

**Área Temática: Empreendedorismo e Inovação**

**Inovação e Fluxos do conhecimento: Um Estudo de Inovação Aberta “Open Source” via Comunidade de Prática**

**AUTORES**

**ANA ELISA MARTINS PACHECO DE CASTRO**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
anaelisacastro@hotmail.com

**BELMIRO DO NASCIMENTO JOÃO**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
bjoao@pucsp.br

**MOACIR DE MIRANDA OLIVEIRA JÚNIOR**

FGV  
mmiranda@puc.br

**RESUMO:**

O aumento das comunidades de prática nos últimos dez anos ampliou as possibilidades para aquisição e difusão de conhecimento dentro das empresas. Com isto, o conhecimento organizacional, antes confinado a um P&D interno, vem ganhando novo fôlego para desenvolvimento de mercados, de produtos, de serviços e de modelos de negócios inovadores. Se por um lado isto amplia as possibilidades de inovação das empresas, por outro impõe novos desafios à medida que obriga as empresas a descobrir formas de fomentar e gerenciar o conhecimento relevante à manutenção da sustentabilidade dos negócios. Para aumentar a compreensão deste fenômeno este estudo apresenta uma análise da estrutura e da dinâmica do conhecimento de uma comunidade de prática sobre a perspectiva das naturezas tácitas e explícitas dos conhecimentos existentes dentro de uma comunidade *open source*. O objetivo é entender o modo como estes conhecimentos fluem internamente até se materializarem em um novo produto. Espera-se com isto trazer a luz algum entendimento sobre como as corporações podem ser capazes de se beneficiar dos conhecimentos das redes de inovação de modo a garantir vantagens competitivas sustentáveis aos seus negócios. Para este fim, foi realizada uma pesquisa exploratória aplicada a cinco integrantes de uma mesma comunidade *open source*. Estes representam três dos quatro níveis de conhecimento avaliado por esta pesquisa. A análise crítica sobre a estrutura do conhecimento desta comunidade apontou para cinco premissas que devem ser observadas por empresas que desejem obter vantagens competitivas sustentáveis a partir da exploração do conhecimento de uma comunidade de prática estruturada de modo semelhante à comunidade *open source*.

**Palavras-Chave:** Inovação aberta, comunidade de prática; conhecimento em inovação aberta, inovação colaborativa; conhecimento em rede aberta

**ABSTRACT**

The rise of communities of practice in the past decade has increased the possibilities for acquisition and dissemination of knowledge within firms. With this, the organizational knowledge, confined to a prior internal R & D, has gained new impetus to development of markets, products, services and innovative business models. On one hand this increases the possibilities of innovation, on the other poses new challenges as it forces companies to find ways of promoting and managing knowledge relevant to maintaining the sustainability of business. To increase the understanding of this phenomenon presents an analysis of the

structure and dynamics of knowledge of a community of practice perspective on the natures of tacit and explicit knowledge within an existing open source community. The goal is to understand how these knowledge flows internally to materialize in a new product. It is hoped with this to bring to light some understanding of how corporations might be able to benefit from the knowledge innovation networks to ensure sustainable competitive advantages for your business. To this end, we conducted an exploratory study applied the five members of a single open source community. These represent three of the four levels of knowledge assessed by this research. A critical analysis of the structure of knowledge in this community pointed to five premises that must be met by companies wishing to obtain sustainable competitive advantage from the exploitation of knowledge of a community of practice structured similarly to the open source community.

**Keywords:** Open Innovation, community of practice, open innovation knowledge, collaborative innovation, open network knowledge

## 1 Introdução

Todas as organizações, independentes da sua área de atuação, geram e usam conhecimento. Como as organizações interagem com o seu ambiente, elas absorvem informação, as transformam em conhecimento e seus tomadores de decisão executam ações baseadas numa combinação das suas experiências, valores, regras internas e influenciadas pela sua cultura organizacional. Sem conhecimento, resultante da prática e da aprendizagem, uma organização não poderia se organizar, e estaria impossibilitada de se manter como uma organização sustentável e criadora de conhecimento.

A busca por posições mais competitivas tem levado as empresas a questionarem-se sobre a melhor modo de adequar seus modelos de negócios às diversas possibilidades de aquisição de conhecimento externo da inovação aberta (TIDD *et al*, 2008; BESSANT; TIDD, 2009; CHESBROUGH, 2003; 2007; GASSMANN *et al*, 2010; VASCONCELLOS *et al*, 2008; PISANO, VERGANTI; 2007a; 2007b). Assim, redes colaborativas de inovação vêm sendo estabelecidas tanto em ambientes reais quanto virtuais. O potencial de inovação destas últimas, catalisadas pela internet fizeram com que Bessant e Tidd (2009) ponderassem sobre os desafios em se organizar e gerenciar as redes virtuais de conhecimento de modo produtivo.

Usufruindo deste contexto de efervescentes combinações de conhecimentos pela internet, sites como o InnoCentive.com vem se consolidando no ambiente corporativo como canais viáveis para gerenciamento de conhecimento aberto ao permitem que empresas como a *Procter & Gamble*, a Boeing e até mesmo a NASA obtenham soluções palpáveis aos seus problemas de P&D. Estas empresas oferecem aos indivíduos ou mesmo às comunidades de prática (CoPs), recompensas pecuniárias, em troca de soluções plausíveis. Bessant e Tidd (2009) relatam que a incorporação do conhecimento externo desta comunidade de prática (CoP) foi responsável por 35% das inovações da *Procter & Gamble* nos últimos cinco anos servem como exemplo de como as empresas estão se articulando para gerenciar o conhecimento existente além de suas fronteiras.

De modo similar, a utilização de redes de conhecimento abertas e virtuais permitiu que a Fiat, em março de 2010, anunciasse a confecção do primeiro carro *open source* no mundo. O projeto previu a participação de usuários, os quais tinham a possibilidade de opinar, sugerindo modificações e acessórios de maior conveniência. O modelo é bastante semelhante ao praticado pelo Linux, já que parte da motivação de usuários para criação de um novo produto. Caso a tentativa atinja o sucesso esperado, o fabricante terá economizado boas somas em pesquisa, já que parte do trabalho foi desenvolvida pelos próprios clientes.

As possibilidades não se restringem à inovação em produto. Utilizando aplicabilidades diferentes e modelo de negócios inovadores, o *Google* em 2004, implantou o *Orkut*, um *site* de relacionamento que permitia que pessoas criassem novas amizades e reencontrassem amigos de tempos distantes. O sucesso da inovação levou a empresa a explorar comercialmente esse ambiente, veiculando anúncios publicitários e voltasse suas atenções para a rentabilidade das inovações virtuais. Movido por esta perspectiva que o *Google* adquiriu, em 2006, o *Youtube*, *site* que permite a disponibilização e o compartilhamento de vídeos, por US\$ 1,65 bilhão (FOLHA ONLINE, 2006; 2009).

Os exemplos de empresas que obtiveram sucesso com a utilização de redes virtuais de conhecimento atingem diferentes segmentos do mercado, entretanto, acredita-se que, por ser um fenômeno relativamente recente, as oportunidades para inovação aberta em redes virtuais ainda não tenham sido totalmente exploradas e isto pode estar relacionado, em parte, a pouca compreensão sobre o modo como são gerados e gerenciados os fluxos internos de conhecimento dentro de uma CoP e como isto pode ser aproveitado pelas empresas. Isto fez com que a pergunta de partida deste artigo se concentrasse sobre o modo como a dinâmica do conhecimento aberto acontece.

Assim sendo, por meio de um estudo exploratório de abordagem qualitativa envolvendo cinco entrevistas realizadas com membros de CoPs, objetiva-se verificar a estrutura e a dinâmica do conhecimento dentro de uma CoP. Espera-se, com isto, levantar elementos que auxiliem o entendimento sobre o modo pelo qual as empresas podem fazer uso do conhecimento aberto para manter suas capacidades dinâmicas e obter vantagens competitivas sustentáveis. Para este fim, o trabalho foi estruturado em cinco partes. Esta parte apresenta o tema e contexto em que se situa. A segunda parte contempla a revisão teórica, que abrange especificamente dois aspectos: a inovação aberta propriamente dita e os tipos de conhecimento compartilhados segundo a perspectiva teórica de Nonaka e Toyama (2003). Na terceira parte demonstram-se os procedimentos metodológicos empregados neste estudo. A quarta parte refere-se ao estudo dos casos e constitui-se da apresentação e da análise dos casos selecionados. Na quinta parte apresentam-se as considerações finais, mais especificamente, as conclusões, as limitações deste trabalho e sugestões para continuidade do presente esforço.

## 2 Referencial teórico

### 2.1 Inovação aberta

No que diz respeito às associações para elaboração de novos produtos ou serviços Chesbrough (2003) argumenta que, embora muitas empresas concorram diretamente na mesma indústria, isto não significa que elas inovam da mesma forma. Por esta razão a busca de parcerias e de diferentes combinações de conhecimento tem sido bastante estudada por teóricos da inovação (CHESBROUGH, 2003; 2007; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; VON KROGH; VON HIPPEL, 2006; GAWER; CUSUMANO, 2008; BUGHIN; CHUI; JOHNSON, 2008; TIDD *et al*, 2008, ENKEL *et al*, 2009). A opção pela inovação colaborativa do tipo aberta, em rede ou comunitária está fundamentada no conceito de acesso a conhecimento abundante, desenvolvido por indivíduos dispersos geograficamente e com características individuais variáveis quanto a conhecimentos, culturas, valores e níveis de instrução entre outros.

Bessant e Tidd (2009) iniciam sua discussão sobre inovação aberta e busca de conhecimentos externos para idealização de novos produtos ou serviços pela definição de redes de inovação. Pelos autores, estas associações, são respostas organizacionais à complexidade ou às incertezas tecnológicas e de mercados. Estes afirmam que as redes de inovação podem ser estabelecidas em qualquer nível: global, nacional, regional, setorial, organizacional ou individual e tem como principal atributo o tipo de interação entre os participantes do qual resulta o dinâmico conjunto de relacionamentos e de conhecimentos que culminam na inovação.

Os diferentes relacionamentos entre agrupamentos de empresas de interesses complementares para a inovação é sem dúvida uma vantagem competitiva para empresas de setores específicos e seu desenvolvimento pode, muitas vezes, estar associado a vantagens competitivas locais (PORTER, 1989). Este último autor tipifica associações em redes de conhecimento classificando-as como *clusters*, denominação a qual, juntamente com o termo “*web*” têm sido criticados por autores que tratam de redes de inovação, que os consideram “muito vagos e totalmente inconclusivos” (BESSANT; TIDD, 2009 p. 374). Seja qual for a denominação escolhida ou a amplitude da análise, estas associações ocorrem em torno de interesses e conhecimentos comuns, reunidos em torno do compartilhamento de experiências pessoais e pelo exercício contínuo de alguma atividade.

A formação das redes de inovação em ambientes virtuais é alvo de bastante controvérsia entre autores de inovação. “Alguns afirmam que redes virtuais são formas híbridas de organização, com potencial para substituir as hierarquias das empresas enquanto outros

acreditam que estas são apenas uma organização transitória, posicionada em algum lugar entre hierarquias internas e mecanismos externos de mercado” (BESSANT; TIDD, 2009, p. 374). Esta dualidade de pensamentos pode ser observada em Duguid; Seely-Brown (1998), Von Hippel, (2007) e Wenger (1998, 2000).

Para tipificar a troca de conhecimentos calcada em ambiente virtual, Wenger (1998) cunhou o termo CoPs. Conforme o autor, estas formadas por agrupamentos sociais formais ou informais de indivíduos os quais, movidos por interesses comuns, associam-se promovendo o aprendizado de modo coletivo através da realização de um trabalho (WENGER, 1998; CHESBROUGH, 2003; 2007). O trabalho desenvolvido por estas associações envolvem diversas atividades relacionadas ao aprendizado e a geração de conhecimento e, por esta razão, vão além da mera resolução de problemas e abrangem também atividades correlatas como a busca de experiência, pedidos de informação ou ainda projetos de documentação. Sua via de comunicação é predominantemente virtual (WENGER, 1998) e a inovação acontece por meio de fóruns de discussões, por *blogs* ou pela simples introdução de informação adicional. O modo de trabalho das CoPs virtual (WENGER; SNYDER, 2000) assemelha-se ao das redes sociais físicas, à medida que também se desenvolvem a partir de interesses comuns, entretanto, o descomprometimento financeiro da atividade aponta para o caráter voluntário e espontâneo da geração de conhecimento dentro destes agrupamentos.

O principal ativo da comunidade é o conhecimento existente que será produzido, de modo colaborativo, e democraticamente compartilhado entre os seus membros. A documentação deste conhecimento acontece por meio de ferramentas úteis de infraestrutura, as quais aumentam a efetividade e a velocidade de comunicação com os demais usuários (VON HIPPEL, 2007). O modo de comunicação para transmissão de conhecimento é virtual o que leva os investimentos em tecnologia a patamares muito inferiores ao praticado pelas empresas.

Alguns projetos de *open source* exemplificam esta estrutura organizacional. Em algumas delas como no Linux, o gerenciamento do conteúdo é feito por um mantenedor encarregado de controlar as sugestões apresentadas, o qual auxilia os testes das melhorias sugeridas pelos demais (VON KROGH; VON HIPPEL, 2007). Apesar de haver uma hierarquia na rede, um “gerente”, as decisões sobre o que deve ou não integrar a inovação são decididas de modo coletivo (VON HIPPEL, 2005; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b), o que faz com que este modo de organização para produzir inovação e conteúdo seja classificado como “horizontal” (DUGUID; SEELY-BROWN, 1998; VON HIPPEL, 2007; FRIEDMAN, 2007; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b).

Mesmo com a informalidade na organização de seus integrantes e descomprometimento com o retorno financeiro da inovação, existe um forte comprometimento com o conteúdo gerado por este trabalho. Isto pode ser verificado pelas contínuas correções a que cada alteração está sujeita fato que constitui uma das principais características desta modalidade de inovação – a sua dinâmica inovadora (VON KROGH; VON HIPPEL, 2006).

Considerando que o lucro e a obtenção de ganhos econômicos não estão entre os objetivos desta modalidade de inovação, as motivações destes usuários inovadores são bastante variadas (VON KROGH; VON HIPPEL, 2006) e vão desde a curiosidade, diversão ou *hobby* até a obtenção de *status*, alcançado pela introdução de modificação relevante à inovação.

A viabilidade mercadológica deste tipo de inovação (GAWER; CUSUMANO, 2008) acontece com a criação de um ecossistema que permita o desenvolvimento de novos tipos de produtos e serviços fundamentados na inovação aberta. Os autores citam o *Google*, a *Qualcomm* e o *Linux* como exemplos de inovações abertas que se tornaram plataformas líderes no desenvolvimento de produtos, serviços e tecnologia.

A possibilidade de ganhos competitivos utilizando a inovação aberta não é algo novo para o ambiente de tecnologia. A IBM, no final da década de 1990, associou-se a comunidade de

desenvolvedores para auxiliar o desenvolvimento do software, as melhorias seriam disponibilizadas para a comunidade. A IBM apostou na idéia de que a disponibilização do código aberto estimularia a criação de produtos comerciais baseados nesta estrutura (FRIEDMAN, 2007) – criação do ecossistema favorável. Um ecossistema se estabelece à medida que um grupo de empresas de atividades correlatas começa a desenvolver competências complementares que sustentam mercadologicamente a inovação. A partir disto, os clientes ao comprarem o produto passam a ter acesso a um conjunto de produtos e serviços relacionados a inovação. No caso de inovações abertas, como o sistema operacional Linux, considera-se componentes de seu ecossistema todas as empresas que desenvolvem softwares e hardwares compatíveis ao sistema e também as empresas que prestam serviços de apoio, como suporte técnico, treinamento, consultoria, implementação etc. Atualmente orbitam ao redor do sistema, agrupados em uma fundação, a “*Linux Foundation*”, empresas como: HP, IBM, Fujitsu, Hitashi, Intel, Oracle, Google, Nokia, Cisco, AMD entre outros.

Raymond (2001), um *hacker* que acompanhou o desenvolvimento e o crescimento do software livre, analisou características do modo aberto de inovação, considerando dois tipos de colaboração: o modo “*bazar*”, onde as idéias são expostas de modo espontâneo e não sistematizado e o modo “*catedral*”, com idéias organizadas e estruturadas, com rotinas e metas claras para desenvolvimento, que tem como objetivo atingir metas financeiras. O autor identificou ainda 11 condições que, segundo ele, fizeram com que o modelo de inovação do Linux, do tipo “*bazar*”, obtivesse êxito como inovação comunitária.

1. Todo bom trabalho de software começa colocando o “dedo na ferida” de um programador (...) a necessidade é a mãe da invenção (...)
2. Os programadores bons sabem o que escrever. Os grandes sabem o que re-escrever (e reutilizar). (...)
3. Planeje jogar algo fora; você irá, de qualquer maneira. (...)
4. Quando você perde interesse em um programa, sua última obrigação a fazer com ele é entregá-lo a um sucessor competente. (...)
5. Tratar seus usuários como co-desenvolvedores é seu caminho mais fácil para uma melhora do código e depuração eficaz. (...)
6. Libere-se cedo. Libere freqüentemente. E ouça seus fregueses. (...)
7. Dada uma base grande o suficiente de beta-testes e co-desenvolvedores, praticamente todo problema será caracterizado rapidamente e a solução será óbvia para alguém. (...)
8. Se você tratar seus *beta* testes como seu recurso mais valioso, eles irão responder tornando-se seu mais valioso recurso. (...)
9. A melhor coisa depois de ter boas idéias é reconhecer boas idéias dos seus usuários. (...)
10. Freqüentemente, as soluções mais impressionantes e inovadoras surgem ao se perceber que o seu conceito do problema estava errado. (...)
11. A perfeição (em projetar) é alcançada não quando não há mais nada a adicionar, mas quando não há nada para jogar fora. (RAYMOND, 2001, p.23-40).

Apesar de utilizar uma linguagem coloquial, as reflexões do autor sobre o assunto nos trazem elementos organizacionais relevantes para análise e reflexão sobre a inovação no mundo das organizações. Raymond (2001) acrescentou características ao líder do projeto de inovação comunitária aberta. Segundo o autor um líder de projeto colaborativo virtual precisa ter a capacidade de apresentar um projeto plausível, de modo a convencer os co-desenvolvedores potenciais e sua capacidade de comunicação e relacionamento, para fazer com que as pessoas se interessem pelo que ele está fazendo.

A ocorrência da inovação aberta virtual vem sendo estudada sobre diversas perspectivas dentro do mundo da administração. Gassmann *et al* (2010) identificaram nove vertentes da inovação aberta que, por sua vez, indicam nove diferentes perspectivas necessárias ao desenvolvimento completo de uma teoria da inovação aberta, são eles: i) a espacial, que analisa a globalização da inovação; ii) a estrutural, que aponta para a divisão dos esforços inovadores por meio da terceirização de atividades; iii) a do usuário, que busca o envolvimento e a integração de clientes potenciais em estágios iniciais do processo de

inovação; iv) a do fornecedor as quais, segundo eles, apesar de comprovadamente eficaz para o processo de inovação, tem sido pouco estudada pela academia; v) a da alavanca; orientada para as possibilidades de multiplicação da propriedade intelectual em novos mercados; vi) a do processo, que leva em conta os três processos centrais da inovação- exterior, interior e ambos; vii) a da ferramenta, a oferta de instrumentos que possibilitem que o usuário desenvolva produtos por si, de modo a atender às suas necessidades individuais; viii) a institucional, que o modelo de inovação coletivo propriamente dito e ix) a cultural, que sobre influência de diversos fatores internos à organização. Estas perspectivas indicam que a análise da inovação aberta pode acontecer tanto com foco em ambientes reais (parcerias, associações, *joint ventures*, alianças) com virtuais, catalisados pela organização de grupos e comunidades de prática (WENGER, 1998) pela *web*.

## 2.2 O conhecimento para a inovação

Se o maior ativo de uma CoP é a geração de conhecimento conjunto, emerge a questão sobre como acontecem as trocas de conhecimento dentro de uma CoP e como são estruturados os conhecimentos complementares voltados à essa inovação. No que diz respeito ao conhecimento necessário as inovações. Henderson e Clark (1990) mostram em seus estudos que cada tipo de inovação requer um tipo de conhecimento específico, que varia de acordo com a complexidade da inovação desejada. Esta consciência permite que a empresa avalie não só os conhecimentos existentes, mas também as suas capacidades internas, as possibilidades externas e o melhor caminho para adquiri-las.

A constatação de que cada inovação requer um tipo distinto de conhecimento sugere que as naturezas destes conhecimentos sejam também distintas, se são de ordem técnica e são de fácil acesso ou se dizem respeito a questões mais subjetivas, relacionadas a vivências ou experiências adquiridas. Danneels (2002) ratifica este pensamento ao admitir que as competências necessárias à inovação possam ser construídas com a utilização de recursos vindos de diversos locais, possuidores de capacidades técnicas distintas. Assim sendo, as atividades meio de uma empresa, podem ser consideradas fim em outras (TIDD *et al*, 2008) o que faz com que os modos pelos quais cada empresa adquire, internalize e gere vantagem competitiva seja distinto.

A dinâmica da criação do conhecimento foi observado por Nonaka *et al* (2001) que afirmam que o entendimento da organização do conhecimento dentro das empresas passa pelo modo como elas “criam e definem problemas, desenvolvem e aplicam novos conhecimentos para resolver problemas, até que surjam novos problemas que reiniciem o ciclo” (p.14). Estes autores afirmam que como as organizações criam conhecimento de modo constante, por meio das interações sociais de seus membros, dentro de um determinado contexto. Entender a natureza dos conhecimentos gerados por uma empresa oferece elementos para avaliar o seu modo de transmissão (conversão) entre os demais atores internos, que não partilham das mesmas fontes de informação.

Assim, pelos autores, quanto a sua natureza, os conhecimentos podem ser classificados em dois tipos:

1. *Tácito*: Quando o conhecimento está profundamente enraizado à ação, procedimentos de rotina, comprometimento, ideais, valores e emoção. Sua principal característica é a dificuldade de transmissão aos outros.
2. *Explícito*: Quando o conhecimento pode ser expresso em linguagem formal e sistematizada e partilhada em forma de dados, fórmulas científicas, especificações, manuais etc. Sua principal característica é a possibilidade de ser armazenada e transmitida com maior facilidade.

Esta tipificação não significa, entretanto, que essas naturezas sejam imutáveis e que estas não sejam modificadas durante o processo de aprendizado organizacional. Nesta lógica, Nonaka e Takeuchi (1995) afirmam que a criação do conhecimento dentro de uma organização acontece por meio da interação destes dois tipos de conhecimento. Segundo os autores os conhecimentos e suas diferentes naturezas trabalham em ambas as direções, formando fluxos ininterruptos, os quais denominaram “conversão” do conhecimento. Estes fluxos sugerem que o conhecimento é socializado e compartilhado, de modo dinâmico, por meio de quatro diferentes modos de conversão do conhecimento (fig. 1).

Ainda sobre a perspectiva dos autores, cada uma destas socializações ocorre em um local específico sobre condições e particularidades peculiares a cada natureza, de acordo com o local de desenvolvimento e com o modelo mental de seus possuidores. Assim, o conceito de *ba* definido por Nonaka e Konno (1998) pode ser pensado como um espaço compartilhado para as relações emergentes, este pode ser um espaço físico (um escritório, espaço de negócios) , um espaço virtual (um *e-mail*, uma teleconferência, uma lista de discussão etc.), um modelo mental (experiências compartilhadas, idéias e ideais) ou uma ainda a múltipla combinação de todas estas. Os autores acrescentam igualmente: “consideramos o *ba* como sendo um espaço compartilhado que serve de base para a criação de conhecimento, seja este individual ou coletivo”. O que diferencia *ba* das interações normais humanas é o conceito de criação de conhecimento. *Ba* disponibiliza uma plataforma para o conhecimento individual/coletivo avançado, para a criação de conhecimento.

A definição possui múltiplas perspectivas. Esse espaço favorece a emergência de fenômenos, o saber das relações. Não trata somente de simples interações entre os indivíduos, ao contrário, os autores propõe que o *ba* será construído de “informação necessária” à criação de conhecimentos tanto individuais quanto coletivos, desse modo as interações serão condicionadas por esse contexto rico em conhecimentos.

Quatro formas de *ba* são apresentadas, as quais não são unicamente identificadas pelo modelo de criação de conhecimento organizacional (NONAKA e TAKEUCHI, 1995) visto anteriormente, mas dentro de numerosos contextos. O modelo mostra cinco elementos do conhecimento: i) o tipo de conhecimento compartilhado pelos membros (tácito, explícito e híbridos); ii) o modo como são compartilhados (virtual ou face a face); iii) o nível em que a interação acontece (individual ou coletivo); iv) o local de origem de formação destes conhecimentos (*ba*) e v) a forma de conversão dos conhecimentos produzidos. Este considera o conhecimento como fruto de todas as interações do indivíduo, sejam elas pessoais, organizacionais ou ambientais (suas sensibilidades externas), desse modo, “...uma organização pode ser enxergada como uma configuração orgânica de vários *ba*, onde pessoas interagem umas com as outras e o ambiente está baseado no conhecimento que elas tem e no significado que elas criam...” (NONAKA; TOYAMA, 2003, p.7).

Quanto aos tipos de conhecimento compartilhados entre os membros, Nonaka *et al* (2001), afirmam que eles podem ser do tipo tácito-tácito, tácito-explícito, explícito tácito e explícito-explícito. Cada um destes possui um local, um contexto de formação (*ba*) e uma forma de conversão. O modelo mostra ainda que esta conversão se move em uma espiral de conhecimento que passa por todos os quadrantes de conversão do conhecimento.

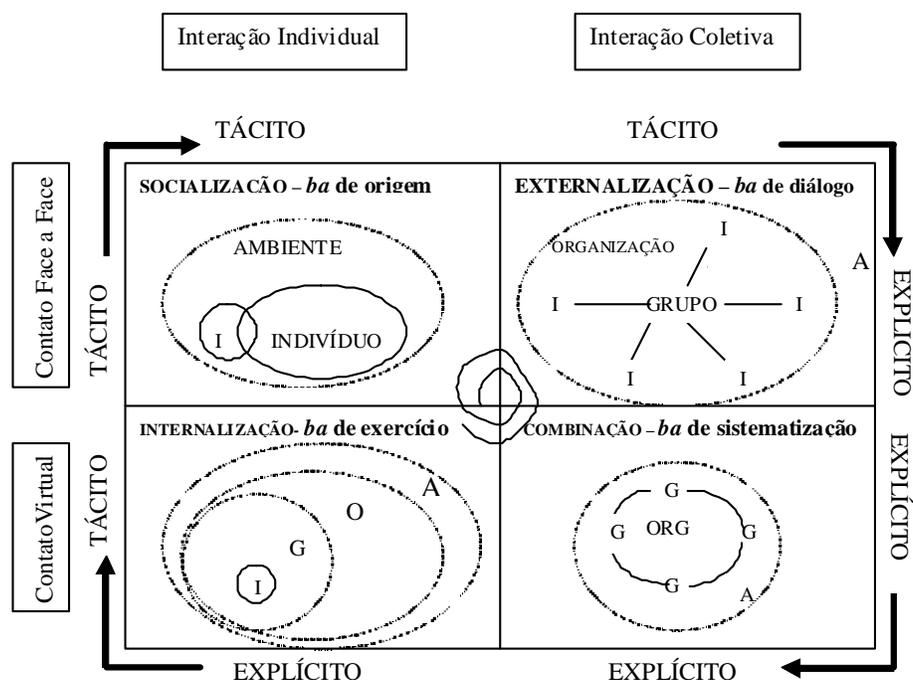


Figura 1: Modelo SECI de criação de conhecimento.

Fonte: Nonaka, Toyama e Konno (2001) e Nonaka e Toyama, 2003<sup>1</sup>

Nota: I (indivíduo), G (Grupo), O (Organização), A (Ambiente)

*Conhecimento tipo tácito-tácito:* os indivíduos captam informações no ambiente externo aprendem por meio da *socialização*, pelo compartilhamento face a face do conhecimento entre interlocutores. O processo de socialização envolve interpretações do meio, experiências adquiridas em outros clientes, empresas e situações similares. Os autores afirmam que o compartilhamento deste tipo de conhecimento depende do grau de camaradagem e afeição entre os indivíduos possuidores deste tipo de conhecimento. Seu local de origem ou *ba* é de origem, nela, a interação do tipo face-a-face é um modo de capturar uma ampla variedade de sentidos físicos e reações psicoemocionais de conforto ou desconforto. Estes elementos são importantes para o compartilhamento de conhecimento tácito.

*Conhecimento do tipo tácito-explícito:* Por seu modo de conversão estar relacionado à transmissão de conhecimento, este modo é chamado de *externalização*. Nonaka *et al* (2001) argumentam que quando o conhecimento tácito é feito explícito ele se cristaliza e, por esta razão, pode ser transmitido a outras pessoas, isto faz com que ele seja considerado como a base do conhecimento. Nesta modalidade o conhecimento é construído de modo pessoal (face-a-face) e coletivo, em um *ba* de *diálogo*. Neste ambiente, os modelos mentais individuais e habilidades são partilhados, convertidos em termos comuns e articulados por meio do diálogo.

*Conhecimento do tipo explícito-explícito:* Segundo os autores, este tipo de conhecimento pode ser coletado de dentro ou de fora da organização para então ser *combinado*, editado ou processado como forma de conhecimento. Este tipo de *ba* é definido como de interação coletiva e virtual e a *sistematização* oferece um contexto para a combinação dos conhecimentos explícitos. Nesta modalidade de conhecimento estão as redes, os

<sup>1</sup> O modelo SECI de criação de conhecimento foi retomado em vários estudos e sua versão mais antiga, identificada por este estudo foi em Nonaka e Takeushi (1995). Este modelo foi escolhido por ter sido considerado mais atual e condizente com os propósitos desta pesquisa.

agrupamentos virtuais, os bancos de dados e demais ambientes colaborativos para criação e sistematização do conhecimento.

*Conhecimento do tipo explícito-tácito:* Nesta última modalidade o conhecimento criado é compartilhado pela organização e convertido em tácito pelos indivíduos. A “*internalização* está intimamente relacionada ao aprendizado pela prática”(NONAKA *et al* (2001) p.19, grifo nosso). Os autores argumentam que quando o conhecimento é internalizado e se torna parte dos indivíduos, a base do conhecimento tácito faz com que seus integrantes partilhem de um modelo mental ou *know how* técnico capaz de criar valor para a organização. Segundo Nonaka *et al* (2001), a *ba* do conhecimento internalizado é a de exercício, o qual é definido pelas interações virtuais realizadas de modo individual.

O aprendizado e a internalização dependem do desenho da estrutura organizacional, que deve ser favorável a sua transferência e possível reutilização (GRANT, 2001). Esta estrutura deve prever e evitar situações de aderência do conhecimento (SZULANSKY, 2003) afim de não gerar prejuízos a inovação. Grant (2001) afirma que a ineficiência é, muitas vezes, atribuída a uma falta de colaboração, enquanto na verdade ela é fruto da falta de coordenação. Isto reitera a importância da observação da estrutura organizacional para avaliação da estrutura do conhecimento de uma empresa.

A estrutura da empresa organiza o conhecimento estabelecendo rotinas (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TEECE, 1997; D’ ADDÉRIO, 2003; TIDD, *et al.*; 2008; GRANT, 2001; KOGUT; ZANDER, 1996), as quais promovem o aprendizado mediante processo sistemático de repetição e aperfeiçoamento de tarefas e correção a falhas (NELSON; WINTER, 1982; HENDERSON; CLARK, 1990; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993). Assim, os esforços inovadores são coordenados internamente pela empresa, que estabelece hierarquias para divisão eficiente do trabalho e demais mecanismos que relacionados a criação e trãmitação do conhecimento inovador.

### 3 Metodologia

O presente artigo caracteriza-se como uma pesquisa de caráter exploratório. O método exploratório é recomendado para situações em que o conhecimento sobre o tema em análise ainda é reduzido ou demanda novos estudos (SELLTIZ *et al.*, 1974). Goode e Hatt (1979) ressaltam a possibilidade do emprego do método exploratório em trabalhos de orientação qualitativa que visam à obtenção de informações que elucidem um objeto de estudo com a finalidade de construir variáveis ou elaborar hipóteses que possam ser testadas em outros estudos posteriores. Portanto, este trabalho está baseado em uma pesquisa exploratória, que busca levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando, assim, um campo do trabalho que servirá como subsídio para a pesquisa explicativa posterior (SEVERINO, 2008). Foi empregado o método do estudo de caso único constituído primeiro por uma fase de *planejamento*, ou seja, a elaboração da questão de pesquisa, teorias, constructos, unidade de análise, piloto, contexto e a elaboração de um protocolo. Posteriormente foi realizada a *coleta de dados*, com a definição da técnica de coleta, a validade dos constructos, a triangulação. Em uma terceira fase a *análise dos dados*, constituída pelos procedimentos, anotações de campo, encadeamento lógico, revisão do relatório, técnica de análise, comparação com a literatura e finalmente a apresentação dos *resultados*. Essas quatro fases da pesquisa constituem um *framework* para a sua análise e seguiu, parcialmente, as recomendações de Oliveira, Maçada e Goldoni (2009).

O critério adotado envolveu a realização de cinco entrevistas realizadas com três dos quatro níveis hierárquicos de uma mesma CoP de *open source*. Estas entrevistas serviram de orientação para observar a estrutura e a dinâmica do conhecimento na inovação aberta. As perguntas realizadas de modo semi-estruturado, de modo a permitir maior liberdade de resposta aos entrevistados. Mais especificamente, a presente pesquisa envolve a aplicação

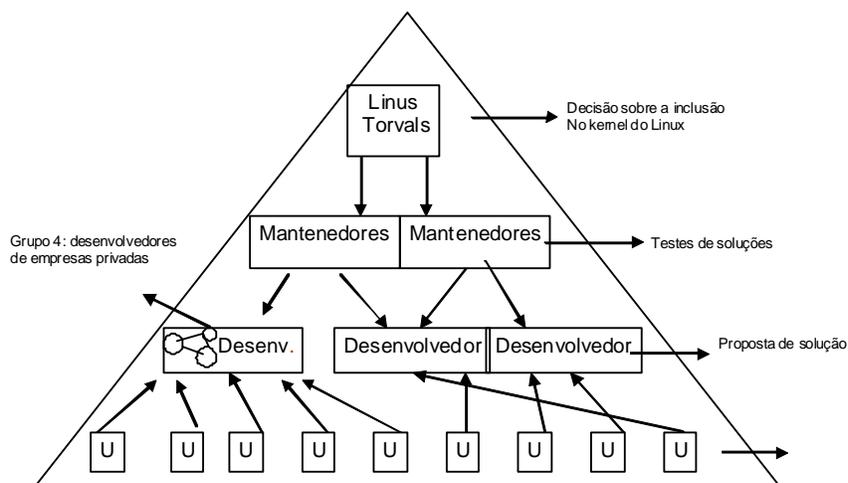
direta do modelo conceitual Seci (Figura 1) sobre um modelo empírico de transferência e compartilhamento de conhecimentos em uma CoP.

Esta metodologia foi elaborada a partir de questões organizacionais sobre rotinas, estrutura organizacional, hierarquias, métodos de colaboração, pontos de contato entre os agentes entre outros, com o intuito de descobrir o modo como a CoP obtém, transfere, reutiliza e protege o conhecimento para a inovação.

#### 4. Estudo de caso

A presente pesquisa analisa a inovação aberta em uma CoP de *open source* ligada a um grande distribuidor GNU/Linux<sup>2</sup>. A CoP é constituída por milhares de usuários e utiliza listas de discussão, fóruns e IRC para seu suporte. Por ser uma distribuição baseada em *open innovation* realizada por uma CoP há um rápido ciclo de desenvolvimento com lançamento de novas versões em períodos médios de 6 meses. Seu foco é o mercado corporativo e não as versões pessoais.

A estrutura organizacional de uma comunidade *open source* é semelhante a uma pirâmide (fig. 2), e é composta por usuários que fazem informes de problemas específicos; desenvolvedores, que propõe e discutem as soluções; mantenedores, que verificam estas soluções e o mantenedor geral que considera a inclusão ou não da modificação no *Kernel* do Linux.



**Figura2: Dinâmica do conhecimento para inovação aberta. Nota: U (usuário)**  
**Fonte: Elaboração Própria**

Os usuários do sistema operacional enviam informes de problemas observados durante o uso do produto. Estes problemas são recebidos pela comunidade e são recebidos por um grupo de desenvolvedores, grupos de técnicos experientes que procuram solucionar os problemas percebidos pelos usuários. As propostas de soluções são debatidas com outros desenvolvedores internamente, até que seja encontrada uma resposta tecnicamente satisfatória.

<sup>2</sup> Uma distribuição do Linux nada mais é que o conjunto de *kernel*, programas de sistema e aplicativos reunidos num único CD-ROM. Trata-se da união do *kernel* Linux com as ferramentas GNU, por isso o termo GNU/Linux. O Projeto GNU (acrônimo recursivo de: GNU is Not Unix) é um projeto iniciado por Richard Stallman em 1984, com o objetivo de criar um sistema operacional totalmente livre.

Posteriormente, a solução proposta é avaliada por mantenedores (técnicos mais experientes e/ou pessoas que trouxeram contribuições relevantes para o *Kernel*<sup>3</sup> do Linux). Por seu histórico dentro da comunidade, estas pessoas têm condições de validar as propostas de correções a falhas (soluções de problemas) propostas pelos desenvolvedores.

Uma vez validada, a solução é postada em repositórios específicos, relacionados a cada tipo de problema. Como a complexidade do sistema operacional é grande, torna-se necessária a utilização de técnicas para gerenciamento de projetos para que haja a divisão do problema em partes menores, de mais fácil solução. Desta forma, cada agente inovador pode escolher as partes do *kernel* de maior interesse e começar o seu trabalho de desenvolvimento.

Como são milhares de usuários, cada uma destas pequenas partes conta com milhares de colaboradores, os quais ao longo dos anos se tornam especialistas naquele tipo de solução. A prática facilita a solução de problemas, já que não existem tarefas específicas a serem executadas para a inovação.

Uma vez escolhidas as áreas de interesse os agentes começam a compartilhar conhecimentos, informações e pareceres sobre problemas comuns utilizando canais virtuais.

Apesar de não haver nenhum sistema de remuneração, ou de metas de desenvolvimento a serem perseguidos, no decorrer dos anos, os laços de confiança se estabelece entre os membros da comunidade, que avaliam seus pares tanto pelas contribuições feitas para o desenvolvimento do *kernel* do Linux quanto pela qualidade técnica destas contribuições.

Ainda que as possibilidades daquela solução não sejam de conhecimento dos desenvolvedores. A confiança entre os pares permite que os riscos de uma decisão de correção de uma falha sejam compartilhados entre os desenvolvedores. Após diversos processos internos de revisão, a solução é postada em repositórios específicos. Este sistema de documentação armazena informações sobre problemas percebidos por milhares de usuários, que foram testados e avaliados por centenas de desenvolvedores e validados por dezenas de mantenedores que aplicaram as soluções, assinadas por dezenas de colaboradores interessados nesta mesma funcionalidade, na árvore. Uma vez postada a solução esta passa pela avaliação do controlador geral do sistema, no caso o seu criador, Linus Torvalds.

Todo conhecimento gerado dentro da comunidade é de domínio público e está aberto para que qualquer usuário possa testar suas aplicações. Esta abertura alimenta a dinâmica do conhecimento da inovação aberta, uma vez que quanto maior for o número de usuários, maiores serão as possibilidades de encontrar falhas e maiores serão as chances destas falhas serem avaliadas pela comunidade. O aumento no número de incidentes em um determinado aplicativo serve como indicativo de uma tendência tecnológica e este movimento é acompanhado com atenção pelas empresas de TI.

A natureza do conhecimento compartilhado dentro de uma CoP é essencialmente técnica, entretanto como as questões de inovação são geradas em diferentes *ba(s)*, as quais apresentam características distintas de geração, compartilhamento, internalização e difusão do conhecimento, aceita-se que cada uma das castas na qual estão estratificados os membros de uma mesma CoP *open source* (OSCoP) corresponda a um quadrante diferente do modelo Seci (NONAKA e TOYAMA, 2003), como mostra a figura 3.

Pela figura os usuários foram classificados como agentes que compartilham conhecimentos tácitos entre si. Esta pesquisa considera tácito todo o conhecimento calcado em bases mercadológicas, que tenham como objetivo final solucionar um problema específico

---

<sup>3</sup> *Kernel* de um sistema operacional é entendido como o núcleo deste. Representa a camada de software mais próxima do *hardware*, sendo responsável por gerenciar os recursos do sistema computacional como um todo. Gerencia e controla o acesso ao sistema de arquivos, a memória, a tabela de processos e o acesso aos dispositivos e periféricos, entre outras atribuições. O *kernel* do Linux é aberto para que todos os usuários possam alterá-lo e melhorá-lo.

das diversas empresas. Assim sendo, os usuários técnicos compartilham informações com pares antes de postarem seus problemas nas comunidades de prática.

Uma vez que os problemas são apresentados à comunidade *open source*, grupos de desenvolvedores começam a trabalhar propondo soluções técnicas às demandas mercadológicas dos usuários. Neste momento, as necessidades mercadológicas são internalizadas pelo grupo, que busca compartilhar conhecimentos técnicos (explícitos) para melhor responder a estas questões de demanda. Após inúmeros testes e revisões a proposta de solução é postada em novo repositório e passará a rodada seguinte.

Os mantenedores, técnicos mais experientes, muitas vezes responsáveis por contribuições relevantes ao sistema operacional, avaliam as soluções apresentadas pelos desenvolvedores. Aqui a melhor resposta avaliada atenderá unicamente ao critério técnico e, por esta razão, o único tipo de conhecimento compartilhado nesta fase é explícito.

A última etapa, marcada pela avaliação final do “mantenedor geral” do sistema operacional, neste caso, o seu autor Linus Torvalds, é aquela que encerra o primeiro ciclo de aperfeiçoamento do produto e sedimenta o conhecimento adquirido. A partir daqui, após sucessivos testes, a modificação técnica é incorporada ao produto e será difundido entre os milhares de usuários Linux espalhados pelo mundo. Nesta última fase, o conhecimento explícito é convertido em tácito (mercadológico) por meio da aceitação da solução proposta em estágios anteriores e sua proposta tem como objetivo atender a milhares de aplicabilidades diferentes, de acordo com as necessidades corporativas e/ou individuais de cada usuário.

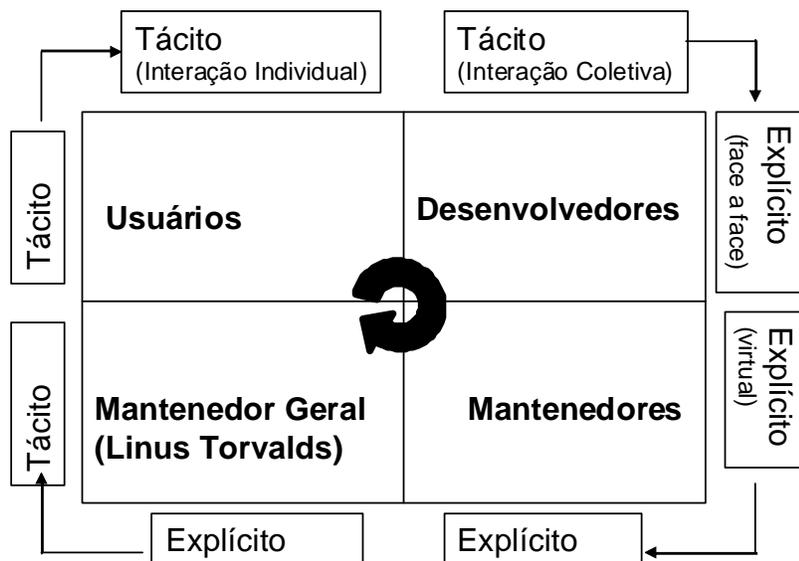


Figura 3: O conhecimento para a inovação dentro de uma OSCoP  
Fonte: adaptado de Nonaka e Toyama (2003).

O ciclo do conhecimento dentro de uma CoP começa no momento que grupos de usuários começam a sentir dificuldades e se encerra com a incorporação da modificação no produto.

## 5 Considerações finais

A partir da avaliação sobre a dinâmica do conhecimento em uma CoP, bem como o modo como se dão as trocas de conhecimento de acordo com sua natureza foi possível chegar a algumas conclusões relacionadas tanto ao modo de funcionamento das comunidades como sobre o modo como as empresas podem buscar vantagens competitivas sustentáveis a partir de conhecimentos externos. Deste modo, entende-se que:

- Para que uma empresa consiga tirar vantagem competitiva sustentável de uma CoP, é fundamental que ela se insira na rede e passe a fazer parte do ciclo de conhecimento desta comunidade.
- A avaliação de todas as fases do conhecimento dentro de uma comunidade *open source* oferece contribuições importantes para a exploração comercial da inovação. Os usuários, além de promoverem os testes de produto, trazem indicadores de demanda para as aplicações; os desenvolvedores propõem as soluções e, junto com os mantenedores, são os detentores do conhecimento técnico relevante. A documentação deste conhecimento explícito oferece oportunidade de criação de inúmeros serviços de apoio à inovação proposta, como consultoria técnica, treinamento e suporte.
- A exploração das vantagens competitivas da inovação aberta comunitária podem, muitas vezes, implicar na idealização de um novo modelo de negócios, para que os benefícios da vantagem competitiva do conhecimento aberto seja desfrutado de modo indireto.
- O estímulo ao desenvolvimento de alguma inovação específica por uma empresa dentro de uma CoP depende: i) fazer parte da rede na condição de membro; ii) idealizar formas criativas para fomentar a geração de conhecimento, incentivando pessoas a integrar a rede; iii) idealizar formas de formar subgrupos corporativos de interesse comum e complementar dentro da rede, de modo a criar um ecossistema favorável a esta inovação; iv) idealizar formas de motivar os testes de aperfeiçoamento contínuo pela rede; v) estruturação de dinâmica de conhecimento paralelo a rede
- Os indivíduos de uma empresa que trabalhem com inovação aberta comunitária devem possuir habilidades para aprender por si, descobrindo dentro da rede o aprendizado contínuo.

A utilização de redes de inovação virtual apesar de estarem mais difundidas e vários exemplos de aplicações serem encontrados no meio corporativo, sua exploração sistematizada ainda está em um estágio inicial. Conforme relato de muitos autores (Tidd *et al*, 2008) não há um consenso sobre uma forma mais efetiva para sistematização e por esta razão pesquisas que seguem esta direção sugerem resultados corporativos profícuos. Assim sendo uma proposta para estudos futuros seria a avaliação da dinâmica de conhecimento da comunidade *open source* em outras CoPs, com a finalidade de entender como as empresas poderiam, em um futuro próximo, ampliar suas capacidades de conhecimento de modo a atender a diferentes segmentos de mercado de modo eficiente e sustentável.

## Referências

- BESSANT, J; TIDD, J. *Inovação e empreendedorismo*. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- CHESBROUGH; H.; SCHWARTZ, K.. Innovating business models with co-development partnerships. *Research Technology Management*. v.50, n.1, p.55- 59. 2007
- CHESBROUGH, H.W. The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*, 2003.
- CHESBROUGH, H.W. APPLAYARD, M.M. Open innovation and strategy. *California Management Review*. V.50, n.1, 2007.

- CLARK, K.B.; WHEELWRIGHT, S.C. *Managing new product and process development: text and cases*. New York: Free Press, 1993.
- DANNELS, E. The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal*, v.23, p.1095-1121, 2002.
- D'ADDÉRIO, L. *Bridging formal tools with informal practices: how organizations balance flexibility and control*. In: DRUID SUMMER CONFERENCE on Creating, sharing and transferring knowledge. Copenhagen, 2003.
- DOZ, Y.L.; HAMEL, G. *Alliance advantage: the art of creating value through partnering*. Boston: Harvard Business School Press. 1998.
- DUGUID, P; SEELY-BROWN, J. Estrutura e Espontaneidade: conhecimento e organização. In: FLEURY, FLEURY, M.T.L.; OLIVEIRA Jr, M.M (Org.). *Gestão estratégica do conhecimento: integrando aprendizagem, conhecimento e competências*. São Paulo: Atlas, 2008.
- DUGUID, P; SEELY-BROWN, J. S. *The social life of innovation*. Boston: Harvard Business School Publishing, 2002.
- EISENHART, K. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*. v.14, n. 4. p. 532-550. 1989.
- ENKEL, E.; GASSOMANN, O.; CHESBROUGH, H.W. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&D Management* 39, 4, 2009.
- FREEMAN, C. Inovação e ciclos longos de desenvolvimento econômico. *Ensaio FEE*, 5 (1): 5-20. Porto Alegre, 1984.
- FRIEDMAN, T.L. *O mundo é plano: uma breve história do século XXI*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2007.
- GASSMANN, O.; ENKEL, E.; CHESBROUGH, H. The future of open innovation. *R&D Management*, v.40, n.3, 2010.
- GAWER, A., CUSUMANO, M.A. How companies become platform leaders. *MIT Sloan Management Review*, v.49, n.2, 2008.
- GRANT, R. Knowledge and Organization In: *Managing industrial knowledge creation: creation, transfer and utilization*. Nonaka, Ikujiro; Teece, David. London: Sage. 2001.
- HATCH, M. J. *Organization theory-modern, symbolic and post modern perspectives*. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- HENDERSON, R.M; CLARK, K.B. Architectural Innovation: the reconfiguration of existing. *Administrative Science Quarterly*, n.35, 1 p. 9-30, 1990.
- KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge and speed of the transfer. *Journal of International Business Studies*, Fourth Quarter, p. 76-92, 1996.
- KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge of the firm and the evolutionary theory of multinational corporation. *Journal of International Business Studies*, Fourth Quarter, p. 635-645, 1993.
- KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology. *Organization Science*. V.3; n.3; p. 383-396, 1992.
- NELSON, D; WINTER, S. *An Evolutionary theory of economic change*. Boston: Harvard University Press. 1982.
- NONAKA, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*. V.5, n.1, 1994.
- NONAKA, I., TAKEUCHI, H., *The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*, New York: Oxford University Press, 1995
- NONAKA, I., KONNO, N., The Concept of "Ba": Building a Foundation for Knowledge Creation, *California Management Review*, vol 40, n o. 3, spring, 1998
- NONAKA, I.; KONNO, N.; TOYAMA, R. Emergence of Ba: a conceptual framework for the continuous and self-transcending process of knowledge creation. In: NONAKA, I.; NISHIGUCHI, T. (org.) *Knowledge Emergence: social, technical and evolutionary dimensions of knowledge creation*. New York: Oxford University Press. p. 13-29. 2001.
- NONAKA, I.; TOYAMA, R. the knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. *Knowledge Management Research & Practice*, v.1, no 1, p.2-10. 2003.
- NONAKA, I; TEECE, D. *Managing industrial knowledge: creation, transfer and utilization*. London: Sage. 2001.

- OLIVEIRA, M.; MAÇADA, A.C.G.; GOLDONI, V. Forças e Fraquezas na aplicação do estudo de caso na área de sistemas de informação. *Revista de Gestão USP*. V.16, n.1, p.33-49, janeiro-março. 2009.
- PISANO, G.; VERGANTI, R. Collaborative Architectures for Innovation. *Harvard Business Working Paper*. 08-105. 2008a.
- PISANO, G.; VERGANTI, R. Wish kind of collaboration is right for you?. *Harvard Business Review*, v.76, p.79-86, 2008b.
- PORTER, M.E. *A Vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- RAYMOND, E.S. *The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. Revised Edition. Sebastopol: O'Reilly & Associates. 2001.
- SELLTIZ, C. et al, *Métodos de pesquisa nas reações sociais*. v.1. São Paulo: EPU, 1974.
- SZULANSKY, G. *Sticky knowledge: barriers to knowing in the firm*. London: Sage, 2003.
- TEECE, D.J. Strategies for managing knowledge assets: the role of firm structure and industrial context In: TEECE, D.J.; NONAKA I. (Org.) *Industrial knowledge*, 2001, p.125-144.
- TEECE, D.J.; PISANO.G. The dynamic capabilities of firm: an introduction. *Industrial and corporate change*, v. 3, 1994.
- TEECE, D.J.; PISANO.G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, v. 18; p.509-533, 1997.
- TEECE, D.J; RUMELT, R; DOSI, G; WINTER, S. Understanding corporate coherence: theory and evidence. *Journal of Economic Behavior and Organization*. v. 23, p. 1-30, 1994.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Gestão da Inovação*. 3ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2008.
- VASCONCELLOS, E; NASCIMENTO, P.T.S; LUCAS, P.C.S; NELSON, R.E. Estrutura matricial celular para desenvolver novos produtos de alta capacidade em nível internacional: o caso da EMBRAER In: *Internacionalização competitiva*: Braskem, CCR, CSN, Dixtal, EMBRAER, Natura. São Paulo: Atlas, 2008.
- VON HIPPEL, E. Horizontal innovation networks – by and for users. *Industrial and Corporate Change Advanced Access*. p. 1-23, 2007.
- VON HIPPEL, E. *The sources of innovations*. New York: Oxford University Press. 1998.
- VON KROGH, G; VON HIPPEL, E. The promise of research on open source software. *Management Science*. v. 52, no.7 p. 975-988, 2006.
- WACK, P. Scenarios: Shooting the Rapids. *Harvard Business Review*, n. 63, n. 6, p. 139-150. 1985.
- WENGER. E.C.; SNYDER, W.M. Communities of practice: the organizational frontier. *Harvard Business Review*. p. 139-145. 2000.
- WERGER, E. *Communities of practice: learning, meaning and identity*. New York: Cambridge University Press, 1998.
- WERNERFELT, B. A Resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, v. 5, p.171-180, 1984.
- YIN, R.K. *Estudo de caso: planejamentos e métodos*. 3.ed. Porto Alegre: Brookman, 2005.