

A Relação Universidade-Empresa e as Instituições-Ponte no Desenvolvimento Inovativo: Estudo sobre a Fundação CERTI – Santa Catarina - Brasil

1. Jonatan Zulow – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil - jonatan.zulow@caixa.gov.br
2. Silvio Antônio Ferraz Cário – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil - fecario@yahoo.com.br
3. Dannyela da Cunha Lemos – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil - lemosda@gmail.com

Resumo: Este trabalho tem por objetivo avaliar a relação universidade-empresa a partir de um estudo de caso sobre o Centro de Referência em Tecnologias Inovadoras - Fundação CERTI -, localizada em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Inicialmente, procurou-se fundamentar o estudo com bases teóricas que envolvem as teorias *schumpeteriana* e *neo-schumpeterianas*. Num segundo momento foram apontados alguns fatos relevantes sobre a Fundação CERTI, de modo a caracterizá-la quanto as suas diretrizes organizacionais e econômicas. A partir disto fez-se uma análise sobre os questionários aplicados nos sete centros que compõem a Fundação. Os resultados apontam a importância do desenvolvimento dos processos cooperativos voltados para inovação e prestação de serviços tecnológicos; destacadas como atividades muito importantes as inovações de produtos e processos, sendo de maior relevância as primeiras; e ocorrências de vários tipos de aprendizado que realimentam o conhecimento para o desenvolvimento de processos inovativos.

Palavras-chave: instituição- ponte; relação universidade-empresa; inovação; Fundação CERTI

1. Introdução

Figura como um requerimento importante nos dias atuais, a relação entre universidade e empresa para o desenvolvimento de processos inovativos. Tal relação possibilita o meio acadêmico gerar conhecimentos e inovações para o meio empresarial. Nestes termos, quanto mais ativa for a interação, melhores são as condições para a inovação se desenvolver e constituir elemento importante para a construção de condições competitivas dinâmicas para as empresas. Este estudo procura avaliar a relação universidade-empresa, a partir de um estudo de caso: Centro de Referência em

Tecnologias Inovadoras - Fundação CERTI, localizada no campus universitário da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis – Brasil.

Para tanto, está dividido em 6 seções, sendo que na 1ª. seção descreve-se o objetivo do trabalho; na 2ª. seção discute-se, de forma sintética, o processo inovativo e a relação universidade-empresa; na 3ª. apresenta a metodologia; na 4ª. seção caracteriza-se a Fundação Certi dando destaques aos objetivos, área de atuação e parcerias; na 5ª. seção faz-se análise do processo inovativo desenvolvido pelos centros de referências pertencentes da Fundação em estudo; e, por fim, na 6ª. seção apresenta-se a conclusão.

2. Marco Teórico

Schumpeter (1982) destaca que a atividade econômica é altamente mutável, contexto em que a inovação é o elemento central para tal dinamismo. Desta forma quebra as práticas rotineiras e caracteriza-se por ser descontínua e irregular ao longo do tempo, tornando a economia instável. A inovação consiste em realizar novas combinações de fatores já existentes que promovem, assim, mudanças na esfera econômica. Tais alterações podem ser de caráter qualitativo ou quantitativo, onde apenas a primeira tem o mérito de promover o desenvolvimento econômico. Para tanto, uma inovação só é capaz de provocar mudanças qualitativas se atender algum dos cinco pontos destacados por SCHUMPETER (1982,): 1) introdução de um novo bem; 2) Introdução de novo método de produção; 3) Abertura de um novo mercado; 4) conquista de uma nova fonte de matérias-primas ou de bens semimanufaturados; 5) estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria

As inovações de ordem qualitativa dão maior dinamismo à economia, já que as mesmas são promovidas por novas empresas que surgem ao lado das antigas, competindo e iniciando um processo descrito por Schumpeter (1982) como “destruição criadora”, onde o novo compete com o antigo e acaba por destruí-lo. Após passar por este processo, a economia encontrar-se-á em um novo patamar, ocorrido, assim, o desenvolvimento econômico. O processo de inovação é iniciado na esfera industrial e não à medida que surgem novas necessidades por parte dos consumidores. Sendo assim, a inovação consiste em “simplesmente o emprego diferente da oferta de meios produtivos existentes no sistema econômico” (SCHUMPETER, 1982, p. 50).

Assim, na perspectiva de Schumpeter (1982), a inovação possui caráter dinamizador da concorrência, provoca mudanças e altera profundamente o ambiente

econômico. Isso leva as empresas a competirem por melhores posições, visando à manutenção no mercado através da inovação. Todavia, é necessário identificar os fatores que promovem mudanças técnicas na dinâmica atual, fazendo surgir uma nova corrente, denominada neo-schumpeteriana. Esta define inovação como um processo de “[busca], descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos e nova organização” (DOSI, 1988 apud CÁRIO; PEREIRA, 2001, p 86).

Os neo-schumpeterianos apontam que o processo inovativo possui natureza sistêmica, considerando que a empresa não inova sozinha, mas depende de uma forte interação com o ambiente para poder promover mudanças técnicas e organizacionais. (FAGERBERG, 2007). Desta forma, ainda que a maior parte das inovações aconteça no interior das empresas inovadoras, outras instituições como universidades, laboratórios governamentais, agências governamentais de coordenação e financiamento desempenham papel fundamental no processo de criação de novas tecnologias (NIOSI et al, 1992).

Dentro desta perspectiva Dosi (2006) procura reunir junto a vários autores alguns fatores de estímulo ou característicos do processo inovativo ligados à ciência e às variáveis econômicas, colocados da seguinte forma: (1) aumento da importância da ciência no processo inovativo; (2) as empresas passam a considerar políticas de longo prazo, havendo necessidade de P&D para gerar inovações, uma vez que há um aumento constante da complexidade das atividades; (3) interação entre processos de inovação e atividades de P&D nos mais variados setores industriais; (4) ocorrência de várias inovações a partir do processo de “aprendizado pela execução” (learning by doing); (5) aumento da formalização institucional no campo da pesquisa; (6) os avanços técnicos dependem, muitas vezes, da tecnologia em uso, bem como do nível tecnológico alcançado pela empresa e; (7) existência de trajetórias regulares no campo da evolução tecnológica.

Neste contexto, verifica-se que o processo inovativo está condicionado a diversos fatores ligados à empresa, dentre os quais pode-se citar o conhecimento e a aprendizagem, todavia, o ambiente no qual a empresa esta inserida é de fundamental importância para o desenrolar do processo inovativo. Os recursos e condições locais, como a confluência social e institucional, além de questões histórico-culturais, são determinantes para verificação do desempenho de atividades inovadoras. Através desses elementos característicos de uma sociedade, surgem estímulos ao processo inovativo,

que culminam em um aumento da competitividade, por meio de estratégias coletivas entre firmas e organizações.

Tal constatação traz a perspectiva dos sistemas de inovação, que na abordagem do Sistema Nacional de Inovação (SNI) dá ênfase ao papel das interações entre os agentes envolvidos no processo inovativo e ao arranjo institucional que cria condições para a competitividade de um país e o distingue dos demais (NELSON, 1993; LUNDVALL, 1992).

O SNI compreende um arranjo institucional envolvendo múltiplos participantes tais como as empresas e suas redes de cooperação e interação; as universidades e institutos de pesquisa; as instituições de ensino; sistema financeiro; leis; mecanismos mercantis e não-mercantis de seleção; governos; e mecanismos e instituições de coordenação. Tal arranjo articula riqueza econômica com competências tecnológicas fundamentais, motivo pelo qual ganham relevância as instituições e os mecanismos de cooperação (BERNARDES; ALBUQUERQUE, 2003; ALBUQUERQUE, 2004; FERNANDES et al, 2010). Em complemento à perspectiva nacional, é possível também tratar os sistemas setoriais de inovação (MALERBA, 2007) e os sistemas regionais de inovação (ASHEIN; GERTLER, 2007).

Dentro dos sistemas de inovação as universidades podem estabelecer ligações com a estrutura produtiva que permitam a aceleração da transferência de conhecimento e de tecnologia (MOWERY; SAMPAT, 2007). “As universidades e os institutos de pesquisa produzem conhecimento científico que é absorvido pelas empresas, e estas acumulam conhecimento tecnológico, fornecendo questões para a elaboração científica” (SUZIGAN et al, 2011, p. 9). Sendo assim, cria-se um novo padrão de relacionamento entre o mundo acadêmico e o empresarial, onde as universidades assumem um papel chave no desenvolvimento do conhecimento como suporte à inovação.

O reconhecimento das universidades como peças-chave em sistemas de inovação, produzindo conhecimento e participando ativamente do processo de inovação tem levado os governos tanto dos países mais desenvolvidos como dos menos desenvolvidos a introduzir novas políticas. Tais instrumentos visam encorajar o desenvolvimento das relações universidade-empresa (U-E) e de outros atores institucionais em um ambiente econômico e social mais amplo (SAAD e ZAWDIE, 2011).

Para promover a aproximação U-E, provocando a mediação entre as esferas, surgem os arranjos institucionais. Esses são dotados por uma estrutura física própria,

sendo possível identificar três formas de arranjo institucional que promovem a interação universidade-empresa:

(i) “instituições-ponte” propriamente ditas, que funcionam como organizações – de caráter público ou privado – dedicadas à gestão de contratos de pesquisa envolvendo Universidade-Indústria (contract research organizations – CROs), (ii) centros de excelência dedicados a atividades de pesquisa, baseados em consórcios com a participação da comunidade acadêmica e do setor empresarial, geralmente orquestrado a partir da ação do Estado e cujo principal objetivo associa-se a transferência de tecnologias para o setor privado; (iii) diversas formas de “spin-offs” gerados a partir de atividades de pesquisa realizadas no meio acadêmico, cujos resultados são transferidos ao setor empresarial através da mediação de arranjos específicos (empresas de base tecnológica, incubadoras, etc). (WEBSTER, 1994 apud CASSIOLATO et al., 1996, p.42)

Dentre esses arranjos, destacam-se as instituições-ponte, que formam acordos com empresas, onde o foco consiste no desenvolvimento de atividades de P&D. A proposta dessas instituições é estabelecer uma ponte entre as necessidades tecnológicas específicas das empresas e o escopo de conhecimento científico e tecnológico disponível na infra-estrutura das instituições-ponte. Neste sentido cabe destacar algumas das instituições-ponte observadas em Guimarães e organizadas por Cassiolato (1996), como segue:

1ª.) Fundações Universitárias: instituições criadas pelas universidades, dotadas de direito privado, com o objetivo de driblar a rigidez do seu estatuto que dificulta qualquer forma de interação com o meio externo. As fundações universitárias têm por característica transferir conhecimento para esfera empresarial que muitas vezes necessita de soluções interdisciplinares;

2ª.) Centros de Pesquisa Cooperativos: compreendem instituições que promovem uma aproximação das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), reunindo, empresas, centros de P&D e instituições governamentais. Além de promover a interação entre pesquisa e produção, realiza patrocínios de projetos de P&D e promove investimentos necessários para o desenvolvimento da atividades de P&D;

3ª.) Instituições Administradoras de Parques e Pólos Tecnológicos: realizam atividades de administração de parques ou pólos, disponibilizando serviços básicos para as empresas e espaços para instalação de empresas, também para administrar incubadoras empresariais. São formadas sob forma jurídica de fundações ou empresas, apresentando como sócios organizadores, órgãos do governo, empresas ou ainda, centros de P&D;

4ª.) Incubadoras de Empresas: têm como principal característica proporcionar condições para o surgimento de novas empresas, geralmente ligadas a projetos de P&D desenvolvidas no meio acadêmico. Essas instituições podem ser formadas de iniciativas isoladas, ou ligadas a centros de pesquisa cooperativos e instituições administradoras de parques tecnológicos;

5ª.) Instituições de Transferência de Tecnologia: são geralmente órgãos públicos, embora possam ter associações com instituições do setor privado. Possuem três características importantes: (i) não são vinculadas a nenhuma instituição de P&D e nem a uma empresa específica; (ii) possuem a capacidade financeira de transferir os resultados obtidos nos centros de P&D para o setor produtivo e; (iii) podem comercializar tecnologias, diretamente ou através da contratação de terceiros;

6ª.) Arranjos Cooperativos Multi-Institucionais: promovem a integração entre empresas, órgãos públicos e centros de P&D, seu objetivo é explorar as capacidades dos últimos. Essas organizações possuem como principal característica gerar um sistema de informações capaz de atender as necessidades do setor empresarial.

De acordo com a Figura 1 pode-se visualizar o fluxo do processo de relação U-E, onde se observa os fatores motivacionais que incentivam o processo de cooperação, a busca pela aceleração dos processos de capacitação e de inovação tecnológica. Nesse processo de cooperação, surgem algumas barreiras que podem frear ou dificultar a relação. As instituições-ponte servem como intermediários dessa relação, atuando como “ponte” na relação U-E, ficando assim, responsável pela aproximação das esferas.

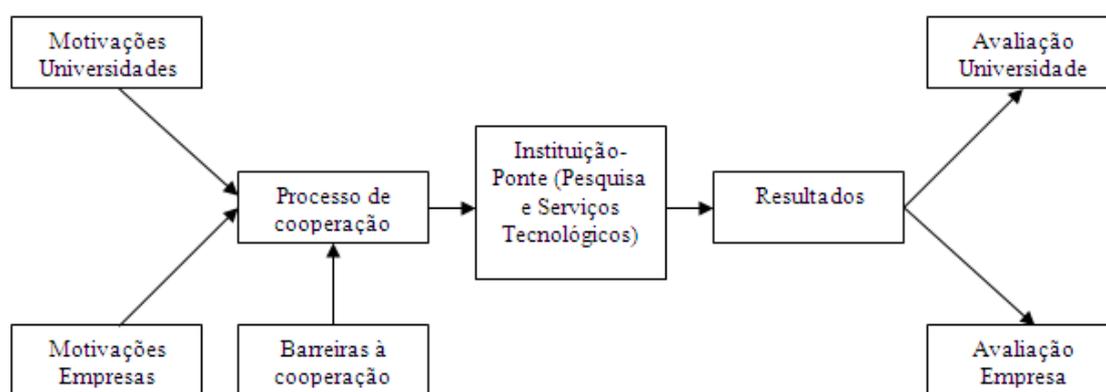


Figura 1 - Fluxo do processo de Cooperação Universidade-Empresa
Fonte: Adaptado de CÁRIO (1998 *apud* SBRUZZI, 1999, p.19)

Os resultados alcançados pela interação são distintos, influenciando tanto a curto, quanto ao longo prazo. Isto é, os resultados alcançados proporcionam melhores

condições dos agentes avaliarem uns aos outros, no intuito de dar continuidade ou não ao processo cooperativo. Caso os resultados da interação sejam positivos, a continuidade do processo pode se dar nas diretrizes já desenvolvidas, o que leva à continuidade do processo de cooperação, ou ainda, pode haver uma ampliação das relações entre as esferas.

3. Metodologia

O procedimento metodológico para a execução deste estudo pautou-se pela utilização de dados secundários obtidos através de relatório de Diretoria e outros documentos. Assim como, recorreu-se a aplicação de questionário padrão junto a diretores e gerentes desta Fundação, com o propósito de obter informações sobre os processos de cooperação e de inovação que ocorrem no contexto da relação universidade-empresa para o desenvolvimento tecnológico.

4. Características Estruturais da Fundação CERTI

A Fundação CERTI foi constituída em outubro de 1984, por meio da iniciativa do engenheiro Carlos Alberto Schneider, atual Superintendente Geral da Fundação. Teve como parceiros a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), os governos Federal e Estadual e algumas empresas brasileiras, em especial a de energia elétrica de Florianópolis, ELETROSUL, que demandava por serviços especializados em tecnologia metal-mecânica. (VIERA, 1998).

Desde então, a Fundação CERTI constituiu uma instituição de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, independente e sem fins lucrativos, tendo atualmente por objetivo:

[o] desenvolvimento de soluções inovadoras, de forma cooperativa e integrada, através do uso de ferramentas do processo de inovação tecnológica. Nesse processo de pesquisa e desenvolvimento, a CERTI atua cooperativamente e progressivamente na análise do negócio, na concepção e desenvolvimento do produto e na implementação dos processos apropriados para acelerar e assegurar maior êxito na colocação dos novos produtos no mercado (CERTI 2008).

A estrutura organizacional da CERTI é formada por um Conselho de Curadores, Conselho Fiscal, Conselho de Centro, Superintendência Geral, Superintendência de Inovação, Superintendência Comercial, Superintendência de Finanças e Administração, Superintendência de Operação e por sete centros: Centro de Mecatrônica (CME); Centro de Metrologia e Instrumentação (CMI); Centro de Sistemas Produtivos Cooperativos (CPC); Centro de Ambientes de Inovação (CAI); Centro de Convergência Digital (CCD); Centro Incubador de Empreendedores, Novos Conhecimentos e Idéias Avançadas (CIENCIA); Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas (CELTA), conforme pode ser observado na Figura 2.

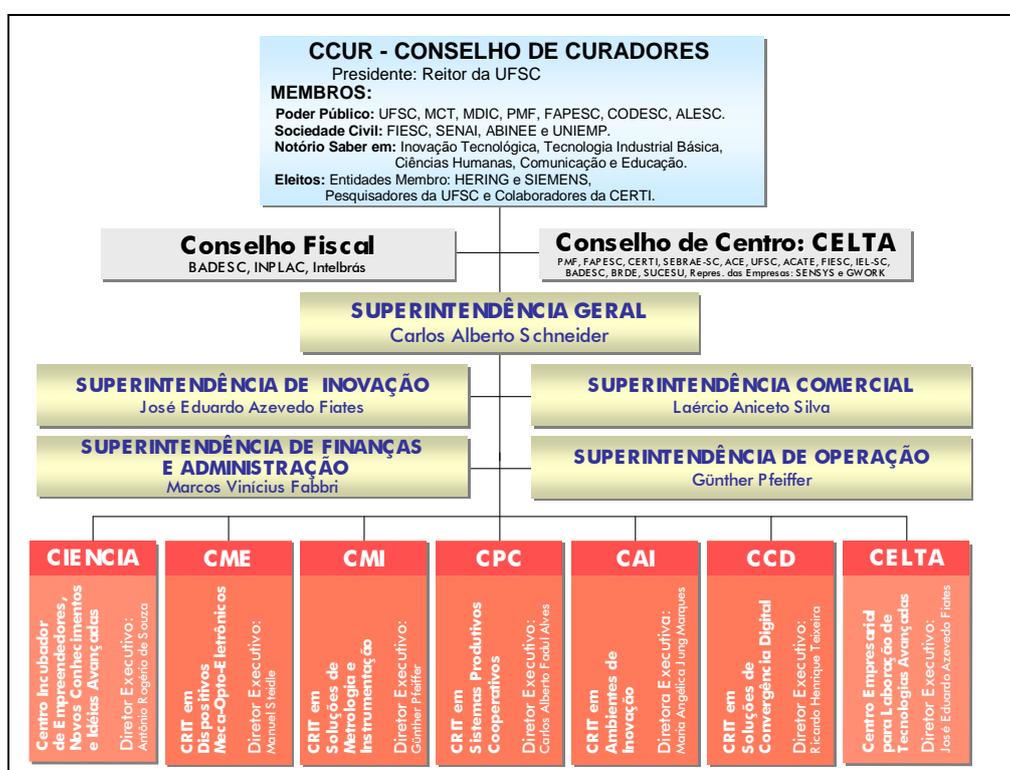


Figura 2 - Estrutura Organizacional da Fundação CERTI
Fonte: RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2007 (2008, p.14).

Dos sete centros que compõe a CERTI, cinco são denominados Centros de Referência em Inovação Tecnológica (CRITs), possuindo competências tecnológicas específicas. Não são denominados CRITs apenas o CIENCIA e o CELTA. A Fundação CERTI atuou ao longo de seus anos com projetos de P&D, destacando-se por sua atuação nos “[campos] da automação da medição, da instrumentação mecaoptoeletrônica, da metrologia, sistemas da qualidade e, mais recentemente, na área

de gestão empresarial” (CERTI, 2008). Neste contexto a Fundação atua em diferentes campos:

- Inclusão Digital e Cidadania;
- Modelagem de Negócios para a Convergência Digital;
- Telecomunicações;
- Economia da Experiência;
- Empresas de Base Tecnológica;
- Gestão da Inovação (P&D);
- Metrologia Industrial;
- Garantia da Qualidade Industrial;
- Inovação em processo.

Nos últimos anos a CERTI se destaca pelo desenvolvimento de projetos envolvendo tecnologias da informação e comunicação, voltando-se para convergência digital, podendo destacar projetos como a TV digital, um computador por aluno (UCA) entre outros. Para tanto, apesar de pontuados os campos de atuação, destaca-se a grande integração da CERTI com outros centros de pesquisa e empresas, além da própria integração interna, na busca de soluções, dando-se um caráter multidisciplinar a atuação da CERTI. A Fundação envolve-se em projetos de diferentes áreas, exigindo dela, variadas competências. Essas são distribuídas entre seus sete centros, que se complementam com o objetivo de cumprir as missões pré-determinadas pela Fundação em seus variados projetos.

Na área de Inclusão Digital e Cidadania procura-se promover o acesso à informação e ao conhecimento através, principalmente, de terminais públicos de acesso à internet. Essa ação visa promover a igualdade de acesso a tais benefícios, difundindo conhecimento e qualificando pessoas, almejando o aumento geral da qualidade de vida da sociedade. Quanto à Modelagem de Negócios para Convergência Digital, a CERTI compromete-se a gerar oportunidades para empresas tradicionais, procurando possibilitar um aumento de rentabilidade para as mesmas, através da utilização de novas tecnologias de convergência. Em outro campo de atuação converge esforços para geração de oportunidades para área de telecomunicações, através do desenvolvimento de soluções tecnológicas para esta área, focando principalmente em inovações que conglomerem avanços na convergência digital. A atuação da CERTI nessa área compreende a análise do negócio, a concepção e desenvolvimento de soluções. (CERTI, 2008).

No campo de Empresas de Base Tecnológica, destaca-se a atuação decisiva do CELTA, com seu capital intelectual para prestação de serviços e auxílio às empresas incubadas, além de possuir ambiente próprio para instalação de empresas que venham a ser selecionadas para o processo de incubação, o que permite grande integração entre as mesmas. O objetivo desses empreendimentos consiste no fornecimento de soluções tecnológicas para o mercado, que contribuam de forma efetiva para elevação da performance de seus clientes. Isto é, “[Empreendimentos] de Base Tecnológica acabam naturalmente se tornando uma ponte ou canal de ligação entre entidades geradoras de conhecimento/tecnologia e empresas/instituições consumidoras de tecnologia” (CERTI, 2008).

A Fundação CERTI atua também na Gestão da Inovação (P&D), através da aplicação de modelos de gerenciamento, desenvolvidos internamente pela CERTI ou obtidas por meio do mercado. Visa-se assim, gerar práticas gerenciais que permitam aumentar a velocidade, qualidade e impacto das inovações em produtos ou processos. Na Metrologia Industrial, são realizados através do CMI, serviços de mediação, calibração e testes de ensaio para laboratórios e indústrias, de forma a contribuir para o estabelecimento de um padrão de qualidade. (CERTI, 2008).

A atuação da Fundação no campo de Garantia da Qualidade Industrial se dá em conjunto com as empresas/clientes realizando planejamentos e execuções de projetos voltados para implantação de garantia da qualidade e métodos da engenharia de qualidade. Dessa forma a Fundação se propõe a atuar de forma integrada nas principais etapas de desenvolvimento do produto, procurando reduzir custos e tempo de produção, buscando integrar os processos produtivos, implantando dessa forma, a garantia de qualidade no desenvolvimento dos produtos. Finalmente o campo de Inovação em Processo, procura atuar diretamente em processos indústrias visando à otimização dos custos, qualidade e eficiência dos produtos industriais. Para tanto, busca-se soluções inovadoras para promover melhorias nas áreas que envolvam o processo produtivo, como a própria estrutura industrial, a gestão de materiais, administração da produção entre outros componentes que participam do processo produtivo. (CERTI, 2008).

Para atender suas áreas de competência, desenvolver produtos inovadores e gerar ou compartilhar conhecimento, a Fundação CERTI realiza diversas parcerias, atuando em conjunto no desenvolvimento de projetos que atendam as áreas de interesse da Fundação. Tais parcerias figuram em vários níveis: internacionais, nacionais, regionais e municipais. A relação desses parceiros está especificada no Quadro 1. Dentre estes,

destaca-se a UFSC como a principal parceira ao longo dos anos de existência da Fundação CERTI, contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias e conhecimento através da participação do corpo docente e discente desta universidade.

Tipo de Parceria	Parceiros
Internacionais	California State University – USA Fundação Torino Wireless – Itália Fundación CEPA – Argentina Fundación Centro de Estudios Políticos y Administrativos MIT – Massachusetts Institute of Technology – USA Projeto Instinct – Europa PTB – Physikalisch- Technische Bundesanstalt – Alemanha WZL – Werkzeugmaschinenlabor da RWTH Aachen – Alemanha Universidade Técnica de Dresden – Alemanha Universidade Técnica de Ilmenau e Região – Alemanha
Nacionais	ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial ABIPTI – Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica CNI - Confederação Nacional da Indústria Ministério da Ciência e Tecnologia Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior Ministério da Educação Ministério das Relações Exteriores SEBRAE Nacional – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas SBM – Sociedade Brasileira de Metrologia USP – Universidade de São Paulo
Estaduais	CETIC-SC – Conselho de Entidades de Tecnologia da Informação e Comunicação de Governo do Estado de SC FAPESC – Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de SC MCE – Movimento Catarinense para Excelência RMSC – Rede metrológica de Santa Catarina Sapiens Parque S.A. Sistema FIESC - Federação das Indústrias do Estado de SC UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina PET-MA – Programa Especial de Treinamento em Metrologia e Automação NEO – MA – Neo Empresarial – Metrologia e Automação
Municipais	Prefeitura Municipal de Florianópolis ONG Floripa Amanhã

Quadro 1 - Parceiros da Fundação CERTI

Fonte: Elaboração própria com base em CERTI (2008)

5 . Fundação Certi: características dos processos inovativos

A Fundação CERTI em contexto cooperativo, forma diversas parcerias com outras instituições. Dentre as instituições estão: as de caráter próximo as atividades realizadas pela Fundação, por meio de seus centros; o governo, empresas e outras instituições. A relação da mesma com as instituições citadas ocorrem por variados fins, envolvendo uma relação distinta, de acordo com a distribuição das competências tecnológicas dos centros da CERTI. A Tabela 1 demonstra o grau de importância das

cooperações realizadas pelos centros com diversas instituições, enquanto a Tabela 2 caracteriza os fins das cooperações apontadas.

Tabela 1 - Cooperações dos centros da Fundação CERTI com outras instituições

Instituição	Centros da Fundação CERTI						
	CME	CMI	CPC	CAI	CCD	CIENCIA	CELTA
Fundações universitárias	4	3	4	3	3	4	2
Centros de pesquisa cooperativos	4	3	3	3	3	4	4
Instituições administradoras de parques e pólos tecnológicos	2	2	3	4	3	4	4
Incubadoras de empresas	2	2	3	4	3	4	4
Institutos de transferência de tecnologia	*	4	4	*	3	*	3
Arranjos cooperativos multi-institucionais	3	2	3	3	2	2	4
Empresas (micro-pequenas)	2	2	4	4	2	3	3
Empresas (médias)	3	3	4	4	4	3	4
Empresas (grandes)	4	2	4	4	4	4	4
Governo	4	4	3	4	4	4	4

Fonte: pesquisa de campo (2008)

* Dado não obtido junto aos entrevistados

Nota: 1 = sem importância (sem interação);
2 = pouco importante;

3 = importante;
4 = muito importante.

Tabela 2 - Fins das cooperações dos centros da Fundação CERTI com outras instituições

Instituição	Centros da Fundação CERTI						
	CME	CMI	CPC	CAI	CCD	CIENCIA	CELTA
Fundações universitárias	2/5/6	2/3/4	2/3/6	1/2/6	1/2/3	1/3/6	1/2/3
Centros de pesquisa cooperativos	2/3/4	3/6	3	2/3/4	1/2/3	1/2/6	1/3/4
Instituições administradoras de parques e pólos tecnológicos	2/5/6	6	3	1/3/4	1/2/3	1/2/3	1/4/5
Incubadoras de empresas	2/4/5	3	6	1/3/4	1/2/3	1/2/3	1/2/3
Institutos de transferência de tecnologia	*	2/4/5	2/3/4	*	1/2/3	*	1/3/4
Arranjos cooperativos multi-institucionais	2/3/4	3	6	1/3/4	1/2/3	1/2/6	1/4/5
Empresas (micro-pequenas)	1/2	3	6	2/3/6	1/2/3	1/2/3	1/4/5
Empresas (médias)	2/3/4	2/3	6	2/3/6	1/2/3	1/2/3	1/2/3
Empresas (grandes)	2/3/4	2	6	2/3/6	1/2/3	1/2/3	1/2/3
Governo	2/3	4/5/6	4/6	1/2/3	1/2/3	1/2/6	1/2/3

Fonte: pesquisa de campo (2008)

* Dado não obtido junto aos entrevistados

Nota: 1 = transferência de informações;
2 = transferência tecnológica;
3 = desenvolvimento conjunto de inovações;
4 = geração de novos conhecimentos;

5 = capacitação dos recursos humanos;
6 = obtenção de recursos;
7 = sem interação.

Dando destaque aos centros de referência, observa-se que o CME este considera importante a participação destes em atividades cooperativas, no que diz respeito à transferência tecnológica e desenvolvimento conjunto de inovações. A mesma importância é dada pelo CMI, tendo os mesmos motivos para cooperação, e possuindo

como motivo adicional, a geração de novos conhecimentos. O CELTA destaca como uma cooperação muito importante, a parceria estratégica com o SEBRAE, no que diz respeito à capacitação para o desenvolvimento de micro e pequenas empresas no Brasil. Percebe-se a grande importância deste parceiro, não só com o CELTA, mas também com a CERTI. Segundo o RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2007 (2008, p.78), “A Fundação CERTI faz parte do Conselho Deliberativo do SEBRAE/SC, desde sua criação, e representa neste fórum o segmento de C&T&I – Ciência, Tecnologia e Inovação – e empresas de base tecnológica”.

Dentre as instituições observadas, destaca-se o Governo, não sendo considerado muito importante, apenas pelo CPC. A contribuição do governo para este centro se dá em linha com a geração de novos conhecimentos e obtenção de recursos. O CMI destaca o INMETRO e o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), atribuindo como motivos para cooperação com o Governo, a geração de novos conhecimentos, capacitação dos recursos humanos e obtenção de recursos. O Diretor do CME relatou a existência de uma ação cooperada com o Governo tendo-se por propósitos a transferência tecnológica e desenvolvimento conjunto de inovação. Um exemplo citado pelo diretor foi o FINEP, que oferece financiamentos ao centro, por meio da contrapartida da empresa.

No que diz respeito às cooperações com empresas, destacam-se as de grande porte, sendo pouco importante apenas para o CMI. Este centro concebe um grande prestador de serviços as três categorias de empresas, como clientes, todavia, não é atribuída grande importância em ações cooperativas. Isto pode ser explicado pela grande especificidade das tecnologias metrológicas, fazendo-se necessárias parcerias internacionais, que comportem a evolução da metrologia, permitindo a manutenção e evolução dessa competência. Os demais centros divergem quanto aos motivos para cooperação com grandes empresas.

A interação promovida a partir da CERTI no desenvolvimento de projeto tem por premissa, atender clientes sobre uma perspectiva de fornecer soluções. No desenvolvimento deste projeto observa-se um processo de busca por inovações, pois com a participação dos agentes no desenvolvimento do mesmo, dá-se condições do surgimento de idéias que podem dar origem a uma inovação.

Assim, deve-se levar em consideração as distintas competências tecnológicas dos centros da Fundação CERTI, fazendo-se necessário, ao descrever este processo de busca por inovações, realizar uma análise separada por centro. A distinção quanto à

importância das atividades desenvolvidas por cada centro são demonstradas na Tabela 3.

Tabela 3 - Atividades desenvolvidas pelos centros da Fundação CERTI

Tipos de atividades	Centros da Fundação CERTI						
	CME	CMI	CPC	CAI	CCD	CIENCIA	CELTA
Inovação em processo	2	4	4	4	4	1	1
Inovação em produto	4	2	4	3	4	1	1
Inovação em negócios / gestão organizacional	3	3	1	4	4	4	4
Incubação de empresas	2	1	1	4	1	4	4

Fonte: pesquisa de campo (2008)

Nota: 1 = atividades sem desenvolvimento;

2 = atividades pouco desenvolvidas;

3 = importante;

4 = atividades muito desenvolvidas

Demonstra-se que além das atividades de inovação em produtos e processos realizadas em grande parte pelos CRITs, existe também atividades relacionadas à incubação de empresas. Essa é desenvolvida com maior desenvoltura pelo CIENCIA e CELTA, tendo como CRIT voltado para projetos afins, o CAI, responsável por projetos que envolvem ambientes inovativos. Os três centros envolvidos nessa atividade são também, os que atribuem maior relevância às atividades relacionadas à inovação em negócios

A utilização de conhecimentos é essencial no processo inovativo, pois uma base sólida de conhecimento permite que uma instituição tenha maior discernimento ao buscar por inovações. Tendo-se conhecimento sobre a tecnologia base de investigação, é possível solucionar com maior clareza os problemas que surgem ao longo de uma trajetória tecnológica. Visto isto, torna-se essencial para caracterização da CERTI como *instituição-ponte* participante do processo inovativo, uma breve descrição dos conhecimentos utilizados no mesmo, bem como as fontes de aprendizagem utilizadas para adquirir ou aprimorar estas bases de conhecimentos. Os tipos de conhecimento utilizados no processo inovativo, foram indagados por centro, sob uma perspectiva tácita e explícita, podendo-se observar os resultados colhidos na Tabela 4. É importante frisar que os centros, por terem competências tecnológicas específicas, utilizam os tipos de conhecimento de forma distinta.

Foram atribuídos ao CME como de suma importância, os conhecimentos tácitos sendo destacado como exemplos, a metodologia de gestão da inovação, já descrita no início da seção e a engenharia própria. No que diz respeito a conhecimentos comuns a qualquer instituição, são estudadas patentes e publicações. O CMI utiliza segundo o seu Diretor, em torno de 60% do conhecimento sob forma tácita, tendo-se por exemplos:

modelos de organização de sistemas metrológicos, negócios com metrologia, tecnologia de medição. Na forma de conhecimentos explícitos são utilizados conhecimentos de calibração de padrões e sistema de qualidade laborial (norma internacional).

Tabela 4 - Formas de conhecimento utilizadas no processo inovativo

Tipos de conhecimento	Centros da Fundação CERTI													
	CME		CMI		CPC		CAI		CCD		CIENCIA		CELTA	
	I	%	I	%	I	%	I	%	I	%	I	%	I	%
Conhecimentos tácitos	4	70	4	60	4	50	4	*	4	60	**	10	3	***
Conhecimentos explícitos	3	30	3	40	4	50	4	*	4	40	**	90	3	***

Fonte: pesquisa de campo

* entrevistada afirmou não ser possível quantificar, dado que ao procura por uma inovação chega-se a um resultado por meio da combinação de ambos os conhecimentos.

** entrevistado não distinguiu a importância

*** entrevistado relatou dificuldade em quantificar os conhecimentos, dado que a utilização dos conhecimentos é muito variada na atividade de gestão da inovação.

Nota: I = Importância
% = participação percentual
1 = sem importância; 2 = pouco importante; 3 = importante; 4 = muito importante

Conhecimentos tácitos utilizados pelo CPC no processo inovativo possuem, segundo seu Diretor a mesma importância dos conhecimentos explícitos. Foram citados como exemplos de conhecimento tácito: desenvolvimento de placas em pequenas séries e o LABelectron (Laboratório-Fábrica). Os conhecimentos comuns a outros agentes participantes do arranjo reuniram os exemplos: sistemas de rastreabilidade, projetos de fábricas e sistema de garantia de qualidade. O Gerente do CAI também atribui mesma importância aos conhecimentos, não relatando os principais tipos e destacando a essencialidade dos conhecimentos tácito e explícito conforme as características do projeto, não sendo possível de acordo o entrevistado, quantificar a utilização dos mesmos.

No CCD também foi atribuída a mesma importância aos conhecimentos tácitos e explícitos, embora a quantificação tenha apontado uma maior participação (60%) dos conhecimentos tácitos. Como exemplos de conhecimento tácito foram citados os consultores e os conhecimentos gerados com projetos antigos desenvolvidos pelo centro. Em relação aos conhecimentos explícitos, são utilizados estudos de clientes, estudos sobre tecnologias e estudos de mercado.

Por ser um centro que prospecta idéias e desenvolve metodologias de gestão de P&D, o CIENCIA possui suas maiores fontes expressas em conhecimentos explícitos (90% segundo o Diretor). Estes resumem-se a processos existentes em outras universidades ou em outros centros de pesquisa no exterior. Por fim, tem-se o CELTA,

que considerou importante os dois tipos de conhecimento, destacando como exemplo de conhecimento tácito, o acúmulo de conhecimentos de gestão no dia a dia, possibilitando um melhor gerenciamento ao longo do tempo.

Vistas a distribuição das duas formas de conhecimento com ilustrações específicas de cada centro, confirmando as diferentes competências tecnológicas dos centros. Pode-se agora identificar as formas de aprendizagem que contribuem para a aquisição e/ou ampliação das bases de conhecimento, conforme exposição na Tabela 5.

Tabela 5 – Formas de aprendizagem utilizadas no processo de obtenção de conhecimentos

Formas de aprendizado	Centros da Fundação CERTI						
	CME	CMI	CPC	CAI	CCD	CIENCIA	CELTA
Aprendizado junto ao processo produtivo	1	1	4	4*	3	4	4
Aprendizado com a utilização de produtos, máquinas e etc.	1	2	3	4*	2	1	3
Aprendizado com interação junto a outros centros de P&D e clientes (empresas)	3	3	4	4*	4	4	4
Aprendizado com a absorção (contratação) de colaboradores de outros centros ou empresas	3	2	3	4*	4	3	4
Aprendizado adquirido com a pesquisa e desenvolvimento	4	4	4	4*	4	4	4

Fonte: pesquisa de campo

* não distinguiu por considerar todos importantes, assim como apontou nos tipos de conhecimento, não sendo possível realizar uma análise precisa sobre os dados

Nota: 1 = sem importância;
2 = pouco importante;

3 = importante;
4 = muito importante.

O aprendizado adquirido com pesquisa e desenvolvimento, que consiste basicamente no “aprendizado através da pesquisa”, foi considerado muito importante por todos os centros. Caracteriza-se assim, a importância de conhecimentos do tipo *know-why*, adquirido por meio do “aprendizado através da pesquisa”. Tal tipo de conhecimento possui parte sob a forma explícita que concerne nos conhecimentos sobre a tecnologia de competência e outra parte sobre forma tácita, que compreende a aplicação dos modelos mentais criados. Por exemplo, um técnico metrológico, ao resolver um problema que envolve uma área a fim, deve possuir o conhecimento teórico sobre metrologia para poder prever as soluções necessárias à resolução do problema. Esse processo de acúmulo de *know-why* através do processo de aprendizado com pesquisa e desenvolvimento, pode culminar em inovações.

Outra forma bastante importante diz respeito ao aprendizado junto a centros de P&D e clientes, podendo ser dividido entre “aprendizado por interação” ligados aos

clientes e “aprendizado vinculado ao avanço da ciência e tecnologia” quando realizado junto a outros centros de P&D. Quando concretizadas atividades que envolvem o “aprendizado por interação”, são acumulados conhecimentos do tipo *know-who*. A interação com clientes possibilita aos centros desenvolverem conhecimentos sobre o meio em que os mesmos atuam, dando acesso a informações essenciais para uma melhor coordenação das atividades, uma vez que será possível saber quais agentes estão habilitados a realizar determinadas funções. Cabe como exemplo o CPC, que trabalha com sistemas cooperativos, fazendo-se necessário para otimizar as rotinas de produção cooperadas, o conhecimento das atividades exercidas pelos agentes das unidades fabris que participam do processo.

No que diz respeito ao “aprendizado vinculado ao avanço da ciência e tecnologia” ocorre o acúmulo e/ou geração de conhecimentos do tipo *know-who* e/ou *know-why*. No contexto, adquirem-se novas tecnologias ou tecnologias já existentes, desenvolvidas por centros de P&D. Grandes beneficiadas deste processo de aprendizagem são, por exemplo, as EBT’s incubadas pelo CELTA. Estas com a interação entre o CELTA, a UFSC e a CERTI, por exemplo, acabam por manter ou criar relações formais ou informais com os mesmos, delineando um ganho com as pesquisas desenvolvidas por todos. Outro bom exemplo refere-se ao relacionamento entre o CCD com os centros da CERTI Amazônia. Esse movimento de interação CCD-CERTI Amazônia pode dar frutos a ambas as instituições com transferências tecnológicas.

Através do CPC também é possível identificar a geração e/ou acúmulo de *know-how* através do “aprendizado por fazer”. Este conhecimento é obtido por meio da produção de placas eletrônicas, tendo-se o desenvolvimento de protótipos com a aplicação piloto em firmas. Essas placas são produzidas no LABelectron, podendo-se destacar a utilização do NPI (*New Product Introduction*). No CIENCIA e no CELTA o ganho de *know-how* é perceptível mais no sentido gestor. Por meio do aprendizado do dia a dia com incubação de empresas é possível adquirir *know-how*. Neste sentido, também é possível observar a socialização do conhecimento a partir da interação CELTA-EBT’s, além de poder ocorrer, a conversão do conhecimento tácito em explícito, culminando na externalização do mesmo por meio da criação de um modelo de gestão (rotina), tendo-se como recente exemplo o SINAPSE.

O “aprendizado pelo uso” não foi acusado como muito importante por nenhum dos centros. O CPC e o CELTA foram os centros que deram maior relevância a este aprendizado, considerando-o importante. O “aprendizado pelo uso” possibilita a

obtenção de *know-how*, podendo-se realizar melhorias no processo inovativo. O CELTA, por estar em total interação com as EBT's, tem ganhos de *know-how*. Assim, o CELTA tem condições de melhorar sua função de gestor das EBT's, por meio das reclamações realizadas por usuários dos produtos comercializados pelas EBT's. O CPC, como já visto, aprende muito por meio do processo produtivo, através do LABelectron com a o desenvolvimento NPI.

Os conhecimentos adquiridos com maior intensidade pelos centros em suas atividades inovativas em interação com a esfera produtiva podem ser visualizados no Quadro 2:

Tipos de conhecimentos	Centros da Fundação CERTI						
	CME	CMI	CPC	CAI	CCD	CIENCIA	CELTA
<i>Know-why</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Know-how</i>			X	X	X	X	X
<i>Know-who</i>			X	X	X	X	X
<i>Know-what</i>	X	X	X	X	X	X	X

Quadro 2 - quadro resumo dos conhecimentos adquiridos no processo inovativo junto à esfera produtiva.

Fonte: elaboração própria com base na pesquisa de campo (2008)

Vale lembrar que o conhecimento na forma *know-what*, é facilmente estocado e codificado, podendo ser absorvidos por meio de livros e manuais. Trata-se de um conhecimento comum ao público, não sendo adquirido por meio das formas de aprendizado descritas acima. Logo, no presente estudo sobre a CERTI, este tipo de conhecimento está totalmente difundido sobre as atividades desenvolvidas.

6. Conclusão

O estudo realizado concentrou-se na tentativa de demonstrar aspectos convergentes no tocante da relação universidade-empresa, a partir da participação da Fundação CERTI. Com isso foram identificados três grandes formas de participação da mesma na interação universidade-empresa: a busca por inovações, com atividades relacionadas à inovação em produtos, processos e negócios; a contribuição para formação de empreendimentos, através da incubação de empresas e; a difusão de tecnologias e informações.

No que cabe à busca por inovações mediadas por atividades relacionadas, foi possível perceber uma ação mais relacionada com os CRITs, com exceção do CAI. A participação no processo inovativo está alinhada as competências tecnológicas daqueles, o que implica na existência de trajetórias tecnológicas particulares. Isso demonstra que

as buscas por inovações ocorre em conformidade com as tecnologias desenvolvidas nos centros, o que exigiu uma análise em separado. Houve duas importantes constatações nesse sentido: a primeira diz respeito à importância do “aprendizado através da pesquisa” que possibilita a multiplicação das bases de conhecimentos do tipo *know-why*, que consiste no conhecimento teórico/científico, facilmente reproduzido por universidades. A segunda diz respeito ao maior relacionamento dos centros com as firmas baseadas em ciência.

Conclui-se, portanto, a enorme contribuição da Fundação CERTI frente ao processo inovativo, pois gera conhecimentos, capacita cientificamente e tecnologicamente, possibilitando por meio do processo de aprendizagem, em particular nas estruturas físicas, para que as relações ocorram com maior intensidade, disseminando este conhecimento. A importância da proximidade dessa relação, deve-se exclusivamente, pela maior capacidade de acumular conhecimento, através do processo de aprendizagem. A intensidade das interações promovidas em estruturas físicas, promove a aproximação entre as esferas acadêmica e empresarial, deixando o arranjo altamente inovativo, estimulando outras empresas a participarem do processo de inovação. Diz-se isso, porque a transferência de informações, por meio de palestras por exemplo, limita a absorção de conhecimento, uma vez que se terá como limite a capacidade cognitiva do agente receptor, dando baixa intensidade à relação universidade-empresa.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, E. M. Ideias Fundadoras. **Revista Brasileira de Inovação**, v.3, n.1, janeiro-junho, p. 9-13, 2004.
- BERNARDES, A ; ALBUQUERQUE E. M. Cross-over, thresholds and the interactions between science and technology: lessons for less-developed countries. **Research Policy**, v.2, n.5, p.867–887, 2003.
- ASHEIN, B. T.; GERTLER, M. S. The geography of innovation: Regional Innovation Systems . In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R.R. **The Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2007, p.291-317
- CARIO, Silvio A. F.; PEREIRA, Fernanda C. B. Inovação e Desenvolvimento Capitalista: Contribuições de Schumpeter e dos Neo-Schumpeterianos para uma Teoria Econômica Dinâmica. **Revista Ciências Humanas**. Criciúma, v.7, n.1, p.81-102, janeiro/junho 2001.
- CASSIOLATO, J.; GADELHA, C.; ALBUQUERQUE, E.; BRITTO, J. **A relação universidade e instituições de pesquisa com o setor industrial: uma análise de seus condicionantes**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 1996.

- CERTI. **Relatório de Atividades 2007**. Florianópolis, 2008.
- CERTI. **Relatório de Atividades 2010**. Florianópolis, 2011.
- DOSI, Giovanni. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Campinas: UNICAMP, 2006.
- FAGERBERG, J. A guide to the literature In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R.R. **The Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2007, p.1-26.
- FERNANDES, A. C.; CAMPELO DE SOUZA, B.; STANFORD SILVA, A.; SUZIGAN, W.; CHAVES, C. V.; ALBUQUERQUE, E. M. Academy-industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers. **Science and Public Policy**, v. 37, n.7, p.485-498, 2010.
- LUNDEVALL, B. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter Publishers, 1992.
- MALERBA, F. Sectoral Systems: how and why innovation differs across sectors In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R.R. **The Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2007, p.380-406.
- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Universities in National Innovation Systems In **The Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2007, p.209-239.
- NELSON, R. R. **National innovation systems: a comparative analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.
- NIOSI, J.; BELLON, B.; SAVIOTTI, P.; CROW, M. Les systèmes nationaux d'innovation : à la recherche d'un concept utilisable. **Revue française d'économie**, v. 7., n.1, p. 215-250, 1992.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SAAD, M; ZAWDIE, G. Introduction to special issue: The emerging role of universities in socio-economic development through knowledge networking. **Science and Public Policy**, v.38 n.1, p. 3–6, 2011.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. **Em busca da inovação: Interação Universidade-Empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- VIEIRA, Priscila Koeller Rodrigues. **Fundação CERTI: um estudo de caso sobre suas formas de interação com o setor produtivo**. Rio de Janeiro, 1998. 116 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia.