizando o mesmo critério da pesquisa anterior, foi refeita a pesquisa a partir do resultado anterior, entre “**Universit***” AND “**innovation**”, foi feita a busca pelo termo “**Knowledge-based**”, que resultou em 139 trabalhos.

Limitando os achados a limitados a artigos, artigos de conferências e revisões e àqueles publicados em inglês, espanhol ou português, foram 133 trabalhos encontrados.

Este resultado já permitiria uma análise qualitativa, entretanto, para manter os mesmos critérios de pesquisa da base Scopus, foi conduzida a pesquisa com os descritores “**Universit***” AND “**knowledge-based innovation**”, que retornou 6 publicações, descritas no quadro que segue.

Quadro 2: Lista das publicações selecionadas – *ISI Web of Knowledge*

Autores	Título	Ano	Fonte	Citações
Lombardi, Patrizia; Giordano, Silvia; Farouh, Hend; et al.	Modelling the smart city performance	2012	Innovation-The European Journal Of Social Science Research	-
Shin J.C., Lee S.J., Kim Y.	Knowledge-based innovation and collaboration: A triple-helix approach in Saudi Arabia	2012	Scientometrics	1
Leydesdorff L., Meyer M.	Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems. Introduction to the special issue	2006	Research Policy	33
Park H.W., Hong H.D., Leydesdorff L.	A comparison of the knowledge-based innovation systems in the economies of South Korea and the Netherlands using Triple Helix indicators	2005	Scientometrics	31
Leydesdorff L.	The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the Triple Helix dynamics	2003	Scientometrics	40
Leydesdorff L.	A Methodological Perspective on the Evaluation of the Promotion of University-Industry-Government Relations	2003	Small Business Economics	3

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota-se que 5, dos seis trabalhos já constam da lista oriunda da pesquisa na base Scopus. Assim, foi feita a leitura do resumo do trabalho “*Modelling the smart city performance*” e o mesmo foi excluído, pois tratava de aspectos arquitetônicos e geográficos. Assim, cinco publicações foram consideradas na análise.

Seguindo o mesmo critério, foi conduzido também o Passo 3, que consiste na avaliação crítica do resultado final da pesquisa anterior, ou seja, os 133 trabalhos encontrados, onde os resumos foram lidos. Destes, 15 trabalhos foram excluídos desta lista por já constarem da lista

obtida na pesquisa feita na base Scopus e também coincidem 5 trabalhos com aqueles apresentados no quadro 4, sendo que resulta na exclusão de um trabalho por não pertinência do tema e outros 4 por já constarem da lista anterior. A partir dessa análise foram selecionadas 112 publicações.

Em cumprimento ao Passo 4, que é a coleta de dados, entre os 112 artigos selecionados, 13 não apresentaram o texto completo disponível.

No total, seguiram para análise e interpretação (Passos 5 e 6) dos dados 99 publicações, lidas na íntegra.

Foi também feita uma pesquisa junto ao Banco de Teses da CAPES, junto ao Portal de Periódicos, que tem o objetivo de facilitar o acesso a informações sobre teses e dissertações defendidas junto a programas de pós-graduação do país defendidas a partir de 1987.

A ferramenta permite a busca por autor, título e palavras-chave. Assim, foi conduzida uma pesquisa utilizando os mesmos descritores utilizados junto à Scopus, agora em português: “**Universidade**”, “**Inovação**”, “**baseada em conhecimento**”. Os resultados estão apresentados na figura a seguir.

Foram identificados 84 trabalhos no total, sendo que 57 deles (mais de 67%) são dissertações de mestrado, 17 são teses de doutorado e 10 trabalhos de conclusão de cursos profissionalizantes.

Outra análise feita foi com relação ao ano de publicação dos trabalhos. Percebe-se que há um aumento no número de publicações em 2003, com 9 trabalhos. Em seguida há uma queda, durante os anos de 2004 e 2005, quando a produção se mantém constante (4 trabalhos), voltando a crescer até 2008, quando alcança 14 publicações. Em 2009 há um decréscimo voltando a 9 publicações, e volta a crescer em 2010 quando alcança 18 trabalhos.

Nota-se assim uma tendência de crescimento das publicações da área, o que justifica a contemporaneidade deste trabalho, assim como o reduzido número de teses na área, apenas 10, demonstra uma lacuna de pesquisas.

Cabe destacar que a mesma tendência de crescimento das publicações ao longo dos anos foi percebida no âmbito internacional, o que reforça a relevância científica da temática.

Também foi estudada a distribuição das publicações por área do conhecimento. Constatou-se que a área com mais trabalhos publicados foi a Administração, com 20 trabalhos, seguida da Educação, com 18 trabalhos. Juntas elas representam pouco mais de 45% das publicações encontradas. As Engenharias e a Saúde apresentaram 11 trabalhos cada, e Tecnologia/Computação com mais 7 trabalhos.

Outras áreas também aparecem: Inter/Multidisciplinar e Sociologia/Antropologia com 3 trabalhos cada, Comunicação com 2 trabalhos e as áreas de Farmacologia, História, Letras, Metrologia, Políticas Públicas, Arquitetura, Serviço Social, Direito e Economia, marcadas no gráfico como “Outros”, com um trabalho cada.

A distribuição dos trabalhos por tipo de instituição de origem, verifica-se que mais de 53% deles são oriundos de instituições públicas federais, com destaque para a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, com 6 trabalhos, e para a Universidade Federal da Bahia e Universidade Federal do Rio de Janeiro, que apresentaram 4 trabalhos cada. As Universidades Federais de Minas Gerais, Pernambuco e Paraná também aparecem, com 3 publicações cada.

Chama a atenção também a participação das universidades públicas estaduais, que representam mais de 20% do total. Aqui a Universidade de São Paulo – USP se destaca como a maior produtora de trabalhos na área, com 11 dos 84 trabalhos.

Na categoria “outros” são citadas instituições como a Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos e a Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR, com 3 trabalhos cada.

Cabe a ressalva de que a base de dados da CAPES não retornou trabalho algum publicado em 2011. Também cumpre destacar que a ferramenta de busca não permite utilização de operadores booleanos, que permitiriam combinar os termos da pesquisa e obter resultados mais precisos.

3 ARTICULAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E SOCIEDADE PELA GESTÃO E COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTO

Historicamente existem conflitos na interação entre a universidade e a sociedade que a cerca, o que torna este tema um tanto controverso. Como afirmam Bernheim e Chauí (2008), não há dúvida de que a academia deva envolver-se mais com os processos sociais, econômicos e culturais, desde que mantenha suas características próprias.

Para os autores, enquanto organização social relacionar-se com a sociedade é necessidade e não opção, pois como tal, expressa de determinada maneira a estrutura e o modo de funcionamento da sociedade como um todo. “Tanto é assim que, dentro da universidade como instituição, encontramos opiniões, projetos e atitudes conflitantes, que refletem as divisões e contradições da sociedade como um todo” (BERNHEIM; CHAUI, 2008, p. 18).

“Dessa forma, as inovações, ou seja, aplicações de novos conhecimentos ou novas utilizações de conhecimentos antigos, que eram desenvolvidas de forma assistemática e surgiam aleatoriamente, passaram, com o tempo, a ter seu desenvolvimento organizado” (LEITÃO, 1981, p. 36).

Pela leitura dos conceitos, nota-se que a construção de teorias decorre da aproximação entre conhecimento científico e empírico ou tecnológico, uma vez que a ciência tem como objetivo compreender o mundo, ou seja, compreender a prática.

Por outro lado, o distanciamento é claramente percebido quando se consideram os objetivos de cada um. Ciência e tecnologia têm objetivos diferentes. Enquanto a ciência procura o entendimento das coisas – ideias e conceitos normalmente expressados em termos matemáticos ou linguísticos –, a tecnologia procura meios para produzir e fazer as coisas (HERSCHBACH 1995).

Embora tenham motivações diversas, pode-se inferir que o conhecimento científico visa explicar as coisas, isto é, explicar o fenômeno em si, ao passo que o conhecimento tecnológico busca o resultado do fenômeno, a produção do artefato.

Para Marcovitch (1999, p. 15), é preciso destruir dois mitos para que a cooperação universidade-empresa possa ocorrer. “O primeiro, cultivado pelos empresários, de que o pesquisador acadêmico é um ser etéreo, descolado da realidade. O segundo, corrente na área da pesquisa, de que o empresário despreza a ciência”.

Bernheim e Chauí (2008) relatam uma tendência de reduzir a relevância da educação superior à resposta apropriada às demandas da economia ou do setor empresarial. Os autores explicam que não há dúvida de que a educação superior deve responder a essas demandas, entretanto sua relevância transcende a questão, e precisa ser examinada desde uma perspectiva mais ampla, levando em conta os desafios, e as demandas que lhe são impostos pela sociedade como um todo.

As relações entre universidade e indústria, segundo Meyer-Krahmer e Schmoch (1998), eram primeiramente voltadas para os aspectos organizacionais, de mão-única. Com o passar do tempo se construiu, em algumas instituições, um caminho de interação de mão dupla, principalmente na área de tecnologia baseada em ciência.

Entretanto, Meyer-Krahmer e Schmoch (1998) afirmam que é preciso reconhecer que as empresas que investem em pesquisa conduzem importantes pesquisas e conhecimentos novos, que interessam também aos acadêmicos. Consequentemente, a noção clássica de transferência de tecnologia poderia ser substituída por troca de conhecimento científico, enfatizando o fluxo bidirecional. Enquanto os pesquisadores acadêmicos precisam de conhecimento novo para dar suporte às atividades e carreiras acadêmicas, os pesquisadores industriais precisam do conhecimento novo para melhorar seus produtos ou processos ou para desenvolver novos (MEYER-KRAHMER; SCHMOCH, 1998).

Se pelo lado acadêmico há o medo pelo desconforto que supostamente a parceria pode trazer, pelo lado empresarial há o desconhecimento do potencial e possibilidades tecnológicas desenvolvidas na universidade, seja pela falta de intimidade com o mundo acadêmico, seja pelo distanciamento natural, cultivado durante séculos entre as partes (MELO, 2002, p. 122).

Prabhu (1999) corrobora tal entendimento expondo que empresas baseadas em tecnologia que percebem suas lacunas de conhecimento e recursos para desenvolver novos produtos sozinhos podem desenvolvê-los buscando conhecimento e recursos complementares em universidades e instituições de tecnologia sem fins lucrativos, desenvolvendo projetos conjuntos. Nesse sentido, Marcovitch (1999) destaca que é preciso haver compreensão clara dos papéis de cada um nesse processo para que não aconteçam frustrações recíprocas.

Beugelsdijk e Cornet (2002) e Koschatzky (2002) encontraram, em suas pesquisas, evidências de um impacto positivo na capacidade de inovar das empresas localizadas próximas a universidades. Também Mansfield e Lee (1996) afirmam que a distância física entre a universidade e o segmento empresarial faz diferença principalmente para a pesquisa aplicada. Feldman e Desrochers (2003) concordam quando expõe que grande parte da interação entre universidade e indústria é feita com o objetivo de gerar alto desenvolvimento regional a partir dos benefícios da proximidade com a universidade.

A importância crescente do conhecimento e da pesquisa para o desenvolvimento econômico deu origem, de acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000), à chamada “terceira missão”: o papel da universidade no desenvolvimento econômico. Neste contexto, os autores destacam que o modelo de universidade como veículo de transferência de tecnologia se tornou organizacional e institucionalmente mais complexo, agindo como um condutor através do qual a troca e o aproveitamento de conhecimento se fazem mais efetivos. Na mesma linha de raciocínio, Gulbrandsen e Etzkowitz (1999) colocam as instituições produtoras de conhecimento, como as universidades em um local de destaque na emergente “terceira revolução industrial”, baseada em informação e tecnologias genéticas.

Para que o desenvolvimento regional ocorra, Feldman e Desrochers (2003) alertam que é preciso que este seja um dos objetivos da universidade. Caso contrário, há falta de incentivo para tal. Inclusive normas institucionalizadas referentes à missão e cultura acadêmica do que pode e o que não pode ser compartilhado são importantes. Assim, os autores alertam que o novo papel das universidades, como motor do desenvolvimento econômico local, desperta a necessidade de isso seja discutido internamente, pois impõe novas demandas.

Bercovitz e Feldmann (2006) atentam para diversas iniciativas políticas locais que visam alavancar o crescimento do potencial baseado em conhecimento, tais como incubadores e parques tecnológicos. Já Schartinger et al. (2002) chamam a atenção para o fato que os padrões de interação entre os campos científicos e setores econômicos são afetados fortemente pelo tamanho do campo ou setor e sua proximidade em relação ao conhecimento.

Pelo lado da indústria, segundo os autores, uma grande parte de médias empresas em um setor, a alta intensidade de pesquisa e desenvolvimento e uma alta dinâmica de empregos

exercem influência positiva na propensão ao engajamento em interações de conhecimento com universidades. Por outro lado, uma forte orientação para exportação tem efeito negativo, indicando que a interação maior será dada internacionalmente, com conhecimento externo.

Para Bercovitz e Feldmann (2006), a produção do conhecimento é cada vez mais transdisciplinar e depende da capacidade dos pesquisadores de trabalhar interdisciplinarmente. Sistemas com fronteiras disciplinares rígidas podem inibir as interações e limitar as oportunidades.

Em segundo lugar, recursos de pesquisa e desenvolvimento na indústria bem como a orientação do campo científico para a aplicação na indústria não interferem no nível de interação. Alguns setores tradicionais de manufatura e serviços assim como alguns campos científicos orientados para a pesquisa básica podem representar uma significativa interação baseada em inovação (SCHARTINGER et al., 2002). De qualquer forma, Schartinger et al. (2002) acrescentam que os fatores influenciadores nesse processo variam de acordo com o tipo de conhecimento a ser intercambiado, o que também determina a complexidade do processo. Em primeiro lugar porque as interações não são restritas a poucas indústrias ou campos científicos, ao contrário, um grande número de disciplinas científicas e praticamente todos os setores de atividade econômica intercambiam conhecimento no processo de inovação.

De acordo com Melo (2002), as estruturas burocráticas da universidade brasileira, em especial as públicas, não foram modificadas para atender a essa nova demanda. Para o autor, os mecanismos de decisão utilizados são os mesmos e muitas vezes não atendem à necessidade de flexibilidade e agilidade necessárias. Já no cenário internacional, Bercovitz e Feldmann (2006) asseguram que as universidades têm demonstrado sua adaptabilidade em sua resposta à transferência ativa de tecnologia.

As universidades geram mais valor às economias locais do que as métricas de transferência de tecnologia são capazes de medir (BERCOVITZ; FELDMANN, 2006). Existem muitas formas diferentes de interação com a economia local que não estão listadas na figura 23.

Na visão de Cameron (2002), as universidades têm a oportunidade e a responsabilidade de contribuir com essa nova economia, o que requer uma nova relação entre as universidades e o governo. Nessa relação ambos se comprometem no longo-prazo a contribuir para a criação de riqueza. O governo se compromete a investir mais recursos enquanto a universidade deve reformar suas operações para tornar-se internacionalmente competitiva e ser incluída nas redes e parcerias com os líderes globais em seus campos.

Além deste compromisso, Petruska (2002) atenta que a gestão da universidade deve estar comprometida com o suporte ao uso dos resultados de suas pesquisas na prática.

A inovação depende de conhecimento novo gerado e compartilhado nas relações entre universidade e indústria, ou ainda, ampliando a perspectiva, entre universidade e sociedade. Compreendidas as relações é necessário entender o processo de inovação e suas implicações.

4 FATORES CATALISADORES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA BASEADA EM CONHECIMENTO

Para compreender os fatores que podem acelerar a ocorrência de inovação tecnológica baseada em conhecimento, é necessário compreender o Sistema Nacional de Inovação brasileiro.

Em 2008, o Banco Mundial desenvolveu um trabalho de pesquisa para compreender a dinâmica da inovação no Brasil. Este relatório apresenta que mais do que a maioria dos países de renda média, o Brasil tem tradição de apoio à pesquisa e desenvolvimento.

De acordo com o Banco Mundial (2008), este esforço teve início nos anos 50, de forma mais limitada e indireta, principalmente por meio de investimentos em infraestrutura pública (como centros de pesquisa, fornecimento de assistência técnica e serviços de metrologia), formação de recursos humanos, entre outras.

Assim permaneceu até meados dos anos 70 e início dos 80, quando foram direcionados recursos substanciais pelos governos militares para ampliar a capacidade tecnológica do país. Por essa razão, até o final da década de 80, o Brasil já possuía uma base relativamente bem estruturada de ciência e tecnologia. Com isso, amplia-se o número de programas de graduação, de grupos de pesquisa e de publicações científicas, mesmo que timidamente.

Também neste período surgem as primeiras iniciativas privadas de pesquisa e desenvolvimento, com incentivos fiscais e créditos por meio da FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos e apoio da Petrobrás. Entretanto, não apresentam impacto significativo.

Já nos anos 90, foram criados Programas de Desenvolvimento Tecnológico para a Indústria e Agropecuária, por meio da Lei nº 8.661/93, oferecendo incentivos fiscais e para pesquisa nessa área com o objetivo do desenvolvimento. Entretanto, foi ao final dos anos 90, com a crise fiscal e financeira nacional que o governo federal corta o apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento, principalmente no que se refere à infraestrutura e limitando os incentivos fiscais.

A partir de 1995, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT) definiram estratégias para o setor e coordenaram as iniciativas intergovernamentais.

Duas sólidas instituições federais – o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) – foram estabelecidas para promover a pesquisa básica. Essas entidades oferecem programas de graduação e pós-graduação e financiam investimentos do setor privado em tecnologia. O CNPq administra diretamente vários institutos de pesquisa, entre os quais o conceituado Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Outros bem-sucedidos centros de pesquisas são também ligados a ministérios – por exemplo, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro) são mantidos, respectivamente, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (BANCO MUNDIAL, 2008, p. 122).

A estrutura do Sistema Nacional de Inovação brasileiro envolve diversos Ministérios, entre os principais figuram o Ministério da Ciência e Tecnologia – hoje denominado Ciência, Tecnologia e Inovação, da Educação, da Saúde, das Comunicações e outros.

A política nacional é coordenada pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), um órgão de assessoramento superior da Presidência da República criado pela Lei nº 9.257/96. No âmbito executivo, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação é o órgão responsável.

A Constituição de 1988 prevê a promoção do desenvolvimento científico, pesquisa e capacitação tecnológica:

CAPÍTULO IV DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Art. 218. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.

§ 1º - A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso das ciências.

§ 2º - A pesquisa tecnológica voltará-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º - O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

§ 4º - A lei apoiará e estimulará as empresas que invistam em pesquisa, criação de tecnologia adequada ao País, formação e aperfeiçoamento de seus recursos humanos e que pratiquem sistemas de remuneração que assegurem ao empregado, desvinculada do salário, participação nos ganhos econômicos resultantes da produtividade de seu trabalho.

§ 5º - É facultado aos Estados e ao Distrito Federal vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica.

Art. 219. O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e socioeconômico, o bem-estar da população e a autonomia tecnológica do País, nos termos de lei federal.

A definição de atividade prioritária teve seus reflexos como descrito anteriormente. O marco legal derivado da Constituição é atualmente representado por um conjunto de leis editadas em diferentes épocas e com diferentes alcances, onde o destaque é a Lei nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004 (Lei da Inovação), que detalha e operacionaliza o suporte à inovação tanto no âmbito público quanto privado e o Capítulo III da Lei nº 11.196/2005 (Lei do Bem) (MCTI, 2012; BRASIL, 2004).

Cabe destacar que se encontra em análise uma proposta de Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, objeto de projeto de lei que tramita simultaneamente na Câmara de Deputados e no Senado Federal.

Segundo o MCTI (2012), desde meados dos anos 2000, os recursos financeiros destinados a este fim aumentaram, fortalecendo o sistema. Além disso, contribuíram para o destaque da pesquisa brasileira internacionalmente o aumento da quantidade e qualificação de pessoas em várias áreas do conhecimento além da ampliação da infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento, visando equalizar as assimetrias regionais.

Ainda na visão do MCTI (2012), a instabilidade econômico-financeira levou o setor privado a investir pouco em inovação e adotar uma postura mais passiva, o que começa a mudar nos últimos anos, motivado pela edição da Lei de Inovação e da Lei do Bem.

[...] o Brasil passou a contar com um sistema mais integrado e coerente para a indução da inovação nas empresas. Atualmente as empresas brasileiras que investem em P&D dispõem de uma série de incentivos e facilidades, entre os quais (i) incentivos fiscais a P&D semelhantes aos principais Países do mundo (automáticos e sem exigências burocráticas), (ii) possibilidade de subvenção a projetos considerados importantes para o desenvolvimento tecnológico, (iii) subsídio para a fixação de pesquisadores nas empresas, (iv) programas de financiamento a inovação de capital empreendedor, e (v) arcabouço legal mais propício para a interação universidade/empresa (MCTI, 2012, p. 26).

O relatório do Banco Mundial (2008) aponta que o crescimento do Brasil está apoiado na produção de *commodities* e de produtos manufaturados com baixo valor agregado. Se essa tendência se mantiver, o país perde a possibilidade de competir e tornar-se importante *player* no mercado mundial de produtos diversificados com alto valor agregado. É preciso mapear os

setores que apresentam alguma vantagem em comparação aos competidores e concentrar esforços para que este se desenvolva.

Até a década de 90, o protecionismo do mercado interno era alto, devido à instabilidade econômico-financeira, havia pouco investimento do governo em inovação, pois ela se tornou menos necessária neste cenário. Assim, desenvolveu-se excessivamente a pesquisa teórica nas universidades públicas enquanto o investimento do setor privado é inexpressivo (BANCO MUNDIAL, 2008).

O relatório aponta ainda a necessidade de aumentar a eficiência do conhecimento produzido com investimento público, criando uma infraestrutura própria para disseminação do novo conhecimento, como parques tecnológicos, incubadoras, escritórios especializados. Também é necessário ampliar o investimento em capital humano, conferindo qualidade à Educação Básica e capacitação técnica avançada (BANCO MUNDIAL, 2008).

O MCTI (2012) relata um cenário similar, enfatizando que historicamente as inovações no Brasil estão relacionadas a processo e não a produto, ou seja, está relacionada geralmente à aquisição de tecnologias – máquinas e equipamentos.

Embora a taxa de inovação na indústria (número de empresas inovadoras em relação ao total) tenha crescido de 33,4% para 38,1%, entre 2005 e 2008, apenas 4,1% das empresas industriais criaram um produto efetivamente novo, ou substancialmente aperfeiçoado, para o mercado nacional. Esse comportamento adaptativo está associado ao baixo investimento em P&D do setor empresarial brasileiro, uma vez esse tipo de inovação requer menores esforços tecnológicos e implica em número extremamente baixo de pesquisadores que exercem atividades no âmbito das empresas, quando comparado com outros Países. No Brasil, a maior parte dos pesquisadores está nas instituições de ensino superior — 67,5% do total em 2010 — enquanto nas empresas essa proporção é de apenas 26,2%, bastante abaixo dos índices correspondentes aos Estados Unidos, Coreia, Japão, China, Alemanha, França e Rússia (MCTI, 2012, p. 41-42).

Traçando um comparativo, na América Latina, de modo geral, a estimativa é de que mais de 80% das atividades de pesquisa e desenvolvimento são feitas pelas universidades, especialmente as públicas. Isso torna os sistemas de educação superior e as suas condições elementos essenciais na promoção da inovação por meio da pesquisa científica e a apropriação do conhecimento. Só assim é possível criar um Sistema Nacional de Inovação que contemple as potencialidades do país e que lhe permita elevar seu nível científico e tecnológico (BERNHEIM; CHAUI, 2008).

Além disso, mesmo com os avanços atuais na criação e interiorização de universidades federais, a distribuição dos programas de pós-graduação no Brasil — e dos recursos humanos por eles formados — ainda está demasiadamente concentrada, principalmente no Sul e Sudeste do país (MCTI, 2012).

Há uma demanda reprimida também por profissionais de nível médio ou técnico capacitados, o que passa pela necessidade de repensar este degrau de formação.

Mesmo com a expansão dos cursos de graduação e do número de profissionais graduados, em algumas classes profissionais como é o caso dos engenheiros, esse aumento não foi suficiente para suprir a demanda imposta pelo ritmo de crescimento da economia do país. Isso significa que é preciso concentrar esforços em áreas do conhecimento estratégicas para o processo inovativo e por consequência, para o desenvolvimento (MCTI, 2012).

De acordo com o Banco Mundial (2008), a inovação requer a melhor capacitação da força de trabalho. Assim, no Brasil, implica em principalmente dois aspectos: fortalecimento do ensino superior e melhoria da educação básica. Ademais, este descompasso faz com que o

acesso ao ensino superior nas universidades de maior prestígio (maioria públicas) está limitado em sua maioria às famílias de alta renda.

Deste modo, pode-se notar que a inovação não exerce um papel meramente econômico na nação, mas amplia as possibilidades de ascensão social por meio da disseminação de novos conhecimentos e novas tecnologias e métodos capazes de gerar melhorias concretas para a coletividade (MCTI, 2012).

A dissociação entre avanço científico e progresso tecnológico fica comprovada no reduzido número de patentes registradas no Brasil (BANCO MUNDIAL, 2008; MCTI, 2012). Segundo dados do MCTI (2012), em 2010, o Brasil depositou 584 patentes, no Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos, enquanto outras economias mais avançadas ou de porte similar ostentaram valores mais expressivos, como: Estados Unidos 254.895, Japão 84.842, Alemanha 28.157, Coreia 26.648, Reino Unido 11.852, França 10.641 e Itália 4.576 (MCTI, 2012).

O marco legal dos direitos de propriedade intelectual no Brasil ainda são inadequados. O Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) não possui os recursos necessários para operacionalizar essa questão e tornar esse processo menos burocrático, mantendo seu desenho institucional (BANCO MUNDIAL, 2008).

O relatório do Banco Mundial também aponta para a importância dos sistemas estaduais e regionais de inovação.

Em uma federação descentralizada como o Brasil, cada estado exerce um papel importante no financiamento das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e no planejamento das políticas de ciência e tecnologia (C&T). Os estados têm plena autonomia para definir os seus programas para o setor. Muitos possuem agências de apoio próprias, bem como instituições de ensino superior e de pesquisa. As estimativas do MCTI mostram que os estados foram responsáveis por 30% dos gastos públicos com C&T em 2004 (BANCO MUNDIAL, 2008, p. 122).

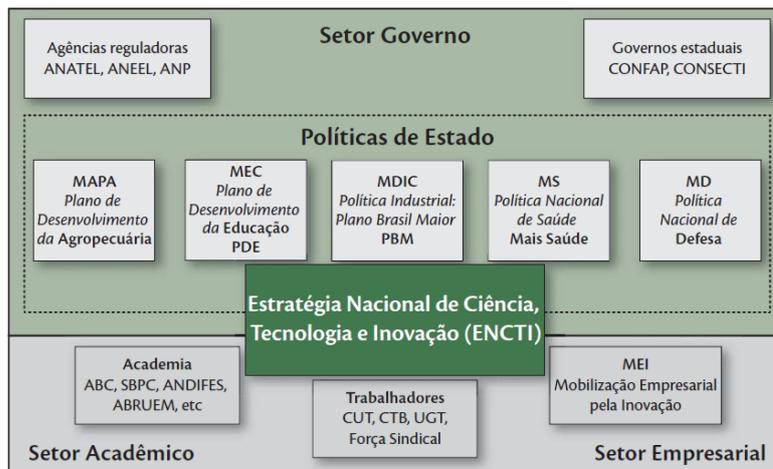
Está em tramitação desde setembro de 2011 no Congresso Nacional e no Senado Federal o Projeto de Lei nº 2177/2011, que institui o Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. O intuito é descomplicar os processos geradores de inovação e regulamentar os artigos 218 e 219 da Constituição Federal, revogando a legislação anterior.

O projeto está tramitando em uma comissão especial, mas já surgem críticas à forma como está redigida. A SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, enviou em novembro de 2012 documento ao MCTI afirmando que o projeto de lei está excessivamente longo e burocratizado.

Caso a opção seja pelo formato de Código, esse deveria ser mais enxuto, apenas com princípios, remetendo para regulamentação e outros instrumentos infralegais, detalhamentos que não precisariam constar da lei. Como já considerado, tem que ser uma legislação que estimule a impulsionar a pesquisa no País, e, portanto deve ter agilidade e flexibilidade (SBPC, 2012, p. 1).

Em novembro de 2007 foi lançado o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação 2007-2010 (PACTI), que consolidou esforços e fortaleceu a articulação desta com as demais políticas de Estado. O Plano se relaciona tanto com a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação quanto com a Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação, como mostra a figura 32.

Figura 01: Articulação da política de C,T&I com as principais políticas de Estado e a integração dos atores



Fonte: MCTI (2012, p. 27).

A figura apresenta os atores do sistema nacional de inovação brasileiro, considerando a interação entre Governo, Setor Acadêmico e Setor Empresarial.

O Governo está representado pelas agências reguladoras e pelos Governos Estaduais, que são direcionados pelas Políticas de Estado e seus respectivos planos desenhados no âmbito do Governo Federal, principalmente considerando o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Ministério da Educação, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, o Ministério da Saúde e o Ministério da Defesa.

Este arcabouço de informações interage com a Academia por meio das Associações que reúnem os dirigentes das IES nacionalmente, com os Trabalhadores, por meio das organizações sindicais e com o Setor Empresarial organizado.

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI está fundamentada na obtenção do desenvolvimento sustentável por meio do entendimento da ciência, tecnologia e inovação como eixo estruturante deste desenvolvimento (MCTI, 2012).

Para tanto se apresentam cinco desafios principais:

- a) redução da defasagem científica e tecnológica;
- b) liderança brasileira na economia do conhecimento baseado em recursos naturais;
- c) ampliação das bases para a sustentabilidade ambiental;
- d) novo padrão de inserção internacional do Brasil; e
- e) superação da pobreza e das desigualdades sociais.

Tais desafios serão enfrentados por meio da promoção da inovação, da formação e capacitação de recursos humanos e do fortalecimento da pesquisa e da infraestrutura científica e tecnológica, que compõe a base de sustentação da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2012).

Por fim, há a necessidade de aperfeiçoamento dos instrumentos pelos quais a política se efetiva, que consistem no marco legal e regulatório, financiamento e visão sistêmica para o fortalecimento do Sistema Nacional de Inovação.

Com base nessa discussão, são levantados os fatores catalisadores da inovação, partindo da pesquisa de Goldstein e Drucker (2006), que apontam para seis resultados da pesquisa acadêmica que impactam no desenvolvimento econômico:

- a) criação do conhecimento;

- b) criação de capital humano;
- c) transferência de *know how* existente;
- d) inovação tecnológica;
- e) investimento em capital; e
- f) liderança regional.

Dessa maneira, visualiza-se a partir do exposto a importância da instituição universitária na geração e compartilhamento de conhecimento, que pode levar a inovação e o desenvolvimento das nações.

REFERÊNCIAS

ANDIFES. **Reforma universitária**: proposta da ANDIFES para a reestruturação da educação superior no Brasil. Brasília: Andifes, 2004. 41 p.

BANCO MUNDIAL. **Conhecimento e inovação para a competitividade**. Brasília: CNI, 2008.

BERCOVITZ, Janet; FELDMANN, Maryann. Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: a conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. **Journal Of Technology Transfer**, v. 31, n. 1, p.175-188, 2006.

BERNHEIM, Carlos Tünnermann; CHAUI, Marilena de Souza. **Desafios da universidade na sociedade do conhecimento**: cinco anos depois da conferência mundial sobre educação superior. Brasília: UNESCO, 2008. 44 p.

BEUGELSDIJK, Sjoerd; CORNET, Maarten. 'A Far Friend is Worth More than a Good Neighbour': Proximity and Innovation in a Small Country. **Journal of Management and Governance**, v. 6, n. 2, p. 169-188, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 02 jan 2012.

BRASIL. Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm>. Acesso em: 05 jan 2012.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em: 05 jan 2012.

BRASIL. Projeto de lei nº 2.177/2011. Institui o Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: < <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=518068>>. Acesso em: 01 nov 2012.

CAMERON, David M.. The challenge of change: Canadian universities in the 21st century. **Canadian Public Administration**, v. 45, n. 2, p.145-174, 2002.

CAPES. **Portal de Periódicos**. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br.ez46.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcollection&mn=70&smn=79&cid=81&Itemid=&> Acesso em: 13 out 2012.

CASTRO, Aldemar Araujo. **Revisão Sistemática e Meta-análise**. Disponível em: <http://www.metodologia.org>. 2001.

COCHRANE. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. Disponível em: <<http://www.cochrane-handbook.org/>>. Acesso em: 05 jan. 2012.

DELORS, J. et. al. **Educação um tesouro a descobrir**: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. UNESCO: 1996. 288p.

ELSEVIER. About Scopus. Disponível em: <<http://www.info.sciverse.com/scopus/about>>. Acesso em 12 jan 2012.

ETZKOWITZ, Henry et al. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 313-330, 2000.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p.109-123, 2000.

FELDMAN, Maryann; DESROCHERS, Pierre. Research universities and local economic development: lessons from the history of the Johns Hopkins University. **Industry and Innovation**, v. 10, n. 1, p.5-24, mar. 2003.

GULBRANDSEN, Magnus; ETZKOWITZ, Henry. Convergence between Europe and America.: the transition from industrial to innovation policy. **Journal of Technology Transfer**, Boston, v. 24, p.223-233, 02 mar 1999.

HERSCHBACH, Dennis R. Technology as Knowledge: Implications for Instruction Journal of Technology Education. Volume 7, Number 1, Fall 1995.

HUSSLER, Caroline; PICARD, Fabienne; TANG, Ming Feng. Taking the ivory from the tower to coat the economic world: Regional strategies to make science useful. **Technovation**, v. 30, p.508-518, out. 2010.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Educação Superior Brasileira: 1991-2004** - Santa Catarina. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006. 371 p.

JACKSON, N. et al. Unit One: Background to Systematic Reviews. In: **Handbook - systematic review of health promotion and public health interventions**. National Institute of Public Health. 2004. Disponível em: <http://www.ph.cochrane.org/Files/Website%20Documents/Unit_One.pdf>. Acesso em: 18 dez 2011.

KOSCHATZKY, Knut. Networking and Knowledge Transfer Between Research and Industry in Transition Countries: Empirical Evidence from the Slovenian Innovation System. **Journal of Technology Transfer**, v. 27, n. 1, p. 27-38, 2002.

LEITÃO, Dorodame Moura. O conhecimento tecnológico e sua importância: possibilidades de sua transferência internacional. **Ci. Inf.** Brasília, 10 (2):33-44, 1981. p. 33-44.

LEYDESDORFF, Loet. The mutual information of university–industry–government relations: An indicator of the Triple Helix dynamics. **Scientometrics**, v. 58, n. 2, p. 445-467, 2003a.

LEYDESDORFF, Loet. A Methodological Perspective on the Evaluation of the Promotion of University–Industry–Government Relations. **Small Business Economics**, Netherlands, v. 20, n. 2, p.201-204, 2003b.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. Can ‘the public’ be considered as a fourth helix in university–industry–government relations? **Science and Public Policy**, England, v. 30, n. 1, p. 55-61, fev. 2003.

LEYDESDORFF, Loet; MEYER, Martin. Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue. **Research Policy**, v. 35, n. 10, p.1441-1449, 2006.

MANSFIELD, Edwin; LEE, Jeong-yeon. The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R & D support. **Research Policy**, v. 25, n. 7, p.1047-1058, 1996.

MARCOVITCH, Jacques. A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial. **Revista de Administração**, v. 34, n. 4, p. 13-17, outubro-dezembro, 1999.

MCTI. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**: balanço das atividades estruturantes 2011. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012.

MELO, Pedro Antônio de. **A cooperação universidade/empresa nas universidades públicas brasileiras**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2002. 332 f.

MEYER-KRAHMER, Frieder; SCHMOCH, Ulrich. Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. **Research Policy**, v. 27, n. 8, p.835-851, 1998.

PETRUSKA, Ildikó. Why should companies and universities co-operate in R&D? - The marketing fundamentals. **Periodica Polytechnica, Social and Management Sciences**, v. 10, n. 2, p.303-315, 2002.

PRABHU, Ganesh N. Implementing university–industry joint product innovation projects. **Technovation**, v. 19, n. 8, p.495-505, 1999.

SCHARTINGER, Doris et al. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. **Research Policy**, v. 31, n. 3, p. 303-328, 2002.