

Análise do Processo de Criação do Conhecimento em Projetos de P&D: a Ligação Indústria-Ciência em um Contexto de Clusters Industriais

Autoria: Dalton Chaves Vilela Junior, Lilia Maria Vargas

RESUMO

Esse artigo apresenta um ensaio teórico onde é proposto um modelo para analisar a criação do conhecimento em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) coletivos, realizados por empresas e Centros de Pesquisa Tecnológica – CPT, dentro de um contexto de clusters. Para compor o modelo foram definidas oito proposições a partir de uma fundamentação teórica sobre projetos de P&D, além de uma análise do contexto, incluindo o Sistema Nacional de Inovação e clusters. A perspectiva da Visão Baseada em Recursos (RBV) é utilizada como referencial orientador para a análise. A criação do conhecimento é considerada como uma transferência intencional entre os participantes e *spillovers* que facilitam o acesso ao conhecimento. A capacidade absorptiva dos atores envolvidos na criação do conhecimento também é um elemento considerado no modelo proposto.

1. INTRODUÇÃO

O tema central deste ensaio refere-se ao processo de criação de conhecimento em projetos de P&D envolvendo firmas industriais e instituições de ensino e pesquisa. A criação do conhecimento é composta de diversas etapas, desde a identificação do conhecimento necessário e dos responsáveis por sua obtenção até a sua aplicação no produto do projeto.

A criação do conhecimento, neste ensaio, é tratada no contexto do desenvolvimento de projetos de P&D. Esse tipo de projeto pode ocorrer de forma bilateral ou por meio de um consórcio com diversas organizações participantes (DEBACKERE; VEUGELERS, 2005). Para os projetos é necessária a criação de novos conhecimentos ou a aplicação do conhecimento existente de uma nova maneira. Esse conhecimento muitas vezes, não existe ou não é facilmente acessível pela firma que irá desenvolver o produto, o que a leva a buscá-lo em outras organizações, nas quais se destacam as instituições de ensino e pesquisa, tratadas aqui como Centros de Pesquisa Tecnológica – CPTs.

A realização de projetos de P&D pode ocorrer diretamente por meio de um relacionamento entre firmas e CPTs ou pode haver o envolvimento de órgãos governamentais. Devido à importância do desenvolvimento tecnológico do país, o governo pode exercer um importante papel (SABATO; BOTANA, 1975; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

Muitos estudos já foram realizados sobre a ligação indústria-ciência, entretanto eles tratam o CPT somente como o transmissor do conhecimento. Um diferencial deste ensaio é que o fluxo do conhecimento será tratado nos sentidos firma-CPT e CPT-firma. O CPT precisa ser também receptor pois, geralmente, não dispõe de todo o conhecimento necessário para a realização do projeto (ALLEN; COHEN, 1969).

A proximidade geográfica é um elemento que facilita a transferência do conhecimento (SANTORO; GOPALAKRISHNAN, 2000). Em ambientes como *clusters* industriais há uma tendência de existir uma grande quantidade de *spillovers* sendo essa tendência uma justificativa para a criação de *clusters* (GIULLIANI, 2005).

Este ensaio aborda três grupos de teorias:

a) as relacionadas aos projetos de P&D e ao contexto onde eles se realizam. Para fins deste ensaio, consideraram-se projetos de Pesquisa e Desenvolvimento envolvendo diferentes atores, onde se identifica ao menos uma firma e um CPT. O ambiente onde os projetos são

realizados considera elementos relacionados ao Sistema Nacional de Inovação (SNI) e a *clusters* industriais;

b) as que colocam em evidência a importância do conhecimento para a organização. Para essas, o conhecimento é tratado em sua criação no contexto organizacional. A Visão Baseada em Recursos (RBV) é utilizada por considerar o conhecimento como principal recurso das organizações (GRANT, 1996).

c) as que tratam do processo de criação do conhecimento e as etapas prévias à criação. O processo é realizado a partir da obtenção do conhecimento necessário, interno ou externo à organização, por meio de transferência, de *spillovers* ou de aquisição. Incluiu-se o elemento capacidade absorptiva, destacada como a principal barreira para a transferência de conhecimento (SZULANSKI, 1996).

A fundamentação originou algumas questões : Qual a influência do contexto onde os projetos de P&D são realizados sobre a criação de conhecimento? Qual a influência das características do conhecimento sobre a criação de conhecimento em projetos de P&D? Qual a influência da aquisição do conhecimento sobre a criação de conhecimento em projetos de P&D? A capacidade absorptiva das firmas e dos CPTs influencia a criação de conhecimento em projetos de P&D?

2. RELACIONAMENTO DOS PROJETOS DE P&D COM O CONTEXTO ONDE ELES SE DESENVOLVEM

O contexto que envolve os projetos de P&D inclui não somente o relacionamento firma-CPT, mas também o ambiente composto pelos diferentes atores, regras e legislação que compõem, junto com as firmas e os CPTs, o SNI. De forma mais localizada e específica a existência de *clusters* industriais também compõe o ambiente.

2.1. Projetos de P&D

O conceito de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), adotado neste ensaio pressupõe que: “a P&D engloba os trabalhos de criação empreendidos de modo sistemático com o objetivo de aumentar a soma de conhecimentos, incluindo-se o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como o uso desse conhecimento para novas aplicações” (OECD, 2002, p.30). O conhecimento serve de base para o conceito de P&D demonstrando a forte ligação entre ambos.

Uma forma utilizada para realizar P&D é por meio de projetos. Projetos caracterizam-se por um esforço temporário empreendido para criar um produto serviço ou resultado novo, único (PMI, 2004). Um projeto é composto de diversos subprodutos e atividades, realizados por diferentes responsáveis (KERZNER, 2002), e permitem uma melhor organização no desenvolvimento de novos produtos (BATHELT, MALMBERG, MASKELL, 2004). Projetos são considerados a unidade básica de trabalho em organizações que se dedicam à inovação tecnológica (SILVA; RODRIGUES; SILVA, 2003).

A realização de projetos de P&D pode ocorrer internamente, na firma, ou com colaboração externa. Alguns fatores influenciam essa decisão: a trajetória tecnológica da firma, que depende do setor de atuação; o grau de maturidade da tecnologia, uma tecnologia mais madura e aplicável comercialmente implica em uma maior tendência em ser internalizada; o estilo estratégico da firma, que influencia a forma de desenvolver projetos; e a ligação da tecnologia com o avanço da ciência, tecnologias com maior ‘base na ciência’ tendem a levar a

cooperação com CPTs (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). O acesso a uma maior gama de conhecimentos é um incentivo para firmas buscarem mais o relacionamento com CPTs para realizar projetos em conjunto.

Projetos constituem um meio para se compreender a criação de conhecimento associado à P&D conjunta. Primeiramente, uma grande parte do P&D é realizada em forma de projetos,. Segundo, projetos visam o desenvolvimento de algo novo, o que implica na necessidade de criação de novos conhecimentos. Terceiro, a divisão de responsabilidades tende a ser clara em projetos, o que facilita a compreensão do papel de cada firma ou CPT envolvida no projeto.

Apesar dos projetos de P&D permitirem uma visão da criação de conhecimento, existem limitações. O fato de projetos serem temporários determina que previamente já exista um final planejado, o que pode ter influência no interesse dos participantes em transmitir o conhecimento para outros com os quais não haverá um vínculo futuro. Cuidados com a perda do conhecimento gerado e a dificuldade de transferência devem ser tomados nos projetos. O projeto e o conhecimento nele criado refletem as diversas influências sofridas pelo contexto. Além de características próprias do projeto, vantagens e dificuldades decorrentes do ambiente onde ele é realizado, características dos participantes e do conhecimento diferem os projetos.

2.2. O Sistema Nacional de Inovação

O SNI constitui o ambiente onde se situam as firmas e CPTs e onde são realizados os projetos de P&D, influenciando-os quanto ao tipo de projetos a serem realizados, aos produtos gerados; ao conhecimento existente e ao conhecimento a ser criado no projeto. Um SNI é definido como “o conjunto de instituições cujas interações determinam a performance inovativa das firmas nacionais” (NELSON; ROSENBERG, 1993, p.4).

Competências e elementos locais têm grande influência sobre o desenvolvimento econômico do país, mesmo com a globalização e o aumento de participação e poder das corporações transnacionais. (LALL, 2003). A interdependência e a semelhança entre tecnologias, linguagem e problemas a resolver leva à busca de soluções em organizações localizadas geograficamente próximas (BATHELT, 2003).

Três atores são considerados os mais significativos, por diferentes teorias, quanto à forma de compreender o contexto nacional: as firmas (estrutura produtiva), instituições de ensino e pesquisa (infra-estrutura científico-tecnológica) e governo. O triângulo de Sabato fortalece a importância do governo que, com a definição e implementação de políticas têm poder para direcionar o desenvolvimento (SABATO; BOTANA, 1975). A hélice tripla realça a importância das universidades na atual sociedade do conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDERSDORFF, 2000). O tipo de projetos tratado neste ensaio está associado a firmas com a participação de CPTs. Por essas serem as propulsoras do desenvolvimento econômico e dos projetos de P&D conjuntos utiliza-se o modelo de SNI.

Além da participação de diferentes atores, maior ou menor envolvimento governamental e outras características associadas à estrutura do SNI, características do conhecimento também influenciam a importância da localização. O componente tácito do conhecimento, está associado ao contexto institucional, aumentando a importância da proximidade geográfica (LAM, 2000).

O conhecimento existente pode direcionar projetos no sentido de seu aproveitamento e desenvolvimento de áreas de conhecimento próximas mas, quando se pretende investir em uma nova área de conhecimento é necessário um maior investimento. A dependência da

trajetória, descrita posteriormente, existe nas organizações e também no sistema nacional como um todo, dificultando mudanças radicais de foco.

Projetos de P&D e o conhecimento criado neles sofrem influência do SNI de diversas formas. Um maior apoio governamental, principalmente quanto ao financiamento de P&D, pode incrementar a realização de projetos e direcionar áreas prioritárias, privilegiando alguns setores em detrimento de outros. A importância de patentes e outras formas de propriedade intelectual podem incentivar ou ter efeito contrário sobre o P&D e o conhecimento criado.

Dessa discussão decorre a seguinte proposição:

P1: O SNI tem influência sobre a criação do conhecimento dentro de projetos de P&D.

2.3. *Clusters*

Além do contexto nacional do SNI, regiões menores podem ter diferentes características, atores e instituições distintas. A partir do trabalho de Marshall (1982) a localização da indústria passou a ser percebida como um fator significativo para o seu desenvolvimento. Em seu trabalho já se identificava que condições físicas e patrocínio governamental incentivavam a concentração de indústrias, o que aumentava o potencial inovativo da região.

Clusters, neste ensaio, são definidos como concentrações geográficas de companhias e instituições interconectadas em um campo particular incluindo atores como fornecedores, clientes, agências governamentais e universidades, entre outros (PORTER, 1998). A maior homogeneidade entre os participantes de um *cluster* permite tanto uma maior compreensão de como o conhecimento é criado dentro dele quanto uma comparação entre diferentes *clusters*.

Clusters aumentam a competitividade das firmas nele localizado por aumentar a produtividade, por orientar inovações e por estimular a formação de novos negócios expandindo a sua amplitude de atuação. Há, ainda, uma tendência de Priorização de investimentos governamentais em conglomerados de organizações (PORTER, 1998). Apesar de existirem vantagens relativas à proximidade, escala e fomento, essas só se tornam sustentáveis se associadas a um diferencial de conhecimento.

Clusters existem por reduzir custos de identificação, acesso e troca de produtos, serviços e conhecimento (MASKELL, 2001) e por incrementar a troca de conhecimento (ØSTERGAARD, 2007) pois o custo da transmissão do conhecimento aumenta com o aumento da distância (AUDRETSCH; FELDMAN, 1996). O conhecimento tácito, que é contextual e melhor compartilhado pela interação pessoal, fortalece a importância da proximidade geográfica (GERTLER, 2003). A contextualidade do conhecimento implica em que a proximidade facilite sua transmissão.

Clusters promovem tanto a competição quanto a cooperação entre os participantes (PORTER, 1998), associadas à dimensão horizontal e vertical do *cluster*. A dimensão horizontal é composta por organizações com a mesma atividade, geralmente concorrentes. Mesmo existindo a concorrência há benefícios como: facilidade de comparação e vantagens competitivas com firmas de outras regiões. Entretanto, há menor cooperação. A dimensão vertical é composta de firmas com relações de entrada e saída de produtos, ou seja, produtos complementares (MASKELL, 2001). Em ambas as dimensões ocorre a criação de conhecimento, mas de forma distinta, na dimensão horizontal essa ocorre por observação e comparação, enquanto na vertical ocorre pela cooperação.

Projetos de P&D possuem algumas especificidades quando ocorrem em *clusters*. Ações governamentais podem privilegiar *clusters*. Há também uma maior facilidade de definição dos

parceiros que, geralmente, estão próximos tanto geograficamente quanto cognitivamente. Quanto ao conhecimento criado nesses projetos há influência de níveis de cooperação, de competitividade e de outras como da confiança entre os membros do *cluster*.

Dessa discussão decorre a seguinte proposição:

P2: *Clusters* de diferentes setores industriais influenciam, de forma distinta, o conhecimento criado em projetos de P&D.

2.4. Os atores envolvidos em projetos de P&D e o relacionamento entre eles

Os principais atores envolvidos em projetos de P&D e considerados neste ensaio são as firmas e os CPTs. As firmas são os atores mais importantes de um sistema capitalista, sendo responsáveis pela maioria das transações e pelas inovações (SCHUMPETER, 1985).

Os CPTs podem ser centros de pesquisa de universidades ou Institutos de Pesquisa Tecnológica (IPTs). Os centros de pesquisa de universidades são unidades com o objetivo específico de realização de pesquisas. Os IPTs são organizações, públicas ou privadas, que atuam em pesquisa tecnológica, desenvolvendo aplicações para uso do meio externo (SOUZA; SBRAGIA, 2002). Devido ao foco do ensaio, pesquisa e desenvolvimento, os centros de pesquisa são tratados indistintamente.

Diferentes tipos de interações podem existir entre instituições e ensino e pesquisa e empresas, como: projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico colaborativos, realização de cursos e eventos, ensaios e análises, consultorias técnicas e gerenciais, participação em conselhos universitários pelos empresários e administrativos por pesquisadores, contratação de pesquisadores pelas firmas e contatos informais. (PLONSKI, 1999; FREITAS; BEKKERS, 2007). Para fins deste ensaio, serão tratados apenas os projetos de P&D conjuntos.

Foi a necessidade de desenvolvimento tecnológico pelas firmas que as aproximou de CPTs. Desde a revolução industrial a transferência de conhecimento para o setor industrial passou a ser incorporada às atividades das universidades por intermédio de seus centros de pesquisas (CHAIMOVICH, 1999). A complementaridade de recursos e habilidades aproxima esses diferentes atores (SANTORO; GOPALAKRISHNAN, 2000) e a diversidade do conhecimento permite uma maior taxa de inovação (KAUFMANN; TÖDTLING, 2001).

Apesar de ainda pequena, essa relação tem aumentado (EC, 2002). Os motivos que levam a essa aproximação pelo lado das firmas são: custo crescente de pesquisas de desenvolvimento de produtos e serviços; necessidade de compartilhar custo e risco de pesquisas; aceleração da introdução das inovações no setor produtivo; redução do tempo de aplicação dos resultados das pesquisas, redução de recursos governamentais, busca de melhor utilização de recursos. (WEBSTER; ETZKOWITZ, 1991; GEMÜNDEN; HEYDEBRECK, 1995). Já os CPTs buscam recursos, principalmente financeiros, e legitimação junto à sociedade (WEBSTER; ETZKOWITZ, 1991).

Embora persistam diferenças culturais entre firmas e CPTs é crescente o interesse de ambas as partes em constituírem alianças. A rapidez atual do desenvolvimento tecnológico e a complexidade e integração de tecnologias dificulta que qualquer firma mantenha-se atualizada e competitiva em todo o contexto tecnológico que a abrange, por isso há uma maior busca de conhecimento externo. Os CPTs, por outro lado, além de buscar recursos, têm percebido a importância da aplicabilidade do conhecimento criado e a necessidade de obter o conhecimento prático das indústrias para a continuidade de suas pesquisas. Entretanto, o interesse pela aproximação não elimina os problemas de relacionamento entre firmas e CPTs,

esses precisam ser gerenciados no contexto dos projetos de P&D para que seus impactos sejam minimizados.

Dessa discussão decorre a seguinte proposição:

P3: uma maior participação de CPTs tem influência sobre o conhecimento criado em projetos de P&D.

3. A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO PARA A ORGANIZAÇÃO

O conhecimento é o recurso de maior importância para a organização (LEE, 2001). Sua importância é destacada na Visão Baseada em Recursos (RBV). A seguir define-se conhecimento e as características que podem influenciar a criação de novo conhecimento.

3.1 A Visão Baseada em Recursos e a importância do conhecimento

O conhecimento é um diferencial de grande importância, a RBV situa os recursos como os principais elementos estratégicos das organizações. Recursos são qualquer ‘coisa’ que possa ser uma força ou fraqueza de uma organização, seja ela tangível ou intangível. (WERNERFELT, 1984). Recursos diferenciais são valiosos, por explorar oportunidades e reduzir ameaças; raros, perante a concorrência; difíceis de imitar e substituir, possibilitando uma sustentabilidade competitiva (BARNEY, 1991).

Dentre os recursos da organização, o conhecimento é o de maior importância estratégica, essencial para sua sobrevivência (LEE, 2001). Assim, o principal papel da gestão é estabelecer a coordenação necessária para a integração do conhecimento (GRANT, 1996). A criação e transferência do conhecimento é a dimensão competitiva central da firma e o diferencial da firma é obtido pela dificuldade de se transferir ou imitar o conhecimento. É a velocidade de replicação do conhecimento que determina o nível de crescimento, sendo que a replicação pela concorrência reduz a competitividade (KOGUT; ZANDER, 1992). O conhecimento específico é a principal fonte para a obtenção de vantagens competitivas e o ganho, a partir desse conhecimento é caracterizado pelo fato da firma não apenas utilizá-lo para gerar suas saídas, mas também por possibilitar a criação de um novo conhecimento, por meio de novas combinações e processos (SPENDER, 1998). Para CPTs o desenvolvimento do conhecimento é uma condição obrigatória para viabilizar a ligação com firmas (DEBACKERE; VEUGELERS, 2005).

Este ensaio fundamenta-se na RBV para explicar o conhecimento enquanto um recurso fonte de vantagens competitivas sustentáveis e um diferencial difícil de ser copiado sendo, por isso, fundamental às firmas e CPTs. Destaca-se uma importância ainda maior do conhecimento para os CPTs por esses serem reconhecidos diretamente pelo conhecimento gerado, diferentemente de firmas que são, geralmente, conhecidas pelos seus produtos.

3.2 O conhecimento e suas características

Neste ensaio, conhecimento é definido como uma mistura de experiência, valores, informação contextual e insights, que possibilitam uma estrutura de avaliação e incorporação de experiências e informações e se origina na mente dos conhecedores. O conhecimento está embutido em documentos e também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, p.6).

Entretanto, dispor do conhecimento e conseguir utilizá-lo não é uma tarefa fácil. A acumulação de conhecimento tecnológico não é um processo que pode ser mecanicamente codificável apesar de poder ser criado e gerenciado (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Dependendo das características do conhecimento, seu uso e sua gestão se torna mais difícil. O conhecimento tácito é aquele não verbalizável, intuitivo e não articulável e caracteriza-se pelo fato de que as pessoas aparentemente sabem mais do que podem explicar (POLANYI, 1983) Esse tipo de conhecimento é altamente contextual e específico, difícil de ser formalizado e comunicado (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SPENDER, 1998).

Diferentemente, o conhecimento explícito pode ser codificado, facilmente comunicado e representa todo o corpo de conhecimentos que pode ser integralmente articulado. O conhecimento explícito, por ser altamente codificado, é passível de transmissão de forma sistemática e por meio de linguagem formal, além disso, ele pode ser facilmente processado por computador e armazenado em bancos de dados (NONAKA E TAKEUCHI, 1997).

Diferentes ‘tipos’ de conhecimento estão presentes em projetos de P&D, o que influencia a sua criação. Dependendo do ‘tipo’ do conhecimento, seu uso, transmissão e, principalmente, a sua criação ocorre de forma distinta, com maior ou menor dificuldade. A característica de ser contextual obriga que o conhecimento seja criado para a aplicação determinada; assim, os envolvidos no projeto precisam de novos conhecimentos, específicos.

Outro ponto de vista sobre o conhecimento é que ele pode ser um fator limitante de soluções inovadoras pois o conhecimento prévio pode dificultar a criação de conhecimento fora dos limites correntes (CARLILE, 2002). Diferentemente, uma ampla dispersão do conhecimento possibilita um melhor desempenho no que se refere à inovação (KOTABE et al., 2007). As organizações agem de forma diferente quanto à diversidade do conhecimento.

Tanto o uso (*exploitation*) do conhecimento decorrente da experiência quanto à exploração (*exploration*) de novos conhecimentos são importantes (MARCH, 1996). Nessa linha, percebe-se diferentes formas de atuar das organizações perante a diversidade do conhecimento. Por um lado a homogeneidade é mais fácil de ser coordenada mas ela reduz as possibilidades de inovação. Já a valorização da diversidade permite uma maior amplitude de conhecimento, mas é mais dificilmente coordenada. A forma de considerar a diversidade leva a organização a diferentes posturas: de recusa, uso ou exploração. Essa postura reflete-se em uma maior ou menor tendência de criar novos conhecimentos (GRENIER, 2007).

Um conhecimento novo tem maior grau de dificuldade de criação e uso. Esse ‘grau de novidade’ pode ser visto como uma barreira ou uma oportunidade, dependendo da postura da organização perante a diversidade. Dessa forma, o ‘grau de novidade’ influencia a busca do conhecimento externo e a dificuldade de criação. Nos projetos de P&D esta postura perante a diversidade pode determinar desde os projetos que serão realizados até a forma de desenvolvê-los e o conhecimento utilizado e criado.

Dessa discussão sobre conhecimento decorrem as seguintes proposições:

P4: diferentes características do conhecimento organizacional geram diferentes conhecimentos em projetos de P&D.

P5: a postura quanto à diversidade da organização têm influencia na tendência de criação de novos conhecimentos em projetos de P&D.

4. TRANSFERÊNCIA, *SPILLOVERS* E CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO

Uma forma de se obter conhecimento é através da transferência a partir de outros membros ou pela aquisição externa ao projeto. Posteriormente o conhecimento é criado no contexto específico de acordo com a necessidade para desenvolvimento do produto do projeto.

4.1 A Transferência de conhecimento

A transferência do conhecimento é um processo com diversas etapas, desde a identificação do conhecimento até o seu uso (MINBAEVA et al., 2003). A transferência do conhecimento é muito difícil e envolve riscos (SZULANSKI, 1996; KOTABE et al., 2007). Ela pode ocorrer de forma intencional ou não e depende do tipo de conhecimento, de sua complexidade e dos atributos e comportamento dos envolvidos (JOSHI; SARKER; SARKER, 2007), sendo resultado da participação individual e da interação com tarefas, rotinas, tecnologias, recursos e pessoas, dentro de um contexto específico (BROWN; DUGUID, 1991).

Neste ensaio a transferência do conhecimento é tratada a partir do início de um projeto de P&D. Considera-se o início do projeto como o momento de início de atividades conjuntas entre os participantes. Após a identificação, a transferência e aquisição externa impulsionam a criação do conhecimento necessário ao projeto. O fluxo de transferência ocorre em diferentes sentidos, das firmas para os CPTs e vice-versa, entre firmas e entre CPTs.

Quanto maior o grau de possibilidade de codificação do conhecimento maior é a facilidade de sua transmissão, maior a velocidade na sua assimilação e compartilhamento. Conhecimentos tácitos, não ensináveis, não observáveis em uso, complexos e que fazem parte de um sistema são mais difíceis de serem transferidos. (ZANDER; KOGUT, 1995). Diferentes níveis de tacitividade implicam em diferentes formas de transferência do conhecimento. A transferência do conhecimento explícito pode ocorrer em forma de textos, bancos de dados e treinamentos, já o tácito, no projeto de P&D, pode incluir atividades específicas de transferência e a realização compartilhada de atividades com membros das diferentes organizações.

Outras características associadas ao conhecimento transferido também influenciam a transferência. Algumas dessas características são: a especificidade do novo conhecimento, sua idiossincrasia, sua dificuldade e complexidade, seu custo de transferência e a ambigüidade causal (SZULANSKI, 1996; LANE; LUBATKIN, 1998). A especificidade, a idiossincrasia e a ambigüidade causal, ou seja, a incerteza de como o conhecimento existente foi desenvolvido, dificultam a existência de um conhecimento prévio do CPT aumentando a dificultando o desenvolvimento do projeto. Um custo de transferência muito alto, seja ele no sentido firma-CPT ou o contrário, pode inviabilizar o projeto.

Outros elementos decorrem das semelhanças e diferenças entre as organizações. Esses elementos são: diferenças culturais, confiança, diferentes vocabulários e quadros de referência; falta de tempo e locais de encontro (DAVENPORT; PRUSAK, 1998; SANTORO; GOPALAKRISHNAN, 2000; KOTABE et al., 2007); similaridade entre as práticas, rotinas e estruturas da empresa transmissora e receptora; familiaridade de problemas organizacionais das duas organizações (LANE; LUBATKIN, 1998) e a proximidade geográfica (SANTORO; GOPALAKRISHNAN, 2000). Projetos entre firmas e CPTs podem existir diferenças culturais, diferenças de forma de atuar, diferentes práticas e objetivos. Essas diferenças trazem dificuldades e devem ser gerenciadas na busca do objetivo planejado para o projeto. A proximidade geográfica é tratada, neste ensaio, nos *clusters* industriais.

Fatores individuais também influenciam a transferência de conhecimento. O nível de recompensa e status recebido pela transferência (DAVENPORT; PRUSAK, 1998;

DEBACKERE; VEUGELERS, 2005); a motivação do receptor e o incentivo por parte do transferidor são alguns fatores (HUBER, 1991). Além das recompensas determinadas no projeto influenciarem a atuação das pessoas envolvidas no projeto, também o uso posterior do conhecimento adquirido pode influenciar principalmente a motivação do receptor.

4.2 *Spillovers*

Para obter conhecimento externo, as firmas ou CPTs precisam de mecanismos para buscá-lo (MATUSIK; HILL, 1998). Os *spillovers* são uma fonte de conhecimento que reduzem custos pelo seu livre acesso (SPENCE, 1984). A existência de esforços de pesquisa em tecnologias relacionadas em outras firmas, ou CPTs, permitem que uma determinada firma atinja resultados de pesquisa com menor esforço do que se elas não existissem (JAFFE, 1986).

Os *spillovers* podem ser aproveitados pelas firmas ou CPTs mas esses também geram *spillovers* que podem ser utilizados por outros, inclusive concorrentes. A dificuldade em se apropriar do conhecimento, por aqueles que o criaram, significam uma maior geração de *spillovers* (SPENCE, 1984). Assim, do ponto de vista tecnológico, a existência de *spillovers* de P&D constituem uma externalidade positiva, no entanto, do ponto de vista da firma ele pode ter um efeito negativo por aumentar a competição, facilitando a imitação. (JAFFE, 1986, ZANDER; KOGUT, 1995). Neste ensaio foca-se o uso de *spillovers*, não a sua geração.

A localização geográfica influencia a existência de *spillovers*. A especialização de uma região permite que: “os segredos da profissão deixem de ser segredos, e, por assim dizer, ficam soltos no ar” (MARSHALL, 1982, p.234). Devido a ligações sociais que aumentam a confiança e facilitam o contato, *clusters* oferecem maiores oportunidades de inovação. Essa percepção é reforçada pelo fato de que os *spillovers* tem um grande componente tácito que fortalecem o enfoque local (BRESCHI; LISSONI, 2001). A distância cognitiva influencia tanto a transferência entre os participantes do projeto quanto à possibilidade de uso de *spillovers*.

Diferentes visões existem sobre a influência dos *spillovers* sobre os investimentos em P&D. Os *spillovers* reduzem o incentivo para o investimento em P&D por reduzir as possibilidades de ganhos diferenciados (NIETO; QUEVEDO, 2005). Outros autores afirmam que *spillovers* incentivam a condução de P&D. Esse P&D complementar o conhecimento disponível permitindo o desenvolvimento de novos produtos (COHEN; LEVINTHAL, 1990). Apesar de parecerem incoerentes, essas duas afirmações podem se completar. *Spillovers* facilitam o desenvolvimento de novos produtos mas incorporam facilidade para a concorrência. Como o que difere as organizações é seu conhecimento, utilizar-se desse potencial permite a criação do conhecimento para o desenvolvimento de produtos diferenciados, para firmas inovadoras, e permite a cópia de firmas pouco inovadoras. Assim, a influência dos *spillovers* depende das características da firma que utilizará o conhecimento em novos produtos.

Como nem sempre todo o conhecimento necessário está disponível nos participantes de projetos de P&D esses precisam ser buscados externamente. O conhecimento pode ser obtido, em alguns casos gratuitamente ou pode ser comprado. Os *spillovers* são, então, uma fonte complementar de conhecimento para o projeto e seu uso depende do quanto de conhecimento existe no contexto do projeto. Apesar de *spillovers* serem de fácil acesso seu uso não é simples, por serem contextuais e precisarem ser absorvidos por aqueles que o utilizarão.

Dessa discussão decorre a seguinte proposição:

P6: *Spillovers* têm influência no conhecimento criado em projetos de P&D.

4.3 A criação de conhecimento

A criação do conhecimento é um processo social composto de diversas fases. As fases de criação do conhecimento são: compartilhamento inicial, experiências e práticas entre os membros da equipe; criação de conceitos do novo produto com base no conhecimento compartilhado; justificativa dos conceitos; construção de um protótipo do produto ou oferta inicial do serviço; e difusão dos conhecimentos, conceitos, protótipos e ofertas por toda a companhia (NONAKA, TAKEUCHI, 1997).

Neste ensaio a criação do conhecimento é tratada como o conhecimento necessário para se desenvolver os produtos do projeto. É preciso, então, se combinar o conhecimento prévio para criar um novo conhecimento que permita se atingir os objetivos do projeto. Tendo o projeto um final previamente planejado a difusão do conhecimento por toda a companhia pode estar fora do escopo do projeto, embora ela possa ocorrer mesmo após o seu encerramento.

Algumas condições capacitam a criação do conhecimento. Essas condições são: a intenção, que está associada à como se percebe e se julga o ambiente; a autonomia, de forma que uma maior autonomia aumenta a possibilidade de introdução de novas oportunidades e dá liberdade para se absorver o conhecimento; a flutuação, que trata da dificuldade de prever uma ordem e possibilita o caos criativo; a redundância, que permite o compartilhamento e a realização de combinações na criação de um novo conhecimento; e a variedade de requisitos que possibilita a maximização da eficiência pela combinação diferenciada, flexível e rápida de combinações de informação (NONAKA, 1994; NONAKA; TAKEUCHI, 1997). A intenção relativa à busca do objetivo do projeto e a existência de uma autonomia associada a ele tendem a estar presentes em projetos de P&D. Já a flutuação, a redundância e a variedade de requisitos são características de projetos onde o produto a ser desenvolvido tem um maior grau de inovação, ou seja, projetos de produtos mais simples precisam de menos condições para criar o novo conhecimento contudo, esse conhecimento é pouco diferente do já existente.

A criação do conhecimento depende da história da organização e da sua trajetória (TEECE, 1984), sendo que cada organização possui formas específicas para desenvolver produtos e processos (DOSI, 1988). Assim, a memória organizacional é usada para minimizar problemas de implantação, reduzindo dificuldades e riscos na criação e transmissão do conhecimento (HUBER, 1991). A dependência da trajetória, entretanto, pode levar a travamentos (*lock-in*), impedindo o desenvolvimento de novas tecnologias, tornando-se uma rigidez para a organização (LEONARD-BARTON, 1992).

A dependência da trajetória tem influência em ambos os participantes do projeto, firmas e CPTs. As firmas têm experiência em certos produtos e uma mudança pode ser difícil, buscar apoio de CPTs é uma forma de possibilitar a mudança. No entanto, os CPTs também são influenciados por sua trajetória e ter dificuldades de mudança. A semelhança entre a trajetória de firmas e CPTs facilita a comunicação mas reduz o potencial de inovatividade dos projetos.

Dessa discussão surge a seguinte proposição:

P7: o conhecimento prévio têm influência na criação do conhecimento em projetos de P&D.

5. A CAPACIDADE ABSORTIVA E OS PROJETOS DE P&D

A capacidade absorptiva difere as organizações e a tecnologia a ser transferida deve considerar essa capacidade (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005). Ela é a principal barreira para a transferência do conhecimento (SZULANSKI, 1996), por isso foi incluída neste ensaio.

A capacidade absorptiva foi conceituada inicialmente como “a habilidade de reconhecer o valor de uma informação, assimilá-lo e aplicá-lo para fins comerciais”. A capacidade absorptiva da organização depende da capacidade absorptiva de seus membros mas é mais do que a soma dessas (COHEN, LEVINTHAL, 1990, p.128).

Outros autores reconceitualizaram a capacidade absorptiva. Ela pode ser vista como uma construção diádica, onde a organização transmissora do conhecimento influencia na absorção. A capacidade absorptiva da receptora é a habilidade de avaliar, assimilar e aplicar o novo conhecimento e depende do tipo de conhecimento específico oferecido, da similaridade entre as firmas, da estrutura organizacional e da familiaridade de problemas entre receptora e transmissora (LANE; LUBATKIN, 1998), ou seja, da proximidade cognitiva. A capacidade absorptiva reduz com o aumento da distância cognitiva (NOOTEBOOM et al. 2007).

Para melhor compreensão e gestão da capacidade absorptiva, ela foi dividida em duas partes: a capacidade absorptiva potencial e a realizada. A primeira inclui aquisição e assimilação do conhecimento enquanto a segunda inclui transformação e uso do conhecimento (ZAHRA; GEORGE, 2002). Esse conceito promove um papel mais ativo para a organização receptora.

Uma definição mais recente é de que a capacidade absorptiva é “a habilidade dos trabalhadores e motivação para obter conhecimento externo e a intenção de usar esse conhecimento nas competências inovadoras da firma” (LIAO; FEI; CHEN, 2007, p.341). Essa definição agrega a motivação do trabalhador pois a habilidade não é suficiente para a absorção. A conjunção dos dois fatores, habilidade e motivação, é que tem grande influência nos resultados da transferência do conhecimento (MINBAEVA et al., 2003).

A capacidade absorptiva, na literatura corrente, foca-se basicamente em firmas. Este ensaio propõe uma abordagem diferente, aumentando a amplitude do conceito para incluir CPTs. Como CPTs não têm fins comerciais, os objetivos do uso da capacidade absorptiva é para o desenvolvimento de novos produtos mas não para sua aplicação comercial. O CPT não detém sempre todo o conhecimento necessário para realizar suas atividades no projeto, precisando adquiri-lo e absorvê-lo fora de suas fronteiras.

Neste ensaio, a definição de capacidade absorptiva contempla todas as definições anteriores. Ela então é definida, para este contexto como: habilidade e motivação para identificar, adquirir e assimilar um conhecimento externo para transformação e uso no desenvolvimento de novos produtos, podendo essa ser influenciada pelo transmissor do conhecimento.

Pela sua associação com a transferência de conhecimento, diversos elementos que melhoram a capacidade absorptiva são os mesmos que facilitam a transferência. Entre eles estão: a similaridade entre os sistemas de processamento de conhecimento, das estruturas organizacionais e da experiência em resolver problemas semelhantes (LANE; LUBATKIN, 1998); confiança, processos e a capacidade de aplicar o conhecimento (LANE; SALK; LYLES, 2001). Outros elementos são específicos à capacidade absorptiva: a capacidade para aprender, metas articuladas entre os parceiros e treinamentos influenciam positivamente a absorção (LYLES; SALK, 1996).

Dessa discussão decorre a seguinte proposição:

P8: a capacidade absorptiva de firmas e CPTs tem influência na criação do conhecimento em projetos de P&D.

6. CONCLUSÕES

Diferentes dimensões e processos que influenciam na criação do conhecimento em projetos de P&D conjuntos entre firmas e CPTs foram identificados ao longo deste ensaio. Essa influência pode ocorrer separadamente por cada elemento proposto e também pela sua combinação. O modelo proposto é resumido na figura 1.

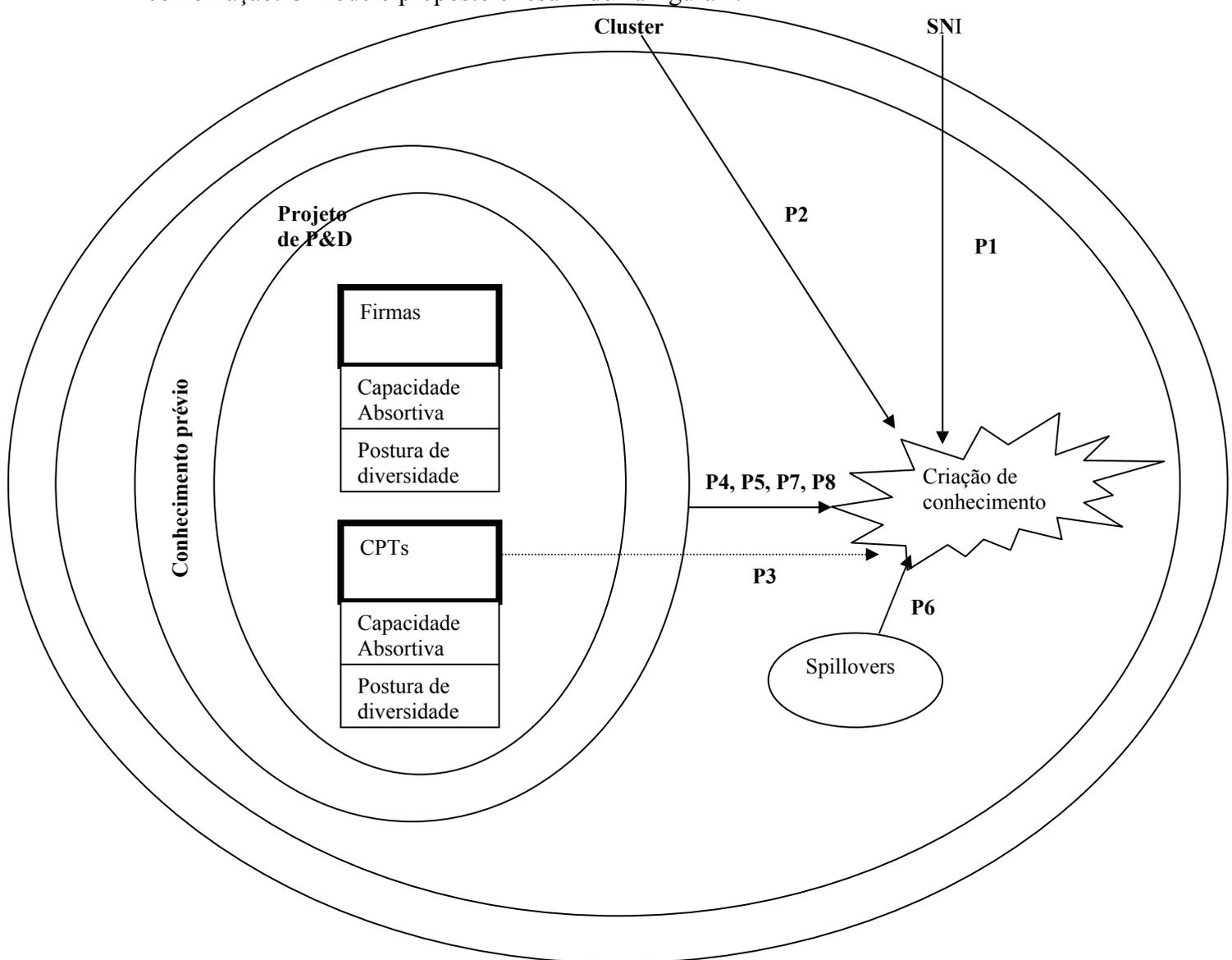


Figura 1: Criação do conhecimento: dimensões e processos.

Inicialmente foram caracterizados os projetos de P&D. O motivo de utilizá-los é por eles representarem uma forma importante de realização de atividades de P&D conjuntas entre firmas e CPTs e por esses resultarem em um produto determinado, permitindo se focar no conhecimento criado especificamente para o desenvolvimento do produto do projeto.

O contexto onde o projeto é realizado foi caracterizado. Considerou-se que o SNI do país onde o projeto é realizado influencia a criação de conhecimento. O país onde o projeto é realizado influencia em pontos do projeto como: definição de projetos realizados e participantes, financiamento, infra-estrutura e nível tecnológico dos produtos. Esses pontos podem direcionar o conhecimento a ser criado no país e, conseqüentemente, nos projetos.

Um *cluster* tem características específicas. A proximidade pode facilitar a transferência e a criação de conhecimento entre diferentes organizações mas é necessário considerar-se a dimensão, horizontal ou vertical dos participantes. Uma concentração de *spillovers* pode facilitar o acesso ao conhecimento. Entretanto, problemas como o isolamento do ambiente externo e conflitos entre os participantes podem ser prejudiciais à criação de conhecimento.

A realização de projetos entre firmas e CPTs têm crescido e têm sido incentivada. A diversidade de conhecimento existente dificulta que firmas consigam desenvolver qualquer projeto isoladamente, o que a leva a buscar parcerias com instituições de pesquisa, cuja participação pode incrementar a criação de conhecimento. A união desses atores pode ser benéfica para ambos devido à complementaridade entre eles.

A RBV é usada como um ‘pano de fundo’ que explica a significatividade dos recursos e o conhecimento como principal recurso. Tanto nas firmas quanto nos CPTs é o conhecimento que permite uma competitividade sustentável.

Características do conhecimento são relevantes para sua transferência, aquisição e criação. O conhecimento explícito é mais facilmente transferível do que o conhecimento tácito. As características dos conhecimentos usados no projeto influenciam o conhecimento criado.

A postura da organização quanto à diversidade do conhecimento também influencia a criação do conhecimento. Posturas de rejeição ao conhecimento, uso do conhecimento existente ou exploração de novos conhecimentos levam a organização a uma tendência maior ou menor de gerar novos conhecimentos.

A transferência do conhecimento é uma etapa prévia a criação de um novo conhecimento. A transferência ocorre em todos os sentidos, CPT-firma, firma-CPT, entre firmas ou entre CPTs. Características do conhecimento, do contexto, da organização transmissora, da organização receptora, do relacionamento entre os participantes e dos indivíduos envolvidos podem influenciar a transferência e a posterior criação do conhecimento no projeto.

Além da transferência formal entre os participantes, *spillovers* são fontes de conhecimento. Os *spillovers* do ponto de vista tecnológico são positivos por facilitarem o acesso ao conhecimento. Do ponto de vista da firma ele pode ser positivo, quando usado por ela, ou negativo, quando usado pela concorrência. A proximidade geográfica pode facilitar o acesso aos *spillovers*, como nos *clusters*.

A criação do conhecimento, neste ensaio, é vista como a combinação de diferentes conhecimentos existentes visando o desenvolvimento do produto do projeto. Condições como: intenção, autonomia, flutuação, redundância e variedade de requisitos capacitam a criação de conhecimento. Um ponto destacado é que o conhecimento criado depende da trajetória prévia das organizações responsáveis pela criação.

A capacidade absorptiva é considerada de grande relevância para a criação de um novo conhecimento. A capacidade absorptiva é definida para firmas e CPTs pois ambos precisam receber e aplicar o conhecimento na criação do conhecimento do projeto. A diversidade do conhecimento prévio aumenta a capacidade absorptiva mas dificulta a comunicação.

A separação entre as diferentes influências permite uma melhor compreensão do processo de criação de conhecimento em projetos de P&D. Simultaneamente ao contexto, características das organizações, do projeto e do próprio conhecimento influenciam a criação do conhecimento. Analisar empiricamente como ocorrem as influências na criação do conhecimento, de forma separadamente por cada uma das proposições e conjuntamente através das relações entre as proposições em diferentes contextos são sugestões para pesquisas futuras que tratem a criação do conhecimento em contextos específicos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, T.J.; COHEN, S.I. Information flow in research and development laboratories. **Administrative Science Quarterly**, v.14, n.1, p.12-19, 1969.
- AUDRETSCH, D.B.; FELDMAN, M.P. R&D spillovers and the geography of innovation and production. **American Economic Review**, v.86, n.3, p.630-640, 1996.
- BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage **Journal of Management**, v.17, n.1, p.99-120, 1991.
- BATHELT, H.; MALMBERG, A.; MASKELL, P. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. **Progress in Human Geography**, v.28, n.1, p.31-56, 2004.
- BATHELT, H. Geographies of production: growth regimes in spatial perspective 1 – innovation, institutions and social systems. **Progress in Human Geography**, v.27, n.6, p.763-778, 2003.
- BRESCHI, S.; LISSONI, F. Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. **Industrial and corporate change**, v. 10, n.4, p.975-1005, 2001.
- BROWN, J. S.; DUGUID, P. Organizational learning and communities-of-practice: toward a unified view of working, learning and innovation. **Organization Science**; v.2, p.40-57, 1991.
- CARLILE, R. A pragmatic view of knowledge and boundaries: boundary objects in new product development. **Organization Science**, v.13, n.4, p.442-455, 2002.
- CHAIMOVICH, H. Por uma relação entre universidade de pesquisa e empresas. **Revista de Administração da USP**. São Paulo, v. 34, n. 4, p.18-22, 1999.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v.35, n.1, p.128-152, 1990.
- DAVENPORT T.; PRUSAK L. **Conhecimento empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. **Research Policy**, v.34, n.3, p.321-342, 2005.
- DOSI, G. Sources, Procedures, And Microeconomic Effects Of Innovation. **Journal of Economic Literature**, v.26, n.3, p.1120-1151, 1988
- E. C., 2002. Economic Policy Committee, DG ECFIN. Working Group on Research and Development. **Report on Research and Development**.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. 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.
- FREITAS, I.M.B.; BEKKERS, R. Exploring patterns of knowledge transfer from university to industry: do sectors matter. **Druid Summer Conference 2007**. Disponível em <http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=1263&cf=9>. Acesso em 10.jun.2007.
- GEMÜNDEN, H.G.; HEYDEBRECK, P. The influence of business strategies on technological network activities. **Research Policy**, v.24, n.6, p. 831-849, 1995.
- GERTLER, M.S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). **Journal of Economic Geography**, v.3, n.1, p.75-99, 2003.
- GIULLIANI, E. Clusters absorptive capacity: why do some clusters forge ahead and others lag behind. **European Urban and Regional Studies**, v. 12, n.3, p.269-288, 2005.
- GRANT, R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm. **Strategic Management Journal**, v. 17, Winter Special Issue, 109–122, 1996.
- GRENIER, C. **L’organisation Orientée Diversité: émergence d’une théorie et intérêts de recherche**. Cahier de Recherche n.7, Euromed Marseille, 2007.
- HUBER, G. P. Organizational learning: the contributing processes and the literature. **Organization Science**, v.2, n.1, p.88-113, 1991.
- JAFFE, A.B. Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms’ patents, profits, and market value. **American Economic Review**, v. 76, n.5, p.984-1001, 1986.

- JOSHI, K.D.; SARKER, S.; SARKER, S. Knowledge transfer within information systems development teams: Examining the role of knowledge source attributes **Decision Support Systems**, v.43, n.2, p.322-335, 2007.
- KAUFMANN, A.; TODLING, F. Science-industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems. **Research Policy**, v.30, n.5, p.791-804, 2001.
- KERZNER, H. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. Porto Alegre, Bookman, 2002.
- KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. **Organization Science**, v.3, n.3, p.383-397, 1992.
- KOTABE, M.; DUNLAP-HINKLER, D.; PARENTE, R.; MISHRA, H.A. Determinants of cross-national knowledge transfer and its effect on firm innovation. **Journal of International Business Studies**, v. 38 n.2, p. 259-82, 2007.
- LALL, S. Technology and industrial development in an era of globalization in: CHANG, H. (ed.) **Rethinking development economics**. London: Anthem Press, 2003, p.277-298.
- LAM, A. Tacit Knowledge, Organizational Learning and Societal Institutions: An Integrated Framework **Organization Studies** v21, n.3, p487-514, 2000.
- LANE, P. L.; LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning **Strategic Management Journal**, v.19, n.5, p.461- 477, 1998.
- LANE, P.; SALK, J.E.; LYLES, M.A. Lyles, Absorptive capacity, learning and performance in international joint ventures, **Strategic Management Journal**, v.22, p.1139-1161, 2001.
- LEE, J. **Exploratory study of external technology transfer between public research institute and small, and medium-sized firms: The case of Korea**. Dissertação apresentada à Faculty of the graduate school of the university of missouri-rolla, 2001.
- LEONARD-BARTON, D. Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development. **Strategic Management Journal**, v.13, Special Issue, p.111-125, 1992.
- LIAO, S.; FEI, W.; CHEN, C. Knowledge sharing, absorptive capacity, and innovation capability: an empirical study of Taiwans knowledge-intensive industries. **Journal of Information Science**, v.33, n.3, p.340-359, 2007.
- LYLES, M.A.; SALK, J.E. Knowledge acquisition from foreign parents in international joint ventures: An empirical examination in the Hungarian context **Journal of International Business Studies**, v. 27, n.5, p.877-903, 1996.
- MARCH, J. G. Exploration and exploitation in organizational learning in COHEN, M. D.; SPROULL, L. S. (eds.). **Organizational Learning**. New York: Sage publications, 1996, p.101-123.
- MARSHALL, A. **Princípios de economia: tratado introdutório**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. (Coleção os Economistas)
- MASKELL, P. Towards of knowledge-based theory of the geographical cluster. **Industrial and Corporate Change**, v.10, p.921-943, 2001
- MATUSIK, S.F.; HILL, C.W.L. The utilization of contingent work knowledge creation, and competitive advantage. **Academy of Management Review**, v. 23, n.4, p.680-697, 1998.
- MINBAEVA, D.; PEDERSEN, T.; BJÖRKMAN, I.; FEY, C.F.; PARK H.J. MNC knowledge transfer, subsidiary absorptive capacity, and HRM, **Journal of International Business Studies** v.34, n.6, p.586-599, 2003.
- NELSON, R.R. **As fontes do crescimento econômico**. Campinas: Editora Unicamp, 2006.
- NELSON, R.R.; ROSENBERG, N. Technical innovation and national systems. in NELSON, R. **National Innovation Systems**, Oxford: Oxford Press, 1993, p.3-21.
- NIETO, M.; QUEVEDO, P. Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort. **Technovation**, v.25, n.10, p.1141-1157, 2005.
- NONAKA, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. **Organization Science**, v.5, n.1, p.14-37, 1994.

- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NOOTEBOOM, B.; HAVERBEKE, W.V.; DUYSTERS, G.; GILSING, V.; OORD, A.V. Optimal cognitive distance and absorptive capacity. **Research Policy**, in press, 2007.
- OECD. **Frascati Manual**: proposed standard practice for surveys on research and experimental development. OECD, 2002. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0006/6562.pdf. Acesso em 07.jul.2007.
- ØSTERGAARD, C.R. Knowledge flows through social network in a cluster interfirm vs. university-industry contacts. Druid Summer Conference 2007. Disponível em <http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=1524&cf=9>. Acesso em 10.jun.2007.
- PLONSKI, G. A. cooperação universidade-empresa: um desafio gerencial complexo. **Revista de Administração da USP**, v.34, n.4, p.5-12, 1999.
- PMI - Project Management Institute. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK)**. 3rd. Edition. Newton Square: Project Management Institute, 2004.
- POLANYI, M. **The Tacit Dimension**. Gloucester: Peter Smith, 1983.
- PORTER, M. Clusters and new economics of competition. **Harvard Business Review**, v.76, n.1, p.77-90, 1998.
- SABATO, J. A.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina in: SABATO, J. A. **El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia**, Buenos Aires: Paidós, 1975. p. 132-143
- SANTORO, M.D.; GOPALAKRISHNAN, S. The industrialization of knowledge transfer activities within industry-university collaborative ventures. **Journal of Engineering and Technology Management** v.17, n.3/4, p.299-319, 2000.
- SCHUMPETER, J. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril, 1985 (Coleção Os Economistas).
- SILVA, D.D.; RODRIGUES, L.L.C.; SILVA, A.A. As Habilidades Gerenciais em Projetos de Tecnologia. Mapeando e Experimentando a Aderência das Competências no Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares. In: XXVII ENANPAD, 2003, Atibaia. **Anais eletrônicos...** Atibaia. 1 CD.
- SOUZA, W.H.; SBRAGIA, R. **Institutos tecnológicos industriais no Brasil**: um estudo em oito institutos de pesquisas tecnológicas industriais governamentais. Brasília: Abipti, 2002.
- SPENCE, M. Cost reduction, competition, and industry performance. **Econometrica**, v.52, n.1, p.101-122, 1984.
- SPENDER, J. C. Competitive advantage from tacit knowledge? Unpacking the concept and its strategic implications. In: MOINGEON, B.; EDMONSON, A. **Organizational learning and competitive advantage**, Reprint, London: Sage, 1998. p.56-73.
- SZULANKSI, G.. Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm. **Strategic Management Journal**, v.17, winter special issue, p.27-43, 1996
- TEECE, D. J. Economic analysis and strategic management. **California Management Review**, v. 26, n.3, 1984, p.87-110.
- TIDD, J, BESSANT, J., PAVITT, K. **Managing innovation**: integrating technological, market and organizational change. Canada: John Wiley & Sons, 2005.
- WEBSTER, A. J.; ETZKOWITZ, H. **Academic-industry relations: the second academic revolution?**. London: Science Policy Support Group, 1991.
- WERNERFELT, B. A resource-based view of the firm. **Strategic Management Journal**, v.5, n.2, p. 171-180, 1984.
- ZAHRA, A.S.; GEORGE, G. Absorptive capacity: a review, re-conceptualization, and extension, **Academy of Management Review** v.27, n.2, p.185-203, 2002.
- ZANDER, U.; KOGUT, B. Knowledge and the speed of transfer and imitation of organizational capabilities: an empirical test, **Organization Science**, v.6, n.1, p. 76-92, 1995.