

UM MÉTODO DE PROJETO ORGANIZACIONAL PARA EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Leonardo Augusto de Vasconcelos Gomes (USP)

lavgomes@gmail.com

Mario Sergio Salerno (USP)

msalerno@usp.br



Este trabalho possui dois objetivos centrais inter-relacionados. Fundamentados em uma pesquisa bibliográfica e em um estudo de caso em profundidade, nós buscamos, compreender a relação entre os dois modos ideais de inovação e de aprendizado (Ciência, Tecnologia e Inovação; Fazendo, Usando e Interagindo) com a gestão do conhecimento em uma empresa de base tecnológica (EBT). O cerne é propor um modelo que servirá de referência para compreender como é a articulação entre os três pontos em uma EBT. Baseado nesse modelo, nós iremos, em um segundo momento, propor algumas possíveis etapas de um método de projeto organizacional para este tipo de firma, visando: à intercalação dos modos de inovação, tendo como centralidade a produção de conhecimento e a geração de inovações. Espera-se que o método possa auxiliar no desenvolvimento deste tipo de firma.

Palavras-chaves: Projeto Organizacional, Modos de Inovação, Empresas de Base Tecnológica

1. Introdução

Este trabalho possui dois objetivos centrais inter-relacionados. Fundamentados em uma pesquisa bibliográfica e em um estudo de caso em profundidade, nós buscamos, inicialmente, compreender a relação entre os dois modos ideais de inovação e de aprendizado com a gestão do conhecimento em uma empresa de base tecnológica (EBT). O cerne é propor um modelo que servirá de referência para compreender como é a articulação entre os três pontos em uma empresa de base tecnológica. Baseado neste modelo e em pesquisa bibliográfica e empírica, nós iremos, em um segundo momento, propor algumas possíveis etapas de um método de projeto organizacional para este tipo de firma, visando: à intercalação dos modos de inovação, tendo como centralidade a produção de conhecimento e a geração de inovações. O intuito é auxiliar o desenvolvimento desse tipo de firma, que vem despertando o interesse da comunidade acadêmica e política nas últimas duas décadas, pela possibilidade de geração de riqueza a partir de resultados de pesquisas (MUSTAR *ET AL.*, 2005; SHANE, 2004).

As organizações podem ser vistas como produtoras de conhecimento (NONAKA & TAKEUCHI, 1997), em especial, empresas de base tecnológica, que possuem como principal vantagem competitiva a sua base de conhecimento tecnológico, tácito ou explícito (ROBERTS, 1991), sendo que o desenvolvimento de produtos é apontado como uma das suas principais capacidades dinâmicas (NELSON, 1991). A atividade de conceber produtos consiste na conversão de conhecimento tecnológico e científico em produtos e serviços orientados para o mercado (ROZENFELD *ET AL.*, 2006). A produção e o uso de conhecimento codificado de origem tecnológica na pesquisa e desenvolvimento de produtos e serviços estão relacionados com o modo de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) de inovação e aprendizado (JENSEN *ET AL.*, 2007).

De acordo com Jensen *et al.* (2007), o modo CTI envolve todo o processo de conversão de um conhecimento científico em conhecimento tecnológico e produtos e serviços, não apenas dentro da firma, mas contemplando também as relações com terceiros como universidades, centro de pesquisas e outras empresas. Nesse sentido, esse modo engloba tanto a dimensão intra-organizacional quanto a inter-organizacional, no tocante aos processos de gestão e de decisão, às rotinas e à organização do trabalho. Os recentes estudos na área apontam que a eficiência interna depende da capacidade da firma em articular e gerir o P&D na rede na qual a firma está inserida (CHESBROUGH, 2006). A gestão do P&D além das paredes da firma suscita novas questões para a organização do trabalho e para a gestão do conhecimento. No tocante à organização do trabalho, a discussão não envolve apenas a definição do tipo de equipe (multifuncional, virtual), o grau de autonomia e o papel/peso do líder do projeto (CLARK & WEELWRIGHT, 1993), mas o escopo de atuação da equipe de desenvolvimento dentro da firma e fora da firma, o envolvimento com outros atores exteriores à empresa, o delineamento dos processos de trabalho, entre outros pontos. No que se refere à gestão do conhecimento, Chesbrough (2006) aponta a importância de se proteger o conhecimento em um contexto de inovação aberta. Entretanto, discute-se pouco como a firma absorve-se um novo conhecimento nesse contexto, como o converte em produtos e serviços e também como a firma esquece um dado conhecimento (exemplo: uma tecnologia adquirida é superior ao paradigma vigente dentro da empresa). Nesse sentido, o presente trabalho busca compreender a aplicação do modo CTI em uma situação real, investigando a sua relação com a gestão do conhecimento. Essa compreensão reporta ao primeiro objetivo deste artigo e serve de ponte

para o segundo, no intuito de incluir no método de projeto organizacional, uma parte específica para o desenvolvimento do modo CTI.

As empresas de base tecnológica são naturalmente implicadas no primeiro modo de inovação e aprendizado. Jensen *et al*, (2007), em uma pesquisa realizada na Dinamarca, ressaltam que as empresas mais bem sucedidas, inclusive as de base tecnológica, foram as que também articularam o segundo modo de inovação e aprendizado. O estudo de caso realizado acusou que a firma, em questão, melhorou a sua capacidade de inovar em termos novos produtos e serviços quando implementou práticas relacionadas ao modo Fazendo, Usando e Interagindo. Esse modo está baseado no conhecimento obtido a partir da experiência em se fazer uma dada atividade nas diversas funções organizacionais de uma firma. Os autores apontam que a capacidade de inovar nesse modo depende do tipo de organização (mais flexível/orgânica ou mais burocrática), do emprego de comunidades de prática, de equipes semi-autônomas, de trabalho em equipe, etc., visando promover a comunicação informal e o compartilhamento do conhecimento. Nós iremos buscar compreender a relação entre esse modo de inovação e a gestão do conhecimento, completando assim o primeiro objetivo deste trabalho. No tocante ao segundo objetivo, os resultados obtidos, em conjunto com pesquisa bibliográfica empreendida, auxiliarão na proposição de um método específico para EBT.

Conceitualmente, um projeto organizacional visa desenhar as estruturas de trabalho da organização, especificando os diversos processos como o produtivo, a pesquisa e desenvolvimento de produtos e serviços, as vendas, além dos sistemas que constituem uma organização como os sistemas de apoio, de informação, a interação entre esses, no intuito de organizar a firma para realizar as suas estratégias e responder aos desafios do seu contexto mercadológico e tecnológico. Apesar da relevância de um projeto organizacional para desempenho competitivo de uma firma, não existe ainda um método para EBTs que considere as suas características específicas. Grande parte das abordagens correntes de projetos organizacionais, em especial as que seguem a linha da Escola da Sócio-Técnica Moderna, é mais direcionada para grandes empresas (SALERNO, 1998), enfocando mais a função produção. Como foi mencionada anteriormente, a função mais importante nas EBTs é o desenvolvimento de novos produtos, exigindo uma abordagem diferente dos métodos correntes. Assim, o método de projeto organizacional proposto está centrado na função desenvolvimento de produtos, voltado para a integração dos dois modos de inovação.

O presente trabalho está estruturado em quatro momentos. O primeiro é consagrado a uma breve revisão teórica sobre Modos de Inovação (CTI e FUI) e Gestão do conhecimento. O segundo momento é destinado para explicitar o método de pesquisa empregado e o caso investigado. O terceiro momento, nós iremos discorrer sobre os resultados, apresentando um modelo integrado Gestão do Conhecimento e os Modos de Inovação. Baseado neste modelo, nós iremos propor um método para o projeto organizacional. E por fim, iremos apresentar as principais conclusões do trabalho, limitações e pesquisas futuras.

2. Revisão de Literatura

2.1. Modo de Inovação Ciência, Tecnologia e Inovação

O modo de inovação e aprendizado Ciência, Tecnologia e Inovação está relacionado com a produção e o uso de conhecimento científico e tecnológico no desenvolvimento de produtos e serviços. Desenvolver produtos consiste na condução de um universo de atividades, gerenciando e transformando recursos, informações e competências em especificações e em

produtos que atenderão a uma necessidade do mercado (CLARCK & WHEELWRIGHT, 1993). Cooper, Edget & Kleinshmidt (2002) relatam que as empresas mais bem sucedidas nessas atividades utilizam processos formais, com critérios bem definidos, com destaque para a preparação da equipe e para a qualidade na execução das atividades. Nesse sentido, diversos modelos de processo de desenvolvimento de produtos vêm sendo propostos na literatura. Clark & Wheelwright (1993) apresentaram o conceito de funil de desenvolvimento; Cooper (1993) propôs a idéia de estágios e pontos de decisão bem definidos para a condução de projetos de desenvolvimento.

O desenvolvimento de produtos é uma atividade multidimensional que envolve não apenas a atividade em si, mas diversos departamentos ou funções, estratégia, recursos tangíveis e intangíveis, informação, pessoas, entre outros pontos (ROZENFELD *et al*, 2006). Recentemente, estudo vem apontando que essa atividade se tornando cada vez mais inter-organizacional, rompendo os limites internos da firma. Segundo Chesbrougt (2006), exemplos de empresas bem sucedidas a Xerox e a Protect & Gamble, reforçam a importância de se expandir o PDP para além da firma, articulando diversos atores como centros de pesquisas, universidades, empresas parceiras, entre outras organizações, no intuito de acelerar o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Jensen *et al*, (2007), apesar de não empregar explicitamente o termo inovação aberta, também apontam que as empresas mais bem sucedidas vem estabelecendo parcerias com universidades, entre outras organizações, para acelerar o ritmo das inovações tecnológicas.

De acordo com Hansen & Birkinshaw (2007), os gerentes deveriam não apenas com o processo de desenvolvimento de um produto em rede ou dentro da firma. Segundo esses autores, os gestores deveriam se preocupar com a toda a cadeia de inovação, gerenciando não somente o processo de ideação e de conversão de um dado conhecimento em um produto, mas todo o ciclo da inovação, constituído por três fases: ideação, implementação e difusão. A proposta dos autores aplica o conceito de inovação aberta não somente para as etapas de ideação e de implementação, mas também para a fase de difusão, através do gerenciamento dos atores responsáveis pela disseminação da inovação no mercado. Além disso, os autores propõem que a cadeia de inovação não envolva apenas um setor da organização ou uma estrutura responsável pelo desenvolvimento de produtos (ROZENFELD *ET AL*, 2006), mas toda a firma, assim como outras organizações. Sendo que esses pontos serão particularmente úteis para o contexto investigado neste artigo, em que a função desenvolvimento de produtos envolve toda a organização.

Essa nova conjuntura de Inovação aberta suscita questões não apenas para o processo de desenvolvimento de produtos ou a cadeia da inovação, mas para a gestão do conhecimento e para a organização do trabalho. Chesbrought (2006) relata que um dos problemas recorrentes neste contexto de inovação aberta é a proteção e/ou a posse do conhecimento. Jensen *et al*, (2007) retratam uma outra importante variante nesse processo, a absorção de um novo conhecimento. Os autores relatam que a absorção de uma nova tecnologia depende dos conhecimentos prévios da organização. Além disso, como foi constatado no caso investigado, além da absorção, quando uma nova tecnologia substituta é incorporada a uma organização, ocorre também o processo de esquecimento organizacional. Desta forma, torna-se necessário compreender como a relação entre gestão do conhecimento e o modo CTI (com especial destaque para o P&D) no contexto supracitado.

O conceito de modo de inovação e aprendizado CTI engloba não apenas a questão as rotinas e os métodos do P&D, mas também as estratégias de gestão do conhecimento empregadas no

mesmo. Entretanto, existem poucos estudos de natureza que aprofundam sobre o conceito, analisando a sua relação com a gestão do conhecimento e com a organização do trabalho. Também, existem poucos estudos que explicitam como as empresas podem projetar um sistema de organização articulando o modo CTI à gestão do conhecimento, evocando a cadeia da inovação e a inovação aberta. Este trabalho explora essas lacunas.

2.2. Modo de Inovação Fazendo, Interagindo e Usando

O modo de inovação e aprendizado FUI está relacionado ao conhecimento adquirido a partir da experiência de se realizar uma dada atividade. Segundo Jensen *et al*, (2007) um importante aspecto deste modo de inovação é o destaque dado à comunicação informal e a mobilização dos atores para o compartilhamento do conhecimento. Ainda de acordo com esses autores, a capacidade de difusão do conhecimento, a comunicação informal e a mobilização dependem do tipo de organização (mais orgânica ou mais burocrática), da criação de espaços organizacionais e do emprego de comunidades de prática e de trabalho baseado em grupos semi-autônomos (GSA). Neste sentido, para o desenho de organizações flexíveis privilegiando a criação destes espaços de comunicação e o trabalho baseado em GSA, Salerno (1998) propôs um método de projeto organizacional.

O projeto é direcionado para o desenho de estruturas organizacionais simples, com poucas divisões (unidades) e trabalho complexo, ao invés da visão tradicional, com estrutura complexa, com muitas unidades, e trabalho simples. O conceito básico para projeto organizacional remete ao trabalho de Salerno (1998).

O método de projeto trabalhado por Salerno (1998) está estruturado em oito etapas: i- elaboração da carta de valores; ii- definição dos processos; iii- paralelização; iv- segmentação; v- critérios para seleção de tecnologias de processo de transformação; vi- sistemas de informação, produção de informação e espaços de comunicação; vii- sistemas de pilotagem e viii- sistemas de apoio: carreira e treinamento. Este método foi proposto para projetar grandes organizações com uma estrutura organizacional definida, um mercado estabelecido ou conhecido, fortes sistemas de apoio, etc. Em nosso trabalho, esse método será utilizado como base para a nossa proposição.

As diferentes abordagens de projeto organizacional são mais voltadas para a função produção. Para o caso de empresas de base tecnológicas, que apresentam como centralidade o desenvolvimento de produtos, intensivas em conhecimento (AUTIO, 1997), o projeto organizacional deve propor etapas para delinear processos de trabalho que estejam engajados com toda a cadeia da inovação. Como foi mencionado anteriormente, ao contrário das abordagens correntes de organização do trabalho para P&D, que se limitam a discussão do tipo de equipe (autonomia), o papel do líder do projeto (CLAK & WEELRIGHT, 1993), a criação de uma estrutura própria para P&D (ROZENFELD *et al*, 2006), nossa abordagem visa envolver toda a organização e a rede na qual a firma está inserida. Além disso, visa privilegiar a produção, a absorção e o esquecimento, criando estruturas e processos de trabalho voltados para tal fim.

2.3. Gestão do Conhecimento

O elo entre esses dois modos de aprendizado e inovação é a gestão do conhecimento. O modo CTI envolve a necessidade de reconciliar estratégias de gestão do conhecimento prescrevendo o uso de ferramentas/técnicas/rotinas de Ciência e Tecnologia para codificação do conhecimento, enquanto o modo FUI busca o compartilhamento do conhecimento com estratégias que enfatizam a comunicação informal e as comunidades de práticas, através da

mobilização dos indivíduos e do conhecimento tácito em uma organização, para resolução de problemas (JENSEN *ET AL*, 2007). Apesar desta centralidade, existem poucos que discutem como seria a gestão do conhecimento.

Segundo Jensen *et al*, (2007), as empresas de base tecnológica deparam-se frequentemente com o desafio de ter que assimilar um novo conhecimento ou uma nova tecnologia. Esse processo de assimilação reportar-se ao conceito de capacidade absorptiva, que consiste no fato de que a capacidade de uma firma apreender um novo conhecimento depende seus conhecimentos prévios (COHEN & LEVINTHAL, 1990). À luz do trabalho de Cohen & Levintal (1990), nós iremos discutir como foi o processo de retenção de uma nova tecnologia na firma e a sua relação com os dois modos de inovação. Além disso, lançaremos luz sobre quais mecanismos podem ser incorporados no projeto organizacional que facilite ou aumente a capacidade absorptiva da firma.

O uso de um dado conhecimento científico e tecnológico em um produto exige um processo de conversão (ZHARA *ET AL*, 2007). O processo de gestão de conhecimento investigado consiste na conversão de um conhecimento de natureza científica ou tecnológica em produtos e serviços. Segundo ZHARA *ET AL*, (2007), a capacidade de conversão depende do domínio (apropriação) dos indivíduos de um dado conhecimento, o estágio de evolução (muito seminal até uma tecnologia concebida), estágio de difusão e de disseminação da tecnologia no ambiente, experiência prévia dos atores em desenvolver produtos e serviços. Esse processo é particularmente interessante no contexto de empresas de base tecnológica, em especial as de origem acadêmica, que nascem e se desenvolvem a partir de resultados de pesquisas científicas realizadas em instituições públicas. Neste artigo, iremos investigar a relação do processo de conversão com os dois modos de inovação, em especial com o CIT.

Para analisar a relação entre a criação e os modos de Inovação nós iremos recorrer ao modelo proposto por Nonaka e Takeuchi (1997). Esse modelo foi concebido, inicialmente, em uma atividade de desenvolvimento de produtos (inovações) e visava compreender a relação entre o conhecimento tácito e explícito na criação e na difusão do conhecimento na organização. Empregando o modelo SECI (Socialização; Externalização; Combinação; e Internalização), nós iremos investigar a relação entre a criação do conhecimento e os dois modos de inovação, além de prover *insights* de estruturas, processos e mecanismos que podem ser incorporados ao projeto organizacional no intuito de facilitar a criação, a difusão e o aprendizado na firma.

O último processo que será investigado é o do esquecimento. No caso investigado, como será relatado posteriormente, a absorção de uma nova tecnologia envolveu um processo de esquecimento do conhecimento vigente na organização até então. Holan & Philips (2004) relatam que o processo de aprendizado de novo conhecimento envolve um processo de esquecimento. A luz desse trabalho, nós iremos tentar compreender a relação desse processo com os dois modos de inovação.

3. Metodologia de Pesquisa

Voss *et al* (2002) argumentam que a metodologia de estudo de caso é particularmente útil quando o objetivo da pesquisa é a proposição de um novo modelo ou de uma nova teoria. Isso é compatível com o objetivo da pesquisa, qual seja, a compreensão da relação entre gestão do conhecimento e os dois modos de inovação no intuito de propor um projeto organizacional para empresas nascentes de base tecnológica. Para cumprir os objetivos estabelecidos pela presente pesquisa, estruturou-se a pesquisa de campo da seguinte forma: i- elaboração dos protocolos e instrumentos de pesquisa; ii- definição de um universo de critérios para definição

dos potenciais casos a serem investigados; iii- seleção de casos; v- condução da pesquisa de campo; e vi- elaboração do modelo.

Voss *et al* (2002) reforçam que a validade dos resultados obtidos em um estudo caso depende do rigor na concepção dos protocolos e instrumentos de pesquisa. Os protocolos foram elaborados a partir da revisão da literatura sobre modos de Inovação e Gestão do Conhecimento. Esses protocolos corresponderam às perguntas-chaves que orientaram a elaboração dos questionários e dos roteiros de pesquisa que foram aplicados nos casos. Para permitir a armazenagem, o estudo e a análise das informações obtidas no estudo de campo e a partir dos documentos gerados foi construído um arcabouço informacional.

Foram escolhidas EBTs cujas tecnologias exploradas tivessem sido inicialmente concebidas dentro da universidade e que parte dos fundadores fossem os pesquisadores que desenvolveram a tecnologia. Foi elaborada uma lista com dez potenciais EBTs que poderiam ser estudadas. Para seleção dos casos a serem investigados, foram analisados três critérios: relevância, maturidade do negócio e diferentes bases tecnológicas. O critério maturidade do negócio visava priorizar os casos nos quais o empreendimento já se encontrava na fase de sustentabilidade, com produtos lançados e uma posição no mercado, e uma estrutura organizacional.

Somente uma entre dez EBTs da lista original atendeu aos critérios supracitados: uma empresa de base tecnológica do setor de tecnologia da informação (EBT I). Foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas com os atores responsáveis pelo desenvolvimento de produtos, pela organização do trabalho e pelo processo de planejamento do negócio. A EBT I foi acompanhada durante quatro meses, o que possibilitou o levantamento rico de informações e dados como organogramas, processos organizacionais, formulação de estratégia, etc. Além disso, foi investigado o processo de desenvolvimento de dois produtos com análise retrospectiva. O objetivo foi enriquecer as informações obtidas através das entrevistas e contextualizar/confrontar os constructos teóricos e as informações obtidas. Toda informação e fonte de evidência foram registradas no arcabouço informacional. Baseado nessas informações foi proposto um método de projeto organizacional.

4. Resultados obtidos

O estudo de caso foi conduzido em uma empresa de base tecnológica do setor de tecnologia da informação. Essa empresa nasceu a partir de uma pesquisa acadêmica realizada em uma universidade federal. Os primeiros anos de vida da empresa foram destinados a construção da base tecnológica da organização, com o fortalecimento do modo de inovação CTI. A empresa concebeu as suas rotinas de desenvolvimento de produtos, além de estruturas e processos voltados para o P&D. A relação inicial com a universidade foi estreitada, compreendendo um forte intercâmbio entre pesquisadores e engenheiros da firma.

Nos primeiros anos de vida, a firma apresentou um forte crescimento, baseado nos diferentes produtos concebidos a partir da exploração da sua base tecnológica. Após quatro anos de fundação, a organização atingiu um porte de 120 funcionários e o faturamento na ordem de algumas dezenas de milhões de reais. Internamente, a empresa desenvolveu diferentes processos de trabalho como vendas, produção, compras, financeiro, recursos humanos, entre outros.

Durante esse período, um dos produtos chefes da base tecnológica, Tech A, que sofreu sucessivas adaptações tendo em vista a evolução da tecnologia. Baseado em uma análise retrospectiva, nós investigamos o desenvolvimento da primeira versão do Tech A,

denominada Tech A1 e o desenvolvimento de uma versão posterior, Tech A++. A escolha por essas duas versões do Tech A, além da representatividade para firma, está centrada no fato de que o Tech A1 foi desenvolvido internamente na firma, em um processo de conversão e de criação de conhecimento, enquanto o Tech A++ exigiu da organização a aquisição de uma patente de outra empresa de base tecnológica, envolvendo assim o processo de absorção, esquecimento, conversão e criação do conhecimento. Baseado nas análises retrospectivas dos dois produtos e nas entrevistas conduzidas compreendeu-se a relação entre o modo de inovação CIT e a Gestão do Conhecimento.

Além do modo CIT, a organização também procurou adotar uma estrutura flexível, em um segundo momento, para facilitar a comunicação informal e o compartilhamento do conhecimento. Após um rápido crescimento, observou-se na firma, um enrijecimento da organização que implicou numa perda da capacidade responsiva da firma em relação às mudanças tecnológicas e perda da capacidade em prover inovações, principalmente no tocante a produtos e serviços. No intuito de melhorar a capacidade de inovação da firma, os processos de trabalho foram redesenhados em torno da cadeia da inovação, incorporado o trabalho baseado em grupos semi-autônimos, principalmente no desenvolvimento de produtos, criados espaços para a comunicação e o compartilhamento de conhecimento, entre outras práticas. Como consequência direta, a idéia para a melhoria do Tech A++ partiu de um setor organizacional que, antigamente, não estava implicado no processo de desenvolvimento de produtos, ou seja, não se relacionava com o modo CTI. Além disso, procurou-se compreender a relação entre Gestão do conhecimento com o modo de inovação e aprendizado FUI. O quadro 1 resume os principais resultados obtidos.

O quadro 1 mostra como foi à articulação entre os modos de inovação e a gestão do conhecimento no caso investigado. Baseado nos resultados obtidos nós propomos um modelo que integrada os modos CTI e FUI à Gestão do Conhecimento.

		Modos de Inovação e aprendizado	
		Ciência, Tecnologia e Inovação	Fazendo, Usando e Interagindo
Modelo SECI	Socialização	Criação de espaços para comunicação entre as equipes de desenvolvimento de produtos e indivíduos de outras instituições. Reuniões para avaliação de projetos e novas tecnologias concebidas internamente e externamente à firma.	Criação de espaços para comunicação em cada setor, entre setores e entre indivíduos de outras instituições. Criação de um portal interno de comunicação, fóruns, etc.. Reuniões de círculos de controle da qualidade, entre os membros das equipes, e entre as equipes e o corpo diretivo da firma.
	Externalização	Criação de escritório de projetos; práticas de documentação de lições aprendidas e melhores práticas; concepção de um sistema de tecnologia da informação para armazenagem de documento relacionados aos projetos de desenvolvimento, patentes, entre outros.	Criação de um banco de dados para registro e arquivamento das melhores práticas na organização. Utilização de ferramentas web para discussão. Criação de um jornal para registro e difusão de melhores práticas.
	Combinação	Criação de documentos com as melhores práticas em desenvolvimento de produtos. Reuniões com os diferentes parceiros para difusão do aprendizado; de novas tecnologias; e engajamento estratégico.	Criação de um jornal eletrônico mostrando quais eram as melhores práticas do mês e de toda organização. Reuniões com todos setores da organização, equipes e indivíduos para comunicação dos objetivos estratégico, difusão de novas tecnologias, entre outros pontos.
	Internalização	Treinamento sobre novas tecnologias; Treinamento sobre novas práticas, entre outros pontos.	Treinamento; Avaliação da adoção de novas práticas; Avaliação do trabalho das equipes e dos indivíduos em termos de inovações concebidas e assimiladas.
	Absorção	Aplicação da plataforma tecnológica, incorporando novos subsistemas que não existiam anteriormente.	Aplicação da base de recursos intangíveis da organização, como novas rotinas de trabalho, novas ferramentas de gestão, entre outros pontos.
	Conversão	Adoção de métodos de prospecção tecnológica; gestão de portfólio de tecnologias e produtos; emprego de processos para estimulação a ideação a partir da base tecnológica da firma; disciplina nos processos de implementação das inovações (segunda fase da cadeia de inovação).	Adoção de sistema de premiação para estimular a proposição de idéias de produtos e serviços a partir da base tecnológica da empresa
	Esquecimento	Abandono de antigas práticas de gestão; Substituição de subsistemas da plataforma tecnológica original; Atualização dos arquivos de melhores práticas e de tecnologias; Treinamento para conhecer, aprender e difundir novas tecnologias.	Abandono de antigas práticas de gestão e rotinas de trabalho; Substituição de subsistemas da plataforma tecnológica original; Atualização dos arquivos de melhores práticas e de tecnologias; Treinamento para conhecer, aprender e difundir novas tecnologias.

Quadro 1- Relação entre os modos de inovação e a gestão do conhecimento

A figura 1 mostra um modelo constituído de quatro abas e que visa mostrar a relação entre os dois modos de inovação e a gestão do conhecimento (criação, absorção, conversão e esquecimento). O modelo sugere que a integração entre os dois modos de inovação é através da gestão do conhecimento. Além disso, cada modo de inovação está ligado diretamente à gestão do conhecimento, o que significa que cada modo de inovação possui especificidades em relação ao fato de como o conhecimento é gerido (conforme mostrou o quadro 1). O modelo também mostra o processo incorporação de um novo conhecimento provindo de uma rede e a sua relação com a gestão do conhecimento e os dois modos de inovação.

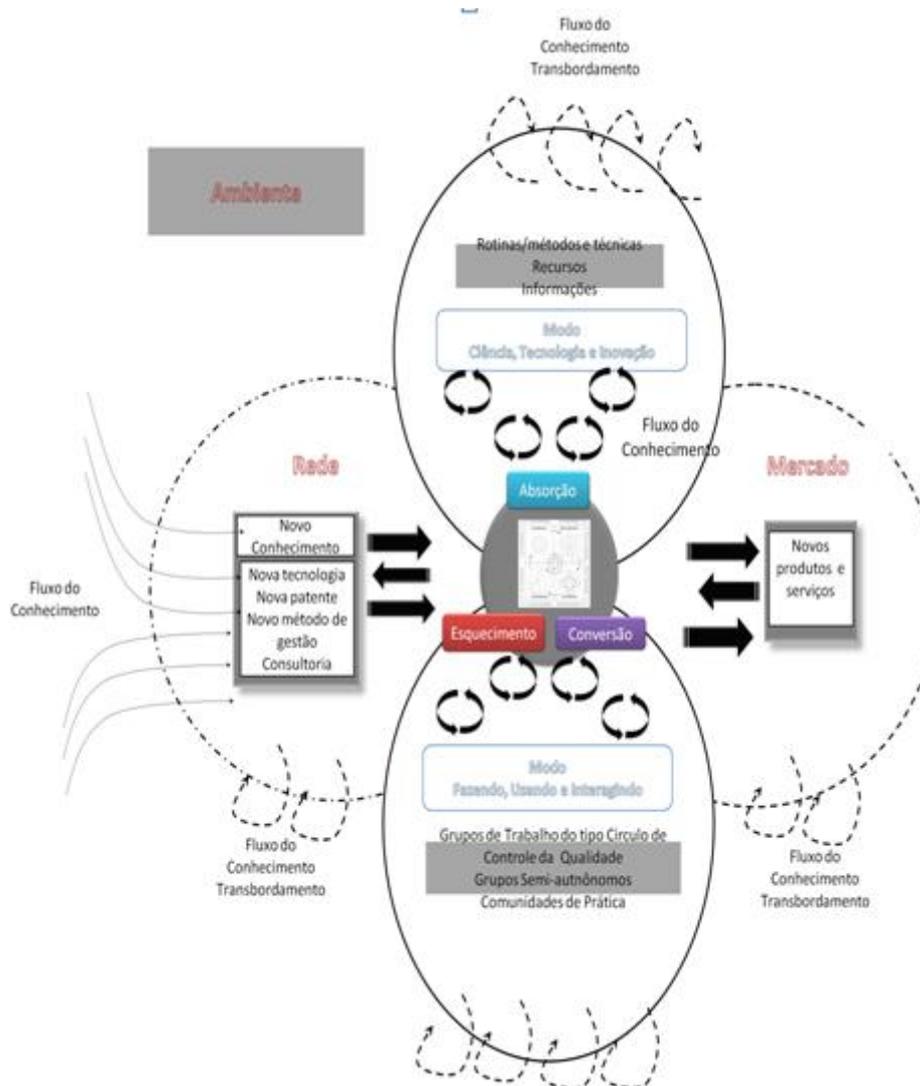


Figura 1- Modelo de Integração dos dois modos de Inovação e Gestão do Conhecimento

O modelo também propõe que existem fluxos de conhecimentos de sentidos opostos entre a organização e a rede (exemplo: compartilhamento de conhecimentos entre pesquisadores da universidade e a equipe de desenvolvimento do produto Tech A), e entre a organização e o mercado (avaliação dos clientes da qualidade do produto). O modelo também incorpora o transbordamento de conhecimento nos dois modos de inovação com o ambiente. No caso investigado, este transbordamento ocorreu através da aquisição informal de novas práticas em desenvolvimento de produtos com uma empresa situada geograficamente próxima da EBT analisada.

A partir deste modelo, foram levantadas algumas premissas para o projeto organizacional de uma empresa de base tecnológica, visando à articulação dos dois modos de inovação e da gestão do conhecimento:

1. Centralidade do conhecimento: todos os processos de trabalho devem ser concebidos tendo em vista a produção e o compartilhamento do conhecimento. Para tanto, propõe-se a criação de espaços para comunicação informal e para atuação das comunidades de

práticas, englobando assim os dois modos de inovação. Para facilitar a mobilização dos indivíduos, propõe-se o emprego de equipes de desenvolvimento e de trabalho não fixas e não necessariamente consagradas a um só setor. No caso investigado, qualquer funcionário da organização podia participar do desenvolvimento de um novo produto, desde fosse explicitado o seu papel na equipe.

2. Importância do desenvolvimento de produtos e serviços: toda a organização é projetada para auxiliar no desenvolvimento de produtos e serviços. Delineiam-se processos não apenas em termos da sua dimensão operacional, mas também da sua contribuição e participação na cadeia da inovação. No caso investigado, o *cal - Center* foi projetado para levantar e selecionar possíveis melhorias, novos produtos e serviços apontados pelos clientes.
3. Modos de inovação: o projeto organizacional deve incorporar os dois modos de inovação. Deve propor processos de trabalho que compreenda as especificidades do modo CTI, principalmente no tocante à inovação aberta e a cadeia da inovação. Já no tocante ao modo FUI, o projeto organizacional deve priorizar formas mais flexíveis de trabalho, inclusive no desenvolvimento de novos produtos. Neste sentido, a organização dos processos de trabalho do modo CTI pode empregar conceitos derivados do modo FUI. Em outras palavras, a organização do trabalho no desenvolvimento do produto pode visar privilegiar o trabalho em equipe, a criação de espaços de comunicação informal e visar à mobilização dos indivíduos, tudo no intuito de promover o compartilhamento.

Baseado nessas premissas, quadro 2 resume as etapas sugeridas para o método de projeto organizacional.

	Definição	Estudo de caso	Relação com os Modos de Inovação e aprendizado	
			CTI	FUI
Carta de Valores	Definição do tipo de organização que será projetado; missão; objetivos; valores; comportamento esperado; entre outros pontos.	Os entrevistados alegaram que o projeto organizacional visou conceber uma organização dinâmica, inovadora e democrática	Os dois modos de inovação são afetados diretamente pela carta de valores. Dependendo do conteúdo da carta, pode-se privilegiar um dado modo em relação ao outro; pode optar-se por um modo CTI mais fechado ou um modo FUI menos robusto, com uma organização mais burocrática.	
Delimitação dos processos e das estruturas	Delimitação dos diferentes processos de trabalho da organização em termos da função operacional, da sua participação na produção de conhecimento e na cadeia da inovação. No tocante às estruturas organizacionais, essas devem ser projetadas tendo como centralidade o desenvolvimento de produtos e a gestão do conhecimento. Podem-se ser criados dentro das estruturas, espaços para a comunicação. Assim como os processos de trabalho, as estruturas devem ser concebidas para facilitar a produção, difusão e compartilhamento do conhecimento e inovações.	Todos os processos organizacionais foram projetados para auxiliar no desenvolvimento de novos produtos e serviços. Por exemplo: cal-center. Além da sua função de vender serviços e orientar o cliente, o cal-center atuava diretamente na primeira fase da cadeia da inovação, o processo de ideação.	Os processos de trabalho pertinentes a este modo devem: i-considerar os seus limites dentro e fora da organização; a sua relação com toda a cadeia de inovação; e o processo de gestão do conhecimento.	Os processos de trabalho devem ser concebidos tendo em vista facilitar a comunicação informal, a mobilização dos indivíduos e ao emprego do trabalho baseado em equipes, com um enfoque especial para os GSAs. Deve-se também compreender como as equipes serão formadas e geridas. Equipes não fixas, que envolvem diferentes atores da organização, podem facilitar o processo de compartilhamento e criação de conhecimento.
Segmentação	Definição dos limites ou do escopo de atuação das equipes nos diferentes processos de trabalho. Salerno (1999) propõe como critério de segmentação, a inclusão de todo o ciclo de tratamento dos eventos.	Cada processo foi analisado em termo da sua participação na cadeia da inovação. Assim, o critério de segmentação não se restringia ao tratamento de eventos, mas também ao papel de um dado processo na produção de conhecimento e geração de inovações.	A segmentação deve levar em conta a amplitude da atuação das equipes não apenas dentro da firma, mas também fora. Os eventos não mais estão restritos somente a firma, mas à rede na qual a firma se insere. Um outro problema refere-se fato que a segmentação do escopo de trabalho de uma equipe desenvolvimento de produtos pode variar segundo o projeto, entre outros aspectos. Deve-se segmentar tendo em vista toda a cadeia da inovação.	
Seleção das tecnologias	Seleção dos diferentes processos de trabalho.	Para cada processo de trabalho, foram selecionadas tecnologias no intuito de permitir que a organização continuasse flexível e dinâmica		A seleção das tecnologias pode enrijecer a organização, dificultar a mobilidade dos indivíduos, principalmente no contexto da produção.
Sistemas de informação e gestão do conhecimento	Definição dos sistemas de informação organizacional; entre setores; entre equipes; entre indivíduos, além dos sistemas de informação entre organizações. Criação de espaços organizacionais para fomentar a existência e a participação das comunidades de prática. Além disso, deve ser propostos mecanismos para facilitar a criação, a conversão, a absorção de novos conhecimentos.	Foram sistemas integrados de informação no intuito de promover e facilitar o compartilhamento de informação e conhecimento dentro da organização. Foram projetados portais de discussão, intranet e fóruns, observando, evidentemente a restrição da informação em relação aos atores exteriores à empresa. Os portais visavam comunicar inovações, difundir novas práticas, explicitar posicionamento estratégico, entre outros pontos. No tocante a gestão do conhecimento, foram criados espaços e estruturas para a participação de comunidades de prática; a rotação de postos; treinamentos; práticas de documentação; e incentivo para criação, adoção e difusão de inovações.	Os sistemas de informação no modo CTI podem integrar todos os indivíduos da organização. O objetivo é integrar os diferentes indivíduos facilitando o processo de criação e difusão de novos conhecimentos. Devem ser observados, no entanto, restrições para proteger o conhecimento e a informação de indivíduos exteriores à empresa, sendo necessário também projetar os sistemas de inovação englobando os diferentes parceiros da firma. Podem ser fomentadas as comunidades de práticas, além da criação de secretárias de projeto para facilitar a documentação, entre outros pontos.	Os sistemas de informação devem estimular a troca de informação e o compartilhamento informal ou formal de informação e de conhecimento. O acesso democrático a informação e ao conhecimento pode facilitar o engajamento e a mobilização dos indivíduos. No tocante à gestão do conhecimento, propõem-se a criação de espaços e de estruturas para a participação de comunidades de prática; a rotação de postos; treinamentos; práticas de documentação; e incentivo para criação, adoção e difusão de inovações.
Sistemas de apoio	Definição dos sistemas de apoio como plano de carreiras, política salarial, entre outros aspectos responsáveis pela dinamicidade da firma. Devem também compreender como será o processo de premiação para inovações criadas fora e dentro da organização.	Um dos problemas encontrados na firma investigado era definição de uma política salarial que premiasse a inovação, levando em conta o problema da experimentação.	A premiação de indivíduos fora da organização é uma das questões delicadas a ser tratada neste momento. Aconselha-se que o gestor compreenda a especificidade de cada ator ou organização parceira da empresa.	

Quadro 2- Etapas do método de projeto organizacional para empresas de base tecnológica

5. Conclusões, limitações e pesquisas futuras

Este trabalho foi consagrado a dois objetivos inter-relacionados. O primeiro visava compreender a relação entre a gestão do conhecimento e os modos de inovação em uma empresa de base tecnológica. Enquanto o segundo, baseado nos resultados obtidos do primeiro objetivo, consistia na proposição de etapas de um método de projeto organizacional específico para empresas de base tecnológica.

A interação entre os dois modos de inovação ocorre, principalmente, através da gestão do conhecimento. Os processos de gestão do conhecimento investigados foram à criação, a absorção, a conversão e o esquecimento. Através do estudo de caso em profundidade,

observou-se que cada um desses processos relaciona-se com cada modo de inovação, ao mesmo tempo em que, serve de ponto entre os dois. O modelo proposto também levanta a questão de como um conhecimento é inserido dentro da organização e qual é a dinâmica do conhecimento que se desdobra.

O segundo o objetivo deste artigo era proposição de um método de projeto organizacional para empresas de base tecnológica. O cerne desta proposição era articular os dois modos de inovação com a gestão do conhecimento reconhecendo algumas importantes premissas como a centralidade do conhecimento e o enfoque sobre o desenvolvimento de produtos. As abordagens correntes de projeto organizacional são mais direcionadas para a função produção, enquanto que, no caso de uma EBT, o desenvolvimento de produto é apontado como a principal capacidade dinâmica. O projeto proposto também privilegia a produção, a difusão e o compartilhamento do conhecimento. Ao invés de criar uma estrutura específica apenas para gerir o conhecimento, a abordagem proposta visou projetar a organização inteira para esse fim.

Espera-se que os resultados alcançados neste estudo auxiliem gestores e empreendedores no projeto e na gestão de EBTs. Pesquisas futuras são necessárias para aprofundar no modelo proposto, compreendendo e especificando a relação entre a gestão do conhecimento e os modos de inovação. Torna-se necessário ainda validar o método de projeto organizacional em um contexto real.

6. Referências

- AUTIO, E. *New technology-based firms in innovation networks*. Research Policy 26, 263-281, 1997.
- CLARK, K.B & WEELWRIGHT, S. C. *Managing new product and process development*. NY: Fress Press, 1993.
- CHESBROUGH, H., W. *Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press, 2006.
- COHEN, WE. & M.; LEVINTHAL, D. A. *Absortive capacity: A new perspective on learning and innovation*. Administrative Science Quarterly, v.35, 1990, p. 128 – 52
- COOPER, R. G. *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*. Second Edition. Reading: Addison-Wesley Publishing., 1993
- COOPER, R.G.; EDGETT, S.J. & KLEINSCHIMDT, E.J. *Optimizing the Stage-Gate process. What best practice companies are doing*. Research-Technology Management, Vol. 45, n.5, p.21-27, 2002.
- HANSEN, M., T & BIRKINSHAW, J. . *The innovation value chain*. Harvard Business Review, pp. 121-130, 2007.
- JENSEN, M. B. *et al.* *Forms of knowledge and modes of innovation*. Research Policy. Vol 36, pp. 680-693, 2007.
- NELSON, R. R. *Why Do Firms Differ, and How Does it Matter?* Strategic Management Journal. Vol 12, p. 61-74, 1991.
- NONAKA, I. & TAKEUCHI, H. *Criação de Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- MUSTAR, P. *et al.*, *Conceptualising the hererogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy*. Research Policy., vol 35, p. 289-308, 2005.
- ROBERTS, E. B. *Entrepreneurs in high technology – Lessons From MIT and Beyond*, Oxford University Press, New York, USA, 1991.
- ROZENFELD, H. *et al.* *Gestão de Desenvolvimento de Produto: uma referência para a melhoria de processo*. São Paulo: Saraiva, 2006.

SALERNO, M., S. *Projeto organizacional de produção integrada, flexível e de gestão democrática: processos, grupos e espaços de comunicação-negociação.* 1998. 259 f. Tese (Livre-docência) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

SHANE, S. *Academic entrepreneurship: university spinoffs and wealth creation.* Aldershot Edward Elgar, 2004.

VOSS, C. et al. *Case Research in Operations Management.* International Journal of Operations and Production Management, Vol. 22, No. 2, pp. 195-219, 2002.

ZHARA et al. *Knowledge conversion capability and the performance of corporate and university spin-offs.* Industrial and Corporate Change. Vol. 16. No. 4, pp. 569-608, 2007.