

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Ana Elisa Martins Pacheco de Castro

**A DINÂMICA E A ESTRUTURA DO CONHECIMENTO NA
INOVAÇÃO ABERTA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA
MULTINACIONAL DE *OPEN SOURCE***

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

**São Paulo
2010**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Ana Elisa Martins Pacheco de Castro

**A DINÂMICA E A ESTRUTURA DO CONHECIMENTO NA
INOVAÇÃO ABERTA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA
MULTINACIONAL DE *OPEN SOURCE***

MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Administração, sob a orientação do Prof. dr. Belmiro do Nascimento João.

**São Paulo
2010**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Belmiro do Nascimento João

Prof. Dr. Leonardo Nelmi Trevisan

Prof. Dr. Moacir de Miranda Oliveira Jr.

**Ao meu querido pai *in memoriam* e ao meu tio
Álvaro Pacheco, com quem tudo começou...**

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Belmiro do Nascimento João, pelo apoio, dedicação e pelas valiosas contribuições a esta pesquisa. Sou grata também aos professores Luciano Junqueira (PUC-SP), Leonardo Trevisan (PUC-SP) e Eduardo Vasconcelos (FEA-USP) por terem sido divisores de águas para o entendimento deste estudo.

Agradeço a minha filha Isabella, pela compreensão obrigada; a minha mãe, por dividir as angústias e as incertezas sobre o resultado; a Fernanda, a Fabíola e minha cunhada Inês, pelo apoio com a Isabella e ao meu marido Nelson, pela leitura crítica e apoio moral.

Aos colegas da PUC pelas experiências trocadas e, em particular, aos amigos Crisomar, Aldo e Simone, pessoas que certamente ficarão. Ao amigo, colaborador e parceiro Robson Quinello, por todo conjunto de uma obra: apoio, incentivo, leitura crítica, amizade, disponibilidade, generosidade, disposição, enfim... e ao Marcos Piscopo, pelos inúmeros artigos de apoio, pela deferência aos meus pedidos e pelas críticas construtivas.

Ao professor Gary Pisano (Harvard) que muito atenciosamente enviou um de seus artigos, contendo o modelo e as características de cada tipo colaboração para inovação, utilizado neste estudo.

Dentre os que apoiaram a realização deste estudo, gostaria de destacar duas figuras-chaves para esta realização: Marcelo Tosatti e Arnaldo Carvalho de Melo, que além da contribuição para história do software livre ainda encontraram tempo e disposição para registrar o seu apoio nos estudos de administração. Sem a contribuição preciosa de suas experiências com inovação aberta, todos os demais esforços para este estudo teriam sido em vão.

Por fim quero agradecer ao meu pai que de onde está deve estar orgulhoso de me ver avançando em mais uma etapa e ao meu tio e padrinho, Álvaro Pacheco, que orientou boa parte de sua vida à geração e a disseminação do conhecimento, incluindo o meu.

RESUMO

Pacheco de Castro, Ana Elisa Martins. A Dinâmica e a Estrutura do Conhecimento na Inovação Aberta: Um Estudo de Caso Em Uma Multinacional de *Open Source*.

Embora empresas concorram diretamente na mesma indústria, isto não significa que inovam da mesma forma. Com isto, a busca de parcerias tem sido identificada como uma prática comum entre as empresas tidas como eficazes e a internalização do P&D, antes estratégica, vem cedendo lugar a novas formas colaborativas abertas. Entender como as empresas gerenciam o conhecimento aberto para obter vantagens competitivas sustentáveis é a questão central desta pesquisa. Por ser um assunto pouco explorado no Brasil, há pouca clareza sobre os tipos de conhecimento compartilhados dentro das redes colaborativas abertas. Isto faz com que seja necessário aumentar os conhecimentos gerais sobre colaboração e conhecimento. Para aumentar este entendimento, esta pesquisa apresentará um estudo de caso único, realizado em uma empresa líder em seu setor de atuação, que fundamentou seu modelo de negócios sobre a inovação aberta. A pesquisa foi viabilizada pela adaptação do modelo inovador da organização a dois modelos conceituais: um de colaboração, que auxiliou na classificação dos agentes inovadores internos e elencou as características de cada um, e outro de conhecimento, que avaliou os tipos de conhecimento compartilhado entre os atores de inovação aberta com a finalidade de buscar relacionar o sucesso do modelo inovador da empresa à natureza do conhecimento compartilhado entre agentes inovadores internos. Os resultados indicaram que a dinâmica do conhecimento acontece por meio da troca hierarquizada de conhecimentos. As empresas que fazem uso da inovação aberta se inserem em momentos específicos da espiral do conhecimento da comunidade de prática e executam inovações, de um modo geral incrementais, dependentes do modelo estabelecido pelas comunidades de prática. Nota-se, portanto, a existência de implicações gerenciais para utilização da inovação aberta. Espera-se que os resultados deste estudo forneçam subsídios para avançar os estudos sobre a gestão do conhecimento em inovação aberta.

Palavras Chave: Inovação Aberta, Conhecimento em inovação aberta, Inovação Colaborativa em Rede; Dinâmica do Conhecimento em Rede Aberta, Conhecimento em Rede Aberta

ABSTRACT

Pacheco de Castro, Ana Elisa Martins. The Dynamics and Structure of Knowledge in Open Innovation: A Case Study in an *Open Source's* Multinational.

While companies compete directly in the same industry, this does not mean that innovate in the same way. With this the search for partnerships has been identified as a common practice among companies perceived as effective and internalization of R&D, strategic before, is giving way to new forms open collaborative. Understanding how companies manage the open knowledge for sustainable competitive advantage is the central question of this research. Because it is a subject little explored in Brazil, there is little clarity about the types of knowledge shared within the open collaborative networks. This makes it necessary to broaden knowledge about collaboration and knowledge. To increase this understanding, this research will present a single case study, conducted in a leading company in its industry, which funded its business model on open innovation. The research was made possible by the innovative adaptation of the organization's two conceptual models: a collaboration that helped in the classification of innovative internal staff and listed the characteristics of each one, and another of knowledge, which evaluated the types of knowledge shared between actors open innovation with the aim of seeking to relate the success of the company's innovative model of the nature of knowledge among innovative agents affairs. The results indicated that the dynamics of knowledge happens through the exchange of knowledge hierarchy. Companies that make use of open innovation are inserted at specific times of the spiral of knowledge of the community of practice and implement innovations, and generally incremental, depending on the model established by communities of practice. Note, therefore, the existence of managerial implications for the use of open innovation. It is expected that the results of this study provide knowledge to advance the studies on knowledge management in open innovation.

Key Words: Open Innovation, Knowledge in Open Innovation, Collaborative Innovation Network, Knowledge Dynamics in an Open Network, Open Knowledge Network

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS.....	4
1.2 JUSTIFICATIVA.....	4
1.3 PRESSUPOSTOS CONCEITUAIS.....	5
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
2.1 O Processo de Inovar.....	7
2.2 Dimensão estratégica.....	9
2.2.1 Dimensão tecnológica	11
2.2.2 Dimensão mercadológica	13
2.3 Decisões estratégicas para a inovação.....	22
2.3.1 A tipologia da inovação tecnológica	22
2.3.2 A organização do conhecimento para a inovação	27
2.3.3 A colaboração para a inovação.....	32
2.4 Inovação aberta comunitária	39
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	43
3.1 Método do pesquisa.....	44
3.2 Pesquisa de campo	47
3.3 Unidade de análise	49
3.4 Coleta de dados	51
3.5 Modelo de análise.....	62
4 RESULTADOS DA PESQUISA	63
4.1 Apresentação do Caso	63
4.1.1 A empresa.....	63
4.1.2 O produto e as distribuições	65
4.1.3 A prestação de serviços	72
4.2 Análise do Caso.....	74
4.2.1 Identificação dos grupos inovadores internos	75
4.2.2 Avaliação das características dos modelos:	82
4.2.3 Aplicação Comercial: Grupo quatro	87
5 CONCLUSÕES.....	97
5.1 Limitações do estudo:.....	101
5.1 Implicações gerenciais:	102
5.2 Propostas para estudos futuros:	103
Referências.....	104

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1: Dimensão da pesquisa	3
Esquema 2: Variáveis organizacionais do conhecimento	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Equilíbrio da dimensão estratégica	9
Figura 02: Inovação, incerteza e comprometimento de recursos	13
Figura 03: Relação entre inovação, ambiente e organização	16
Figura 04: Processo de evolução da inovação por redes	20
Figura 05: Tipos primários de desenvolvimento de projeto	24
Figura 06: Inovação de componente e de arquitetura	27
Figura 07: Modelo SECI de criação de conhecimento	30
Figura 08: Modelo de inovação acordo com o nível de colaboração dos atores	33
Figura 09: Estrutura metodológica do estudo de caso da <i>RHCorporation</i>	44
Figura 10: Triangulação de dados: modelo de inovação da empresa	50
Figura 11: Modelo esquemático dos grupos inovadores da empresa	51
Figura 12: Construção das variáveis organizacionais	53
Figura 13: A colaboração e o conhecimento para inovação	54
Figura 14: Ecossistema da <i>RHCorporation</i>	65
Figura 15: A colaboração e o conhecimento no modelo de negócios da <i>RHCorporation</i>	77
Figura 16: Ciclo do conhecimento em parcerias tecnológicas na <i>RHCorporation</i>	78
Figura 17: Dinâmica do conhecimento para inovação aberta	83

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Inovação de produto como ligação de tecnologia e competência de clientes	11
Quadro 2: Fatores de sucesso comercial de uma inovação	15
Quadro 3: Melhoria contínua versus inovação radical	25
Quadro 4: Tipologia das inovações: grau de inovação versus atividades de inovação	26
Quadro 5: Formas de colaboração	36
Quadro 6: Situações relevantes para estratégia de pesquisa	48
Quadro 7: Orientação do questionário	58
Quadro 8: Perfil dos entrevistados	61
Quadro 9: Ciclo de vida dos produtos da linha <i>RHCorporation Linux</i>	70

1 INTRODUÇÃO

Até a década de 1990, período anterior a abertura de mercados, a internalização do P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) era vista como um fator estratégico para as organizações, uma vez que era capaz de erguer poderosas barreiras competitivas aos competidores (PORTER, 1986). O sigilo do conhecimento adquirido por equipes internas era capaz de compensar os riscos da inovação e de assegurar os retornos econômicos dos altos investimentos (TIDD *et al*, 2008).

Entretanto, a difusão da inovação provocada por diversas alterações macro ambientais, em particular a difusão do uso da internet, abriu um leque de possibilidades de acesso a novos conhecimentos tanto para empresas, quanto para indivíduos. Este movimento provocou a dispersão do conhecimento que, por anos, fora desenvolvido dentro dos limites das organizações (NONAKA; TEECE, 2001) e levou a uma redução acentuada do tempo de vantagem competitiva das inovações.

Como consequência desta dinâmica de mercado, as empresas se viram obrigadas a buscar alternativas para aumentar seu conhecimento tecnológico de modo a assegurar sua posição competitiva. Tidd *et al* (2008) ratificam esta afirmação ao declarem o maior desafio da gestão da inovação nos tempos atuais é gerenciar os mesmos princípios básicos da inovação (internalizada) em escala maior, levando em conta a geração globalizada do conhecimento. Para esses autores, a resposta das empresas eficazes a este desafio envolve, cada vez mais, alguma medida de parceria e operação em rede.

O movimento de dentro para fora do processo de inovação foi retratado por Rothwell (1994). O autor tratou a inovação de modo evolutivo, afirmando que, nos tempos futuros, ela deveria acontecer por meio da colaboração de diversos agentes (parceiros tecnológicos, fornecedores, clientes, instituições acadêmicas, entre outros agentes físicos), possuidores de saberes distintos e complementares. A interação destes atores ampliaria as fontes de conhecimento das empresas e permitiria que elas produzissem mais rápido e melhor que seus competidores (PRAHALAD; HAMEL, 1990) sem, contudo, precisar onerar a sua folha de pagamento. Estes agentes inovadores estariam integrados por meio de redes otimizadas por

recursos tecnológicos e aceleradas por um fluxo intenso de comunicação – as TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) (TIDD *et al*, 2008).

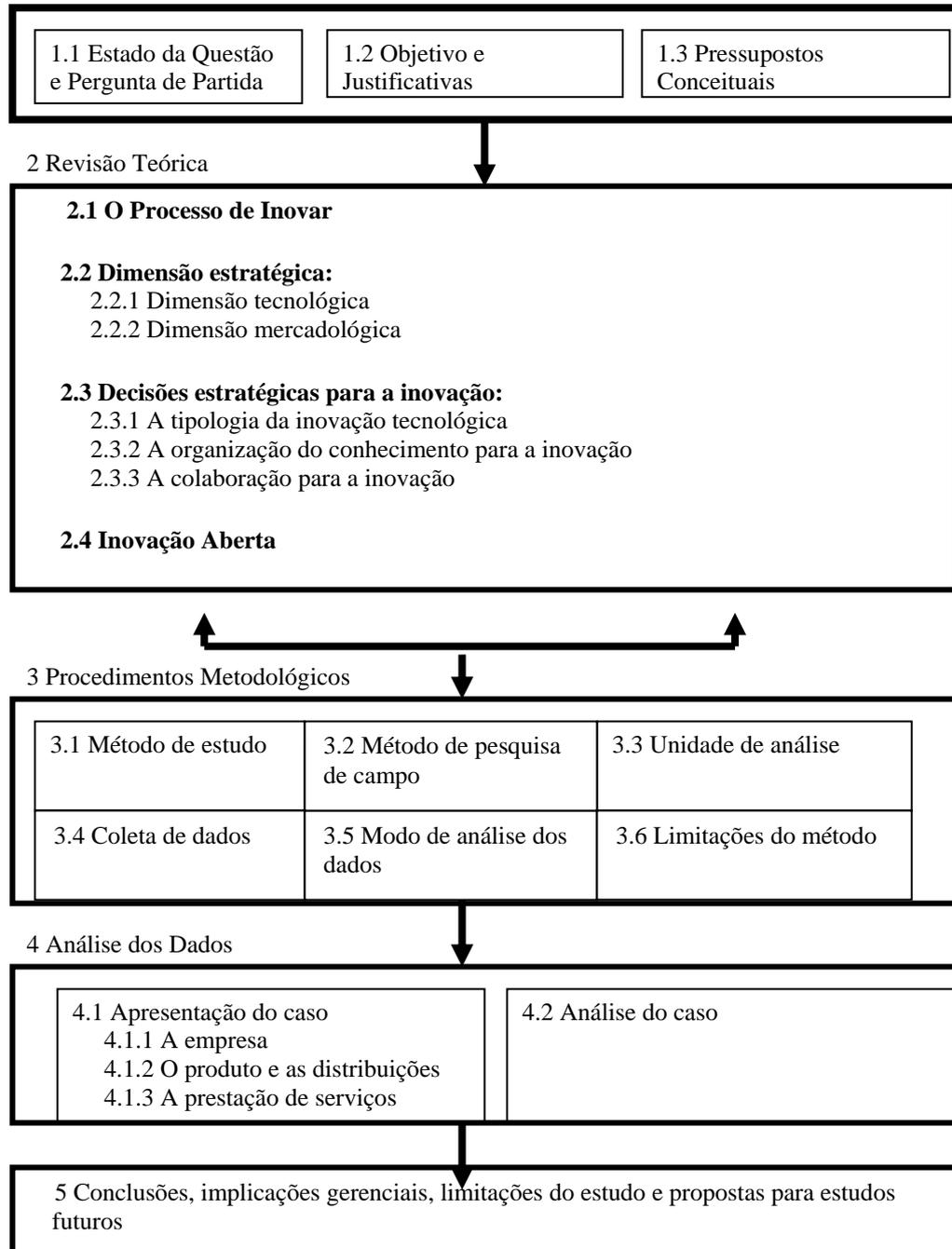
Rothwell (1994) abordou a inovação aberta (fora do ambiente interno das organizações) como fruto do trabalho cooperado de entidades e pessoas com conhecimentos distintos, mas interesses comerciais complementares – parcerias ou *joint ventures* tecnológicas, nos quais a empresa ainda exercia algum domínio. Contemporâneo ao artigo, no início da década de 1990, a inovação aberta incorporou também o ambiente virtual e, nesta mesma década, o Linux se tornou o primeiro caso bem sucedido (TIDD *et al*, 2008; FRIEDMAN, 2007) de desenvolvimento comunitário em um ambiente virtual.

O software ocupou espaço de inovação tecnológica bem sucedida ao ingressar no ambiente corporativo como uma alternativa confiável às aplicações de infraestrutura de software, aplicações executadas em máquinas de *back office* que ofereciam aplicações seguras e baratas para acesso a internet. Seu desenvolvimento mercadológico, entretanto, envolvia uma particularidade, a vinculação da inovação a de outros fabricantes.

Assim a consolidação da inovação, obtida de modo colaborativo, prevê a realização de duas modalidades de inovação aberta, a realizada por meio de alianças de co-desenvolvimento e a realizada pelas comunidades de prática. Se o núcleo dos negócios de uma empresa orbita em torno da exploração mercadológica da vantagem competitiva de uma inovação aberta (realizada de modo comunitário, com baixo controle organizacional, a partir de conhecimentos públicos e, portanto, sem a possibilidade de proteção de propriedade intelectual), como é que esta empresa pode absorver e gerenciar o conhecimento comunitário de modo a gerar valor para si. Este questionamento levou a elaboração da pergunta de partida para este estudo: Como ocorre o gerenciamento do conhecimento na inovação aberta?

Para responder a questão, esta pesquisa será dividida em cinco capítulos (esquema 1).

1 Introdução



Esquema 1: Dimensão da Pesquisa
Fonte: Elaboração Própria

Este capítulo introdutório traz a apresentação da pesquisa, aponta para a questão a ser avaliada, esclarece os objetivos que serão perseguidos para a sua resposta e justifica a escolha do tema e enumera os pressupostos conceituais envolvidos. No segundo capítulo, o referencial teórico é abordado, levando em conta quatro grandes temas: i) o processo de inovação; ii) a

dimensão estratégica da inovação; iii) as decisões estratégicas a ela relacionadas e iv) a inovação aberta. O terceiro capítulo trata dos procedimentos metodológicos para realização deste estudo. O quarto capítulo apresenta a análise dos dados e apresenta os resultados da pesquisa, realizando uma análise de modo descritivo. O quinto capítulo é reservado às conclusões finais, as implicações gerenciais e as limitações do estudo.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo primário deste estudo é compreender a estrutura e a dinâmica do conhecimento de um modelo de negócios fundamentado na inovação aberta.

Para que isto aconteça, os objetivos secundários avaliados por esta pesquisa são:

- a) Caracterizar agentes de um sistema aberto e o papel desempenhado por eles;
- b) Identificar as condições necessárias ao estabelecimento de um sistema aberto de inovação (empresa);
- c) Observar e registrar o(s) método(s) utilizado(s) para aquisição, transmissão, proteção e reutilização de conhecimentos relevantes à inovação aberta.

1.2 JUSTIFICATIVA

Apesar do tema inovação aberta não ser necessariamente novo Chesbrough (2003), Von Hippel (1998), Von Krogh e Von Hippel (2006), Duguid e Seely-Brown (2002), Rigby e Zook (2007), entre outros, no Brasil, o assunto ainda é bastante incipiente. Uma busca realizada em site do governo federal “www.dominiopublico.gov.br”, no qual são postadas obras de domínio público, identificou apenas uma dissertação de mestrado abordando a inovação aberta, cujo título é: “Entre a inovação aberta e a inovação fechada: estudos de caso” (THOMAS, 2009). Na ocasião, foram pesquisadas as seguintes palavras chave: *open innovation*, inovação aberta, inovação colaborativa, inovação em rede e *open source*.

A aparente falta de exploração do assunto levantou a necessidade de ampliar o conhecimento sobre este tipo de inovação. Por este motivo, esta foi considerada a primeira razão que justifica o maior aprofundamento sobre o tema em estudos brasileiros.

A segunda razão é a crença de que a pouca clareza sobre os tipos de conhecimentos compartilhados dentro de uma rede colaborativa inovação dificulta o entendimento da espiral do conhecimento (NONAKA; TOYAMA, 2003). A espiral pode revelar indícios sobre a estrutura e dinâmica do conhecimento aberto e sugerir modos como as empresas podem se inserir na espiral para obter vantagens competitivas sustentáveis.

Por fim, muito já foi descrito para elucidar práticas para gestão do conhecimento em empresas que promovem a inovação fechada (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TIDD *et al*, 2008; TEECE, 2001; GRANT, 2001), entretanto, a literatura sobre práticas de empresas que operam com sistema aberto de inovação, não são tão comuns. Boa parte da bibliografia pesquisada neste trabalho (CHESBROUGH, 2003; 2007; TIDD *et al*, 2008; KOGUT; ZANDER, 1992; 1993; LEVINTHAL; MARCH, 1993; RIGBY; ZOOK, 2007; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; SZULANSKY, 2003; VON HIPPEL, 1998; 2007; VON KROGH; VON HIPPEL, 2006; GAWER; CUSUMANO, 2008 entre outros) trata o conhecimento em sistemas abertos de modo superficial, se aprofundar sobre os tipos de conhecimento envolvidos e a conversão tácito-explicito (NONAKA *et al*, 1994; 2001; 2003) capaz de promover a reutilização do conhecimento.

Por estas três razões, acredita-se que o esclarecimento de questões relacionadas a: aquisição, transferência e reutilização do conhecimento, capazes de gerar e aumentar as possibilidades inovadoras de uma empresa, possa trazer contribuições para os estudos em administração no Brasil.

1.3 PRESSUPOSTOS CONCEITUAIS

São necessárias algumas definições conceituais que servirão como base para o desenvolvimento deste estudo.

1. Uma organização é formada por diversos agrupamentos de indivíduos que colaboram entre si para o sucesso da empresa.

2. Cada agrupamento de indivíduos cujo produto de seus esforços seja um produto ou um serviço que possa ser mercadologicamente aplicado pode ser considerado um inovador interno.
3. Dentro de uma organização existem grupos inovadores cujo trabalho é realizado de modo colaborativo e o tipo de colaboração escolhido é fundamental para o desempenho daquela função dentro da organização.
4. As escolhas colaborativas internas são semelhantes aquelas realizadas pelas empresas quando buscam distintas competências internas para resolução de problemas específicos. Deste modo, os grupos de um departamento podem optar por resolver seus problemas internos de inovação
5. Estas colaborações se estabelecem de acordo com as necessidades inovadoras de cada grupo.
6. Cada um destes grupos possui conhecimentos e habilidades diferentes e por esta razão possuem formas diferentes de absorver, transmitir, proteger e reutilizar o conhecimento em novas situações de inovação.
7. A transmissão do conhecimento de cada grupo depende de sua tipologia tácita ou explícita.
8. O conhecimento técnico, por ser passível de documentação, é essencialmente explícito e o mercadológico, por contar com fatores subjetivos, mais ligados a relacionamento, percepção e prática, é em grande parte de origem tácita.
9. A inovação aberta é viabilizada por redes de trabalho que podem ser estabelecidas com ou sem a intervenção das empresas. O entendimento sobre o funcionamento desta rede oferecerá indícios de como está estruturado o conhecimento e a dinâmica sobre o fluxo de informações.

10. O entendimento sobre a estrutura e a dinâmica do conhecimento pode sugerir caminhos de “como”, “se”, “quando” e “de que forma” as empresas podem fazer uso da colaboração aberta para inovar.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Processo de Inovar

A inovação vem sendo abordada, nas últimas décadas, tendo em vista duas perspectivas: econômica e administrativa.

As definições econômicas da inovação levam em conta a implementação de um novo, ou significativamente melhorado, tipo de produto, serviço, processo, mercadologia (marketing) ou prática de negócios, dentro do ambiente da organização ou no âmbito de suas relações externas (OECD, 2004). Schumpeter (1939) a definiu como a introdução de um novo produto, uma nova tecnologia, uma nova fonte de conhecimento ou um novo tipo de organização, detentor de custo decisivo ou de qualidade superior, capaz de transformar o ambiente competitivo. Freeman (1984) acrescentou a importância do papel da difusão da inovação, parâmetro utilizado para avaliar o impacto da inovação para a economia e para a sociedade. Esta perspectiva avalia a inovação sob o ponto de vista dos seus efeitos econômico-sociais e ponderam sobre o sucesso dos esforços organizacionais à medida que ele seja capaz de agregar valor para o país.

Pela óptica administrativa a inovação levando em conta todo o seu processo, desde a busca de oportunidades no ambiente até o seu lançamento. Assim sendo, Prahalad e Hamel (1990) ponderam sobre a inovação como uma habilidade interna em realizar suas competências essenciais de modo mais rápido e barato que seus concorrentes marginais e citam o modo de produção japonês, como exemplo desta capacidade. Para Dosi *et al* (1982) a inovação é uma atividade que envolve diversos agentes, internos e externos, integrados por meio de rotinas pré estabelecidas. Rothwell (1994) sugere, em sua quinta geração de inovação, que ela atua como um sistema de integração de rede (que envolve agentes internos e externos a empresa), as quais prevêem mudanças nas tecnologias e na sua transmissão.

As contribuições trazidas pela visão econômica para os estudos de inovação em administração são:

- O entendimento de que o processo de inovação só se completa com o lançamento do produto e o retorno dos valores investidos durante o processo (OECD, 2004; FREEMAN, 1984; SCHUMPETER, 1939).
- A verificação de que o sucesso de uma inovação está relacionado ao seu potencial de “cópia”, quando os demais competidores reconhecem as possibilidades de lucro e começam a concentrar seus esforços no mesmo processo (FREEMAN, 1984).
- A dependência da inovação quanto aos fatores externos (FREEMAN, 1984) faz da inovação uma atividade incerta e de risco variável.

A reunião destas duas vertentes nos remete a idéia de inovação que será utilizada neste trabalho.

Assim, este estudo avaliará a inovação como: uma atividade complexa, incerta, de risco variável, resultante da integração e coordenação dos esforços heterogêneos de atores internos e externos, por meio de rotinas pré-estabelecidas (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; DOUGHERTY, 1992, 2004; DANNEELS, 2002; OECD, 2004; 2005). Estes agentes perseguem objetivos comuns, coerentes com a visão estratégica da organização e o seu desenvolvimento está condicionado às limitações técnicas das empresas e as condições mercadológicas locais.

A definição proposta por esta pesquisa indica que a inovação está condicionada a um grande número de variáveis internas e externas as quais a inovação está subordinada. Assim sendo, o entendimento da complexidade das escolhas que orientam a gestão da inovação passa pelo esclarecimento de seu processo e dos riscos que cada fase apresenta. Este entendimento auxilia o dimensionamento dos recursos internos tangíveis e intangíveis, que sustentaram a vantagem competitiva da organização (BARNEY, 1997; RUMELT, 1993, 1984).

É sobre esta argumentação que os teóricos da Visão Baseada em Recursos (RBV – Resource Based View) concentram seus esforços. Estes classificam os recursos internos como sendo todos os ativos tangíveis e intangíveis de uma empresa, suas capacidades internas, seus conhecimentos, sua formação organizacional etc. Esses recursos podem ser agrupados em quatro categorias distintas de tipo de capital, são eles: financeiro, físico, humano e organizacional (BARNEY, 1997; DUNNING, 2003, 2001), os quais devem ser

reconhecidamente: valiosos, raros, difíceis de imitar e organização interna (forte). Estas características são conhecidas pelo acrônimo VRIO (BARNEY, 1997).

2.2 Dimensão estratégica

A dimensão estratégica da inovação tem como objetivo avaliar a pertinência do projeto mediante três dimensões: organizacional (modelo de negócios), tecnológica e mercadológica. Apesar de não haver uma linha clara para separar a dimensão organizacional da tecnológica e mercadológica dentro da empresa, esta dimensão busca equilibrar as competências mercadológicas e tecnológicas para a inovação, trazendo a luz elementos para dimensionamento de riscos e incertezas destas duas vertentes. Ela trás a tona questões que relacionam a preocupação da firma com o tipo de inovação a ser desenvolvida e sua coerência dentro da carteira de produtos, os riscos financeiros a que está disposta a correr, as incertezas do projeto e de sua aceitação pelo mercado, a existência de conhecimento interno para desenvolver o projeto, avalia as possibilidades de aquisição dos conhecimentos necessários, complementares ou não a realização do novo projeto (TIDD *et al*, 2008).

Dimensão Estratégica	
Dimensão Mercadológica	Dimensão Tecnológica

Figura 1: Equilíbrio da Dimensão Estratégica
Fonte: Elaboração Própria

Sob o ponto de vista estratégico-organizacional, um projeto de inovação deve observar a coerência entre o que foi proposto e os demais produtos já desenvolvidos pela empresa (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TEECE *et al*, 1994; D' ADDÉRIO, 2003; TIDD *et al*, 2008) para verificar a aderência da inovação com a atividade central da firma (LEONARD-BARTON, 1992). Essa coerência entre projetos possibilita que competências desenvolvidas anteriormente possam ser reutilizadas e os recursos internos tangíveis e intangíveis (BARNEY, 1997) possam ser otimizados de modo a não atrapalhar o andamento das demais atividades. Esta logística para alocação de recursos permite, por exemplo, a utilização escalonada de um determinado equipamento pela fábrica e que o supervisor de qualidade da

empresa supervisione tanto o desenvolvimento do novo produto, quanto a produção do já existente.

A literatura sobre inovação é recorrente ao frisar a importância da integração, da organização e da coordenação dos vários tipos de conhecimento interdepartamentais para o desenvolvimento de um novo produto. Grant (2001) argumenta que a ineficiência é, muitas vezes, atribuída a falta de colaboração, enquanto na verdade é fruto da falta de coordenação. Para o autor isto pode ser alcançado pelo estabelecimento de rotinas que contemplam a repetição de atividades para promover o aprendizado organizacional. Este caminho só pode ser percorrido mediante uma seleção coerente de carteira de projetos, que selecione projetos com alguma semelhança entre si, capazes de aproveitar as capacidades técnicas e mercadológicas desenvolvidas em situações anteriores (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993).

Por promover o aprendizado, a conexão entre projetos anteriores é capaz ainda de facilitar a proposições de soluções internas para atender necessidades novas dos clientes com um custo menor. De acordo com Tidd *et al* (2008) apesar de algumas inovações acontecerem de modo descontínuo, na maioria das vezes, ela ocorre de forma incremental e acrescentam que raramente um produto é novo para o mundo. Fleming e Sorenson (2004) ratificam Tidd *et al* (2008) ao afirmarem que “uma invenção vem da combinação de componentes tecnológicos em uma nova maneira ou através da recombinação de configurações existentes” (p. 910). O grau de novidade da inovação traz às organizações perspectivas sobre o conhecimento a ser utilizado e os riscos a que esta iniciativa está subordinada.

O nível de complexidade da inovação acompanha os custos do projeto e aumentam as incertezas sobre o sucesso de um novo projeto (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; OECD, 2004; TIDD *et al*, 2008). Estes além de estarem sujeitos as alterações do ambiente (FREEMAN, 1984) ainda dependem da gestão de recursos internos.

Tidd *et al*, (2008) afirmam que a gestão da inovação envolve transformar as incertezas em conhecimento (PRAHALAD; HAMEL, 1990; HAMEL; DOZ, 1999; TEECE *et al*, 1997) , o que muitas vezes, segundo eles, só pode ser conseguido se os riscos puderem ser reduzidos pelo aumento da mobilização de recursos, façam eles parte dos ativos tangíveis ou intangíveis (BARNEY, 1997; PETERAF; BARNEY, 2003; WERNERFELT, 1984) da organização.

Estas incertezas relacionadas ao desenvolvimento de um projeto precisam ser consideradas por esta dimensão estratégica.

Ainda que os riscos (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; OECD, 2004; 2005) possam ser reduzidos pelo aumento do investimento de recursos, eles estarão presentes em todas as fases do processo. Dentre os fatores internos que relacionam as incertezas Clark e Wheelwright (1993) destacam a falta de definição clara do projeto, a falta de integração entre equipes, a pouca distinção entre produtos, o surgimento de problemas técnicos inesperados, o atraso na solução destes problemas, as políticas internas, como estrutura de informes, obscuras, etc. Estes elementos evidenciam a importância de uma estrutura interna forte e orientada ao processo de inovação.

Uma vez identificada a adequação da inovação, dos conhecimentos internos disponíveis e da avaliação dos riscos do novo projeto, este passa a ser observado sobre duas novas ópticas: a tecnológica e a mercadológica (quadro 1) (DANNEELS, 2002; OECD 2004; 2005; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TEECE *et al*, 1997; TIDD *et al*, 2008). Estas deverão oferecer parâmetros que faltam sobre a relação custo benefício do projeto.

Competência Tecnológica ↔ Produto Novo ↔ Competência de Clientes	
- Produção de fábrica e equipamentos e processos	- Conhecimento das necessidades do cliente e
- Conhecimento para produção	- Canais venda e distribuição
- Conhecimento para engenharia	- Canais de comunicação
- Assegurar qualidade das ferramentas	- Reputação da empresa e da marca

Quadro 1 Inovação de produto como ligação de tecnologia e competência de clientes

Fonte: Danneels (2008) “The Dynamic of Product Innovation”.

2.2.1 Dimensão tecnológica

Competências tecnológicas são habilidades que permitem que as empresas desenvolvam e fabriquem produtos físicos com determinadas características técnicas. Estas competências podem ser construídas com a utilização de recursos vindos de diferentes locais dentro da organização, como *design*, engenharia, infraestrutura, da produção ou mesmo dos procedimentos para qualidade e controle (DANNEELS, 2002).

Os estudos de Danneels (2002) nos mostram que esta variação acontece porque como a natureza das empresas é distinta, suas capacidades técnicas também o são. Por exemplo, o que é visto como tecnologia fim para uma empresa de Tecnologia da Informação (TI) pode ser entendido como meio para uma empresa automobilística. Tidd *et al* (2008) seguem a mesma orientação ao constatarem que o papel desempenhado pelo P&D em uma empresa que inova em serviços é distinto do que envolve uma organização voltada ao desenvolvimento de novos produtos. Segundo os autores, o P&D em uma empresa de serviços é normalmente encontrado em departamentos chamados de “desenvolvimento empresarial”, “tecnologia empresarial”, “marketing” ou ainda, no caso de empresas pequenas, em áreas de suporte técnico.

Localizar as competências técnicas da organização é o primeiro passo de uma gestão tecnológica eficiente. Este *know how* orientará a estratégia de desenvolvimento tecnológico (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993) que, por sua vez, deve nortear uma gestão coerente de carteira de projetos de inovação e promover o reaproveitamento do conhecimento e das competências adquiridos durante todo o processo inovador (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TEECE *et al*, 1997; DOUGUERTY, 1992, 2004). Uma carteira composta por projetos incongruentes dispersa os recursos internos e dificulta a elaboração de rotinas de trabalho (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993).

Como foi dito na seção anterior, quanto maior a complexidade da inovação, maiores serão os custos e as incertezas sobre seu sucesso. Os riscos que vem desta ambigüidade só poderão ser reduzidos com aumento da mobilização de recursos (fig. 2) (BARNEY, 1997; PETERAF; BARNEY, 2003; WERNERFELT, 1984; TIDD *et al*, 2008).

Uma das formas de reduzir as incertezas relacionadas à tecnologia (TIDD *et al*, 2008) é buscando conhecimentos externos pela colaboração. Dentre as vantagens elencadas pelos autores para este meio de inovar estão:

1. A diminuição os riscos tecnológicos;
2. A intensificação do conhecimento sobre a inovação;
3. A aquisição de competências complementares;
4. A diluição de custos;

O aumento na rapidez para desenvolvimento tecnológico

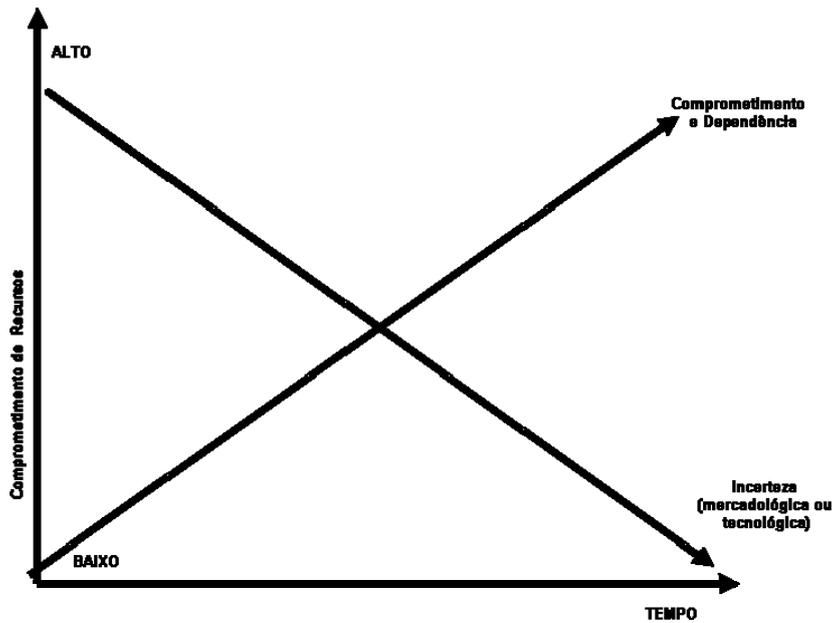


Figura 2: Inovação, incerteza e comprometimento com recursos
 Fonte: Tidd *et al.* (2008 p.36)

As desvantagens falam sobre:

1. Baixo controle sobre o sigilo da informação
2. Falta de adaptação cultural entre equipes de inovação
3. Rivalidades entre equipes de inovação, causando aderência de conhecimento relevante
4. Vazamento de conhecimento

Este modo para obtenção de conhecimento tecnológico externo às organizações será explicado no decorrer deste trabalho quando as decisões estratégicas para inovação forem abordadas. Estas tratarão de três escolhas: o tipo de inovação desejada, o tipo de conhecimento necessário a esta realização e o tipo de colaboração que mais se adéqua às duas primeiras.

2.2.2 Dimensão mercadológica

A avaliação da dimensão mercadológica leva em conta um conjunto de informações externas relacionadas ao ambiente macroeconômico e de negócios e o sucesso de uma inovação está intrinsecamente relacionado ao seu sucesso comercial (DOUGHERTY, 2004; OECD, 2004; 2005), esta é a razão pela qual o alinhamento entre a tecnologia interna e as necessidades mercadológicas obrigatório para a organização. Reforçando esta importância,

Hauschildt e Salomo *apud* (Herzog, 2007) argumentam que uma invenção por si só não pode ser considerada uma inovação e que esta precisa ser comercialmente explorada para ser qualificada como tal.

Estudos da OECD (2004) mostraram que, no Canadá, 40% das empresas manufatureiras são inovadoras, mas apenas 4% delas fazem P&D e nem todas as que fazem P&D são inovadoras, uma vez que não comercializam suas invenções. A falta de aderência de um produto ou serviço ao mercado faz com que este permaneça relegado a posição de uma mera invenção.

Ao observar o comportamento das inovações no decorrer das décadas, Freeman (1984) notou que estas apresentaram comportamentos diferentes – a década de 1950 foi mais voltada à diversificação de produtos, as duas seguintes a melhoria de processos. Esta constatação mostra que as demandas de clientes variaram no decorrer das décadas e esta variação precisou ser acompanhada depressa pelas empresas (ROTHWELL, 1994).

Rothwell (1994), também utilizando um estudo longitudinal, verificou que no decorrer das décadas a inovação vem passando por reformulações em seu modo de produção que vem aumentando a complexidade das ligações geradoras de conhecimento no processo de inovação. Observar as alterações ambientais ocorridas no passado pode trazer algumas pistas de como o ambiente, a inovação e as empresas vem se adequando para manter o equilíbrio entre estas três forças interdependentes (SCHUMPETER, 1939; FREEMAN, 1984; ROTHWELL, 1994; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993).

Desde a noção da inovação como uma “destruição criadora” (SCHUMPETER, 1939), capaz de criar oportunidades e ameaças para os setores correlatos até a observação dos cenários e de tendências oriundas destes cenários, a inovação vem se sofisticando, com o acréscimo de conhecimentos, agentes, locais de exploração, novas tecnologias, matérias primas etc (ROTHWELL, 1994; DANNEELS, 2002). Neste contexto, Tidd *et al* (2008) destacaram quatro fatores macro-ambientais que alteraram o cenário competitivo contemporâneo: a) A globalização dos mercados e o fornecimento de tecnologia; b) O crescimento da preocupação com a sustentabilidade; c) O surgimento de tecnologias que permitem o modo de trabalho virtual; d) O aumento da atividade de rede como modelo de negócios;

Entender a dinâmica do ambiente e as relações intrínsecas que afetam a organização é um elemento estratégico central para avaliar as três dimensões da inovação: a organização (quem promove a inovação); o mercado (o que e porque e onde ela acontece); a tecnologia (como inovar). Os quatro fatores levantados por Tidd *et al* (2008) trazem algumas sugestões sobre o que as empresas devem observar para suas inovações obtenham sucesso mercadológico (Quadro 2)

Fator Fato	Alterações macro-ambientais	Necessidades observadas	Impacto para a organização	Impacto para a inovação
Globalização	<ul style="list-style-type: none"> - Intensificação da competição; - Rápido crescimento da economia; - Redução das fronteiras físicas do conhecimento; - Possibilidades de exploração de novos negócios e de novos mercados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Pressa para adquirir novos conhecimentos tecnológicos e mercadológicos; - Crescimento orgânico; 	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de parcerias comerciais e tecnológicas; - Internacionalização; - Ações empreendedoras em TI 	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de novos negócios; - Substituição de tecnologias; - Intensificação do setor de serviços
Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Preocupação com questões ambientais; - Adequação com questões normativas; - Pressão de grupos de interesse; - Preocupação com inclusão social e erradicação da pobreza no mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos e serviços sustentáveis; - Possibilitar o consumo da base da pirâmide; - Observar e influir sobre grupos de interesse; - Acompanhar promulgação de leis relacionadas ao negócio; 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de adequações locais; - Busca de ganho de escala para redução de custos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Acompanhar inovações de pesquisa básica sustentável; - Parcerias com institutos de pesquisa; - Preocupação com redução de custo e qualidade
Trabalho virtual	<ul style="list-style-type: none"> - Maior abrangência das TICs; - Popularização do uso da internet; - Interações velozes; - Informação em tempo real; - Conectividade; - Orientação Global. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar oportunidade pela internet; - Saber onde e como buscar conhecimento pela <i>web</i>. - Otimizar canais de comunicação; - Compartilhar informações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Modernização de TI; - Documentação do conhecimento; - Transformar informação em conhecimento; - Possuir agentes inovadores capazes de aprender sozinhos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Padronização de tecnologias – convergência tecnológica; - Conhecimento disperso além das fronteiras organizacionais;
Modelo de negócios em rede	<ul style="list-style-type: none"> - Popularização do uso do computador e de ferramentas de internet; - Trabalho colaborativo; - Redução do ciclo de vida produto. - Popularização das redes sociais; 	<ul style="list-style-type: none"> - Envolver <i>stakeholders</i>; - Ampliar conhecimento tecnológico; - Ampliar percepção do mercado; - Reduzir custos; - Agilizar a inovação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Surgimento de novos negócios, incluindo virtuais, com a participação de usuários no processo de inovação; - Diversificação p/ estabelecimento de parceria: real e virtual; - Redução do controle sobre a inovação; - Desenvolvimento de competências p/ trabalhar novas formas de parceria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Redução de custos; - Agilidade na inovação; - Aquisição facilitada de conhecimento; - Diluição de riscos tecnológicos; - Heterogeneidade do conhecimento;

Quadro 2 - Fatores de sucesso comercial de uma inovação
Fonte: Elaboração própria

A globalização. Este fenômeno foi responsável pelo acirramento da competição entre países à medida que reduziu as fronteiras físicas do conhecimento. A informação passou a ser gerada, compartilhada e transmitida mais rápida e democraticamente que em um período anterior e passou a contar com indivíduos dos cinco continentes. Esta mudança gerou oportunidades de mercado para empresas de maior desenvolvimento tecnológico (BARTLETT; GHOSHAL, 2000), promoveu o surgimento de novos negócios (TIDD *et al*, 2008) e criou desafios às organizações que até então estavam protegidas pelas barreiras de mercado (TANURE *et al*, 2007) – a destruição criadora de Schumpeter (1939).

Os rearranjos em busca de vantagens competitivas foram observados quanto à escolha de locais mais propícios para expansão de atividades (PORTER, 1985; 1986; 1989; DUNNING, 2001; 2003; BARTLETT; GHOSHAL, 2000); quanto à busca de novos conhecimentos pelo compartilhamento de conhecimento e colaboração (DOZ; HAMEL, 1998; EIRIZ, 2001); quanto à obtenção de tecnologias mais eficientes, capazes de suportar os negócios da empresa (TIDD *et al*, 2008); quanto ao desenvolvimento de produtos e processos mais eficientes (HENDERSON; CLARK, 1990; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; HARGADON; SUTTON, 1997; FINE, 1996) ou mesmo da inovação e da geração de conhecimento como produtos da dinâmica adaptativa de uma empresa (TEECE *et al*, 1997; TEECE; PISANO, 1994; PRAHALAD; HAMEL, 1990).

O impacto social da inovação pôde ser percebido tanto como um efeito quanto como uma causa da inovação (fig.3), motivada pela modificação do ambiente e pela crescente demanda (PRAHALAD, 2005; TIDD, 2008; ROTHWELL, 1994).

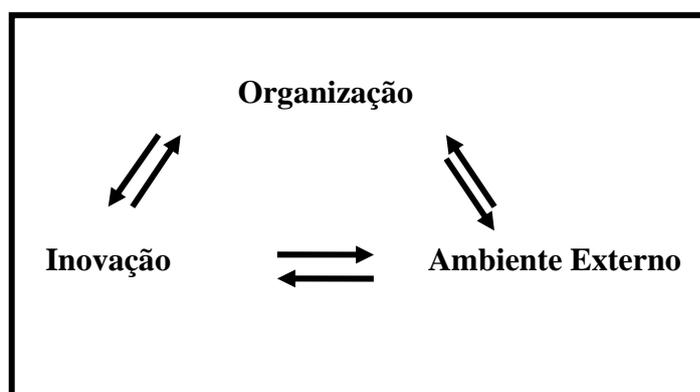


Figura 3 Relação entre Inovação, Ambiente e Organização
Fonte: Elaboração própria

Tidd *et al* (2008) argumentam que diante do dinamismo da economia e da geração do conhecimento do mundo pós globalizada o desafio da inovação é gerenciar os seus princípios básicos de geração de conhecimento, percepção de mercado e observação das modificações do ambiente em escala maior. A resposta para isto, segundo estes autores, envolve medidas relacionadas ao modo de obtenção do conhecimento, como o desenvolvimento de parcerias e operação em rede.

A Sustentabilidade. A questão ambiental tem sido alvo de atenção de políticos e organizações da sociedade civil (ONGs) em todo o mundo, o que faz com que este fator seja tratado de modo particular na gestão de uma inovação. Isto porque os fatores de sustentabilidade são, normalmente, relacionados a regulamentações que podem interferir no resultado ou na difusão de uma inovação (FREEMAN, 1984). Deste modo, fatos como:

- Diminuição de fontes de energia;
- Aquecimento global;
- Inclusão social;
- Erradicação da pobreza;
- Saúde e qualidade de vida;

São preocupações que vem atraindo a atenção da sociedade ao mesmo tempo em que provocaram alterações no comportamento dos indivíduos. Tidd *et al* (2008) argumentam que, com o aumento da preocupação com qualidade de vida, as pessoas modificaram as suas percepções sobre o fumo, o *fast food*, sobre a importância da reciclagem de materiais, sobre a necessidade de encontrar fontes alternativas de energia entre outras. Estas mudanças, por sua vez, ao mesmo tempo em que exigiram uma reestruturação dos negócios dos competidores existentes, criaram oportunidades (SCHUMPETER, 1939) para o surgimento de novos negócios e possibilidades de negócios.

A exploração de novos mercados fez com que as empresas percebessem o imenso poder de consumo das classes de baixa renda (PRAHALAD, 2005). Com isto, mecanismos que apoiem o desenvolvimento econômico de regiões menos industrializadas e capazes de promover o poder de compra de indivíduos da base da pirâmide. Estas ações envolvem a parceria de empresas, sociedade civil, governo e agências de desenvolvimento.

Para promover a inclusão social, segundo Prahalad (2005), os dois primeiros requisitos da inovação são: baixo custo e de boa qualidade. Esta observação implica em foco em ganho de escala (PORTER, 1989) e ponderações sobre ganhos com localização (DUNNING, 2001) e novas avaliações estratégicas para as empresas.

O trabalho virtual. A popularização do uso da internet e os seus efeitos no auxílio de obtenção e compartilhamento de informações fez com que ela fosse considerada uma das dez forças capazes de planificar o mundo (FRIEDMAN, 2007). O impacto da mudança social promovida por ela foi equiparada ao advento da ferrovia no século XIX e sua difusão “alavancou e foi alavancada pelo aumento do alcance e da versatilidade da TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação” (TIDD *et al*, 2008. p. 68).

O poder de abrangência da TIC pode ser observado, por exemplo, pelo número de celulares vendidos no mundo. Dados do IDC (TELECO, 2008) mostram que em 2008 foram comercializadas 4.182 milhões de aparelhos no mundo. A complexidade da tecnologia aumentou à medida que elas começaram a convergir e esta propriedade intensificou a comunicação e possibilitou que a troca de informações passasse a acontecer em tempo real. Atualmente, o usuário de celular pode ter acesso à internet, escutar músicas, fazer *downloads* de dados e enviar informações em formato de texto e de imagens. Prahalad (2005) exemplifica o potencial da evolução do TIC, ao documentar a inovação proposta pela Voxiva, uma empresa da área de TI, para solucionar o problema de saúde em regiões remotas do Peru.

A empresa desenvolveu um sistema que possibilitou que funcionários públicos, da área de saúde, alocados em regiões remotas fornecessem informações sobre o surgimento de doenças contagiosas naquelas localidades aos administradores centrais de saúde pública do Peru. O sistema de comunicação estruturava as informações coletadas por diferentes dispositivos de comunicação (telefones comuns, sem fio e PCs) em um banco de dados, que poderia ser acessado a qualquer momento, via internet. “A tecnologia da empresa transformou o telefone público em um aparelho de comunicação comparável a um computador” (PRAHALAD, 2005, p.357).

As implicações dos fatores relacionados à virtualização do ambiente trazem para a gestão da inovação (TIDD *et al*, 2008) a observação das seguintes características:

- Interação de alta velocidade – informação disponível em tempo real;
- Grande variedade de conectividade potencial envolvendo participantes muito diferentes – heterogeneidade do conhecimento;
- Orientação global - as distâncias se tornam irrelevantes.

Estas, em termos organizacionais, trouxeram as seguintes necessidades:

- Possuir agentes inovadores capazes de aprender por si só a buscar e trocar informações a partir da convergência dos canais disponíveis (FRIEDMAN, 2007).
- Documentar as informações adquiridas e tentar encontrar formas para combiná-las e transformá-las em conhecimento competitivo (TEECE *et al*, 1997).
- Encontrar mecanismos de controle para o conhecimento existente além das fronteiras da empresa (KOGUT; ZANDER; 1992; 1993; DUGUID; SEELY-BROWN, 2008).

O trabalho em rede. As fronteiras que delimitam a inovação já não podem mais ser mensuradas levando em conta as dependências da empresa. Tidd *et al* (2008) confirmam esta assertiva quando dizem que:

A inovação agora consiste em lidar com uma fronteira científica móvel e em desenvolvimento, mercados fragmentados, espalhados por todo o planeta, incertezas políticas, regulamentações instáveis, bem como uma série de concorrentes que surgem cada vez mais de direções inesperadas. A reação deve ser expandir a rede ao máximo e tentar identificar e utilizar um amplo conjunto de sinalizadores de conhecimento, ou seja, aprender a gerenciar a inovação em rede (p.72).

A modificação do processo de inovação foi previsto (TIDD *et al*, 2008) por Rothwell (1994) em seus estudos sobre a evolução do processo de inovação. A cada uma das cinco etapas que classificou de “gerações de inovação”.

O estudo parte de um modo de produção linear, no qual o conhecimento científico direcionava os produtos que os consumidores teriam acesso. Em um segundo momento, a inovação, ainda em um processo linear, passou a levar em conta as necessidades dos clientes.

No terceiro momento o processo de inovação ampliou a sua complexidade e, considerando tanto as necessidades do consumidor quanto a tecnologia disponível, começou a se fragmentar em uma série de procedimentos internos que envolviam a participação de agentes inovadores de vários departamentos, com processos de revisão e testes. No quarto, com o surgimento da conceituação de uma estratégia global para a elaboração de produtos, a inovação começou a integrar fornecedores ao já complexo sistema de desenvolvimento de produtos. O quinto momento ou, quinta geração de inovação marcaria, ainda não estava comprovado até aquele momento, daí então a idéia de previsão atribuída por Tidd *et al* (2008) - a execução da atividade por meio de uma rede complexa de agentes inovadores internos e externos, que fariam da inovação uma somatória de conhecimentos, aptidões heterogenias e complementares às capacidades essenciais desenvolvidas pela organização.

Uma maneira de entender os estudos de Rothwell (1994) seria avaliar a evolução do processo de inovação como um aumento da complexidade da rede de agentes que envolvem a formulação de um novo produto. No que diz respeito a sua origem, Tidd *et al* (2008) salientam que as redes podem existir em qualquer nível: global, nacional, regional, setorial, organizacional ou individual e os seus maiores atributos são o grau e o tipo de interação entre os atores (fig. 4). O grau de interação entre atores tipificam a rede e as classifica em frouxas (pouca quantidade de interações, com pouca intensidade e não tão próximas às atividades essenciais da empresa) ou tensas e indicam o modo com que as empresas decidem colaborar.

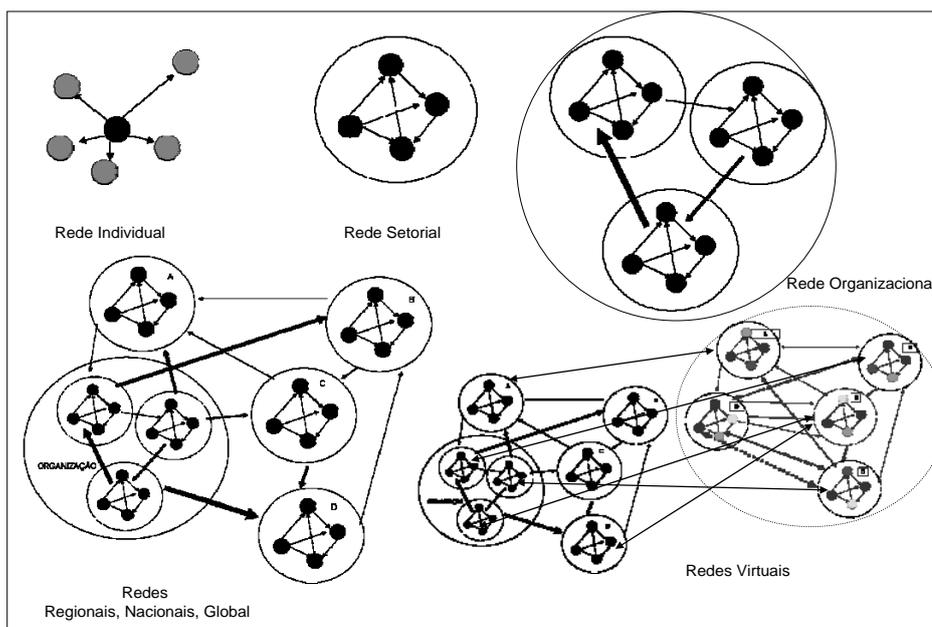


Figura4: Processo de evolução da inovação por redes
Fonte: Elaborado a partir de Rothwell (1994) e Tidd *et al*, (2008)

Quanto maior for a intensidade dos pontos de tensão de uma rede, maiores serão as possibilidades de geração de conhecimento relevante e, por consequência, de sucesso de uma inovação (ROTHWELL, 1994; TIDD *et al*, 2008). Contudo, esta atividade necessita de uma grande capacidade de integração e coordenação de tarefas (D'ADDÉRIO, 2003; TIDD *et al*, 2008; KOGUT; ZANDER, 1992).

Um exemplo de desenvolvimento colaborativo por meio de redes globais envolvendo é o tipo de inovação desenvolvida pela EMBRAER (VASCONCELLOS *et al*, 2008). A empresa integra atores de diversas localidades utilizando uma estrutura organizacional adaptada, que permite a troca de conhecimento entre equipes heterogêneas por meio da coordenação de atividades complexas e pela divisão de trabalho. No processo de inovação a empresa envolve a fragmentação de atividades em células de trabalho multifuncionais, que por sua vez se relacionam matricialmente, com os demais membros envolvidos no projeto.

Os maiores desafios da inovação em rede são a coordenação dos processos e da gestão do conhecimento gerado (DUGUID; SEELY-BROWN, 2008; DHANARAJ; PARKHE, 2006; D'ADDÉRIO, 2003). Dentre as vantagens (TIDD *et al*, 2008) da inovação colaborativa ou em rede, destaca-se:

- Possibilidade de abertura em novos mercados;
- Elaboração de soluções criativas alcançadas por meio de associações e conjunções de perspectivas diferentes;
- Redução de custos;
- Aumento do aprendizado compartilhado;
- Diluição do risco que envolve a inovação;
- Redução do tempo para desenvolvimento de produtos.

Surgindo como uma consequência do dinamismo da inovação, da necessidade de busca de conhecimento e da virtualização, as redes virtuais criaram novas possibilidades para o desenvolvimento de produtos de modo compartilhado.

Essa oportunidade vem sendo explorada por empresas de TI desde a década de 1990, com a utilização de inovações abertas (FRIEDMAN, 2007; TIDD *et al*, 2008) como parte de

sua estratégia de negócios. Empresas como IBM, INTEL, CISCO, Red Hat, logo perceberam a possibilidade emergente das redes para o processo de inovação (FRIEDMAN, 2007; TIDD *et al*, 2008) e a perspectiva que a realização do trabalho comunitário colaborativo poderia trazer para solução rápida de problemas específicos quando comparadas às antigas vias convencionais internas.

A sofisticação do trabalho em redes, envolvendo redes virtuais além de se prestarem ao compartilhamento de tecnologia, envolvendo esforços de parceiros estratégicos, tecnológicos e comerciais, vem despontando como mais uma ferramenta importante de aproximação com clientes, elemento fundamental para o desenvolvimento de um projeto de inovação bem sucedido.

O tema envolvendo trabalho colaborativo em redes será mais detalhado quando tratarmos de inovação aberta comunitária.

2.3 Decisões estratégicas para a inovação

Esta seção avaliará três escolhas estratégicas para a inovação: a escolha do tipo de inovação, tendo em vista o grau de mudança objetivado pela empresa (o que fazer); o tipo de conhecimento necessário à sua realização (com que recursos fazer) e as formas colaborativas que viabilizam a sua execução (como fazer). Espera-se com isto entender quando, como e porque considerar a inovação aberta como uma possibilidade viável.

2.3.1 A tipologia da inovação tecnológica

A primeira das decisões estratégicas avaliadas por este estudo é o tipo de inovação desejada pela organização. Esta primeira decisão implica na avaliação: i) de alguns dos riscos mercadológicos e tecnológicos da inovação; ii) as incertezas sobre os resultados; iii) os recursos internos necessários; iv) os conhecimentos demandados para esta inovação; v) a avaliação prévia dos modos como adquirir estes conhecimentos.

De modo análogo, a literatura sobre inovação admite que ela possa assumir formas diferentes e a sua tipificação pode variar de acordo com o conjunto de aspectos a serem observados. As mais observadas as classificam de acordo com:

- Sua natureza: produto/serviço, processo, mercado e organizacional (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; OECD, 2004; 2005);
- Grau de modificação: incremental, radical, plataforma (HENDERSON; CLARK, 1990; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; OECD, 2004; 2005);
- Tipo de conhecimento necessário: técnico, mercadológico ou ambos (DOUGHERTY, 1992; TIDD *et al*, 2008);
- Desenvolvimento do conhecimento (P&D): interno, externo ou misto (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TIDD *et al*, 2008);
- Tipo de colaboração ideal à sua realização: comunitária, *joint venture*; licenciamento; consórcio, aliança estratégica (PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; TIDD *et al*, 2008)
- Aberta ou Fechada (KOGUT; ZANDER, 1996; DUGUID; SEELY-BROWN, 2008).

Escolher o tipo de inovação que mais se adéqua a uma organização é uma decisão que deve estar em conformidade com a estrutura organizacional e a tecnologia disponível para a sua realização (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TEECE *et al*, 1997).

Quanto a sua natureza Schumpeter (OECD, 2004; 2005) dividiu as inovações como em dois tipos: radical, aquelas capazes de provocar grandes mudanças no mundo e incrementais, aquelas que preenchem continuamente o processo de mudança. A repercussão da inovação deve acontecer mediante seu processo de difusão (FREEMAN, 1984), momento em que o valor econômico da inovação passa a ser notado pelos demais competidores, que se esforçam para reproduzi-la, ampliando assim o acesso à tecnologia.

A percepção econômica da inovação faz com que o desenvolvimento de novos produtos seja orientado por fatores econômicos (SCHUMPETER, 1939; FREEMAN, 1984; DOUGHERTY, 1992, 2004; OECD, 2004). Isto fez com que Schumpeter (1939) tipificasse a inovação levando em conta outras iniciativas organizacionais além da introdução de um novo produto ou mudança qualitativa em produto existente como:

- Inovação de processo que seja novo para a indústria;
- Abertura de novo mercado;

- Desenvolvimento de novas fontes de suprimento de matéria-prima ou insumos;
- Mudanças na organização industrial;

Todas estas iniciativas têm em comum a aquisição de novos tipos de conhecimento para realização das atividades de inovação.

A tipificação de Clark e Wheelwright (1993) contempla as modificações tecnológicas tendo em vista seu grau de mudança de Produtos *versus* Processos, ao mesmo tempo em que aponta para a origem do conhecimento (interno ou externo) necessário de uma inovação (figura 5)

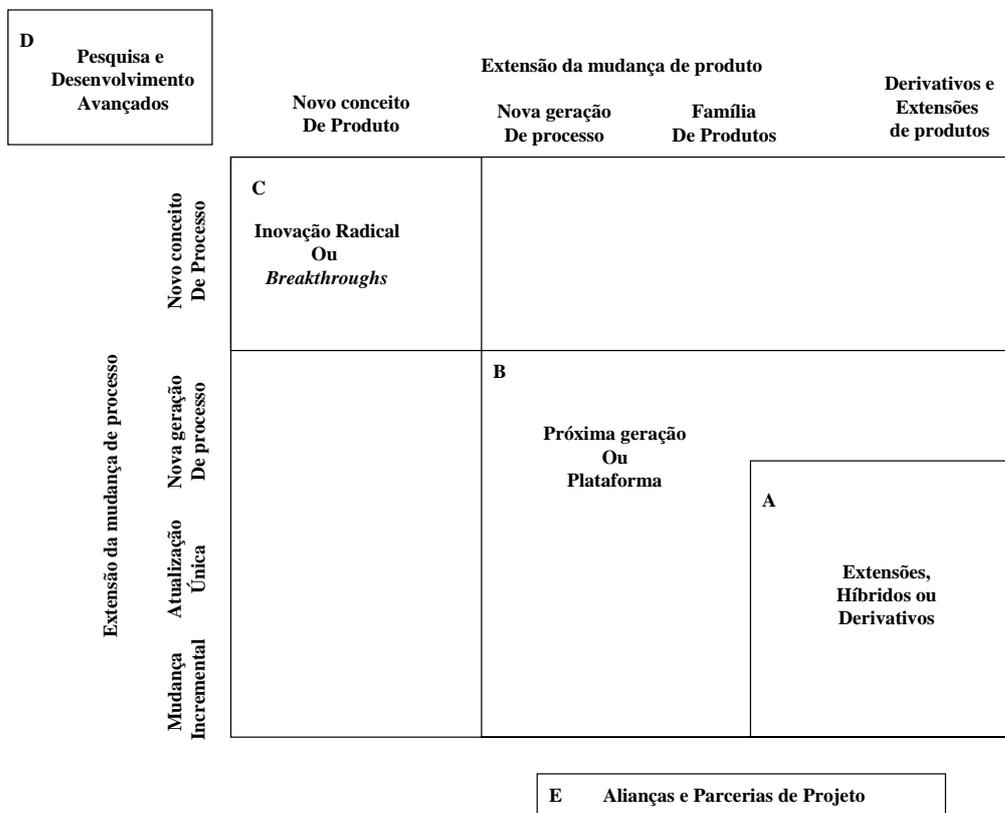


Figura 5 Tipos Primários de Desenvolvimento de Projeto
 Fonte: Clark e Wheelwright (1993, p. 244)

- A. *Incrementais ou derivados*: produtos e processos derivados, híbridos ou melhorados que utilizam pouco investimento e aproveitam os recursos já existentes - sustentação.
- B. *Plataformas ou novas-gerações*: geram grandes mudanças tanto o produto como no processo para o surgimento das “famílias”. Representam projetos de longo prazo que

suportarão próximas gerações dos produtos/processos e os ligarão com as gerações subseqüentes.

- C. *Radicais ou inovadores*: são aqueles que envolvem grandes modificações, estabelecendo novos conceitos de produtos e processos.
- D. *Alianças ou parcerias*: a organização pode procurar parcerias para desenvolver pesquisas avançadas e buscar um novo conceito de produto.
- E. *Projetos de desenvolvimento avançado*: caracterizados pela criação de novos conhecimentos gerados pela associação de empresas às universidades;

Os dois últimos tipos, apesar de ocorrerem fora da empresa, são considerados importantes para a organização, pois respondem não só pela diluição dos custos de P&D (PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b) como também pela ampliação do conhecimento técnico organizacional (PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; DUGUID; SEELY-BROWN, 2008). A conceituação de inovação em rede (ROTHWELL, 1994) pode ser visualizada (superficialmente, sem análise) na tipificação de Clark e Wheelwright (1993), uma vez que o modelo suporta a existência de mais de um tipo de parceria trabalhando ao mesmo tempo em um mesmo projeto.

Em uma variável da tipificação proposta por Clark e Wheelwright (1993), Di Serio e Vasconcellos (2009) diferenciam as inovações em melhoria contínua ou incrementais e radicais levando em conta diversos critérios, que vão desde o seu nível de mudança, até o risco envolvido (quadro 3). Esta classificação aponta para questões internas a organização, como o modelo mental do gestor da inovação e sua tolerância a riscos, a disponibilidade de tecnologia adequada para realizá-la, tipo de formação de grupo a ser responsável por cada tipo de inovação, entre outros.

	Melhoria Contínua	Inovação Radical
Nível de Mudança	Gradual	Radical
Ponto de Partida	Processo existente	Estaca zero
Frequência da Mudança	Contínua	De uma vez
Tempo Necessário	Curto	Longo
Participação	De baixo para cima	De cima para baixo
Âmbito Típico	Limitado, de acordo com as funções	Amplo, interfuncional
Risco	Moderado	Alto
Habilitador Principal	Controle estatístico	Tecnologia da informação
Tipo de Mudança	Cultural	Estrutural

Quadro 3 : Melhoria contínua versus inovação radical

Fonte: Pereira, Maia e Di Serio (2002) in *Estratégia e Competitividade Empresarial: inovação e criação de valor* (2009, p. 75)

O último tipo de inovação abordado por este estudo trata da exposição, ou não, de elementos do projeto de inovação, para contribuição voluntária de atores e geração de novos conhecimentos.

As características tipológicas de cada inovação (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993, OECD, 2004; VON HIPPEL, 1998), de acordo com cada uma de suas modalidades (produto, serviço, processo, organização e marketing) e algumas de suas atividades de inovação, elencadas pela PINTEC (2005) estão agrupadas no quadro 4. O quadro revela algumas intersecções que podem ocorrer em função da implementação de um tipo de inovação.

	Produto	Serviço	Processo	Organização	Mercadológico
Incremental	X	X	X		
Radical	X		X		
Plataforma	X		X		
Alianças e parcerias	X		X		
Desenvolvimento agregado	X		X		
Novos Mercados					X
Novas formas de comercialização					X
Marca					X
Treinamento e capacitação				X	
Novos equipamentos			X	X	
Aquisição de conhecimento externo	X	X	X	X	X
Aquisição de tecnologia		X	X		

Quadro 4 – Tipologia das inovações: grau de inovação *versus* atividades de inovação
Fonte: Elaboração Própria

A tipologia da inovação mostra algumas das decisões estratégicas a serem consideradas pela gestão da inovação no que diz respeito:

1. Ao tipo de inovação tecnológica a ser alterado: produto, serviço ou processo
2. Ao grau de modificação pretendido

2.3.2 A organização do conhecimento para a inovação

Uma vez determinado o tipo de inovação que se deseja fazer e o seu grau de modificação, a segunda decisão estratégica, para inovação, avaliada por este estudo é a avaliação do conhecimento necessário a sua realização.

No que diz respeito ao conhecimento necessário, Henderson e Clark (1990) mostram que cada tipo de inovação requer um tipo de conhecimento específico (HENDERSON; CLARK, 1990), que varia de acordo com a complexidade da inovação desejada (fig. 6). Esta noção permite que a empresa avalie os conhecimentos existentes, as capacidades internas a serem desenvolvidas ou buscadas externamente.

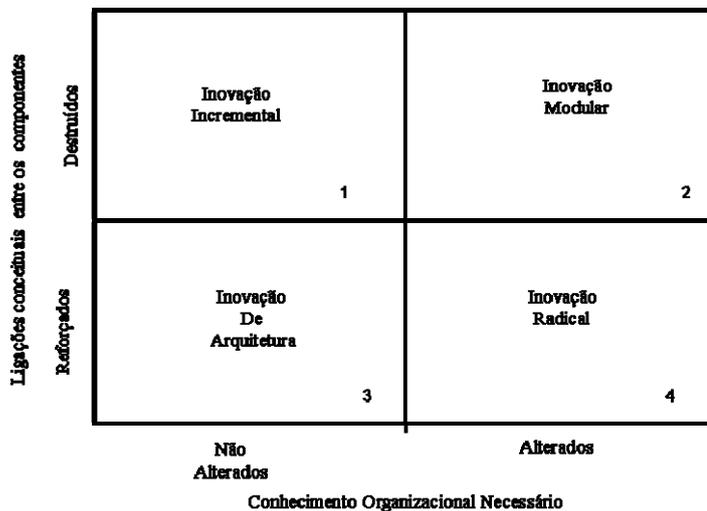


Figura 6: Inovação de Componente e de Arquitetura
Fonte: Henderson e Clark (1990) In Tidd *et al.* (2008).

O primeiro quadrante mostra a *inovação incremental*. Nesta, a empresa conhece os componentes centrais do projeto e sua relação não é alterada. A inovação acontece pela melhoria ou aperfeiçoamento de alguns destes componentes.

O segundo quadrante trata da *inovação modular*. Este tipo de inovação acontece quando a empresa trabalha com novos componentes no projeto da inovação, mas sob uma configuração lógica existente. Por ser algo novo para a empresa, ela precisa adquirir conhecimento técnico, formal, para realização da tarefa.

O terceiro traz a *inovação de arquitetura*. Nesta modalidade, a organização conhece os componentes centrais do projeto, mas desconhece a relação entre estes componentes. Neste tipo de inovação, a empresa parte de algo já existente para criar algo capaz de atender a outras necessidades como, por exemplo, a portabilidade. Este tipo de inovação busca trazer algo novo para o mercado, ainda que algumas das funcionalidades deste novo produto já sejam de conhecimento das pessoas.

O último quadrante mostra a *inovação radical*. Esta estabelece uma nova configuração lógica, embutida em uma nova arquitetura (HENDERSON, CLARK, 1990). Este último tipo descrito pelos autores trata de algo novo para o mundo (TIDD *et al*, 2008).

Se estes autores afirmam que cada tipo de inovação requer um tipo distinto de conhecimento, faz-se necessário entendimento sobre, a natureza destes conhecimentos, se são de ordem técnica e são de fácil acesso ou se dizem respeito a questões mais subjetivas, relacionadas a vivências ou experiências adquiridas. Este entendimento pode sugerir modos para sua aquisição, internalização e geração de vantagem competitiva para a empresa.

Nonaka *et al* (2001) afirmam que a visão estática e passiva sobre o conhecimento, não considera a dinâmica da criação do conhecimento. Deste modo, o entendimento da organização do conhecimento 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.

Estes conhecimentos não são estáticos e a conversão de um tipo de conhecimento para outro é possível mediante suas formas de conversão (fig. 7).

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) “...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), afirma 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.

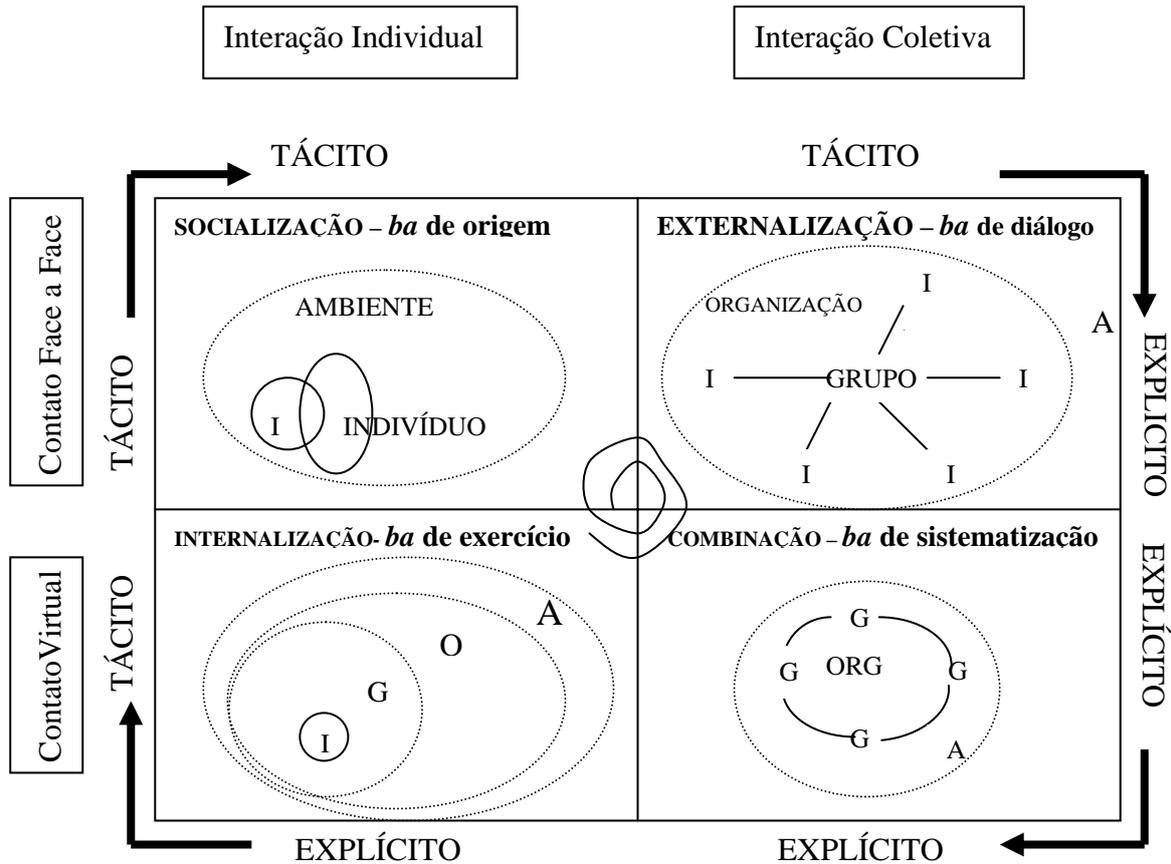


Figura 7: Modelo SECI de criação de conhecimento
 Fonte: Nonaka, Toyama e Konno (2001) e Nonaka e Toyama, (2003¹)

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.

¹ 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, (1994). Este modelo foi escolhido por ter sido considerado mais atual e condizente com os propósitos desta pesquisa.

Conhecimento do tipo tácito-explicito: 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 uma *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-explicito: 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 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”(p.19). 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 vituais 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 trâmitação do conhecimento inovador.

2.3.3 A colaboração para a inovação

Perseguir condições mais favoráveis para concorrer em um setor específico sempre orientou os interesses organizacionais e a inovação acompanhou estas alterações de cenário (ROTHWELL, 1994) seja pela alteração nos moldes produtivos seja pela incorporação novas formas de conhecimento ao processo de inovação das organizações. Rothwell (1994) identificou que as inovações contemporâneas iriam contemplar cada vez mais tipos de conhecimentos vindos de diversas fontes distintas: clientes, fornecedores, parceiros tecnológicos, universidades etc.

Esta observação, de caráter visionário na época, se mostrou verdadeiro e muitas das empresas atualmente consideradas eficazes fazem uso de algum tipo de colaboração para inovar (TIDD *et al*, 2008). Conforme o autor existe um reconhecimento crescente de que as tecnologias periféricas de uma empresa são, frequentemente, atividades centrais em outras. Esta constatação justifica o porquê buscar tecnologias externas ao invés de incorrer em riscos, custos e perdas de tempo fazem sentido quando associados ao desenvolvimento interno de uma organização.

A atividade, entretanto não se adéqua a todas as empresas e a decisão de utilizar ou não parcerias para inovar é variável e depende da atividade central da empresa. Sobre esta perspectiva autores como Pisano e Verganti (2008a; 2008b) discutem os tipos de colaboração e a escolha de cada uma seja adequada mediante a relação entre competência essencial desenvolvida pela organização e a necessária à construção de algo novo. Os autores levam em conta que a inovação colaborativa não é uma abordagem única e como envolve uma grande quantidade de atores de mais se uma localidade é preciso um claro entendimento sobre as

escolhas críticas e complexas que envolvem o modo como unirão suas forças e dividirão o poder entre si.

Sobre esta argumentação, Pisano e Verganti (2008a; 2008b)² anunciam a existência de quatro modelos básicos de inovação (fig.8), cada uma delas possui características que relacionam as necessidades de conhecimento da empresa, com a abertura da inovação e o modo de governança ideal para cada tipo de inovação.

CÍRCULO DE ELITE	CONSÓRCIO	Colaboração Fechada
LOJA DE INOVAÇÃO	COMUNIDADE DE INOVAÇÃO	Colaboração aberta
<i>Dimensão Mercadológica</i>	<i>Dimensão Tecnológica</i>	
<i>Governança Hierárquica</i>	<i>Governança Horizontal</i>	
<i>Dimensão Estratégica</i>		

Figura 8: Modelo de Inovação acordo com o nível de colaboração dos atores.
Fonte: Pisano e Verganti (2008a; 2008b).

1. O modelo **Círculo de Elite** trás as seguintes características:
 - Equipe tem capacidade para resolver problemas por si;
 - A empresa pode contratar os melhores especialistas;
 - Possibilidade de definição do problema para avaliar soluções propostas;
 - Necessidade de partilhar experiências;
 - Gastar tempo junto;
 - Troca de informações é motivada por afeição e confiança;

2. O modelo **Consórcio**:
 - Equipe tem possibilidade de resolver problemas por si;

² Por se tratarem de modos de colaboração previsto por mais de um autor, inicialmente serão apresentadas apenas as características atribuídas a cada grupo, as definições e a adequação de cada tipo de colaboração será apresentado a seguir, a medida que novos autores forem sendo introduzidos.

- Problemas podem ser quebrados em partes menores de mais fácil solução;
- São necessárias várias idéias para solucionar problemas;
- É possível dividir a propriedade intelectual resultante com outros participantes;
- Integrantes tem objetivo definido;
- A cristalização do conhecimento possibilita o seu compartilhamento;
- A colaboração depende de uso sequencial;
- Necessidade de facilitar o diálogo criativo;

3. Pelo modelo **Loja de Inovação** temos que:

- São necessárias idéias de muitas partes;
- O resultado da inovação é a melhor solução possível a que está limitado o grupo;
- Participar da rede de inovação é fácil;
- O problema pode ser quebrado em partes menores;
- Baixo custo;
- Não é possível definir resultados;
- Necessidade de busca de conhecimento formal para transformar em competência interna;
- Integrantes aprendem praticando;
- Quando o conhecimento é internalizado, ele vira valor para a empresa;

4. Pelo modelo **Comunidade de Inovação**:

- O grupo precisa de idéias externas para inovar;
- Participar de uma rede de inovação é fácil;
- Problema pode ser dividido em partes menores de solução simplificada;
- As possibilidades não são de conhecimento dos agentes inovadores;
- Riscos de inovação são cotizados entre os atores;
- Não é importante deter direito de propriedade intelectual;
- Conhecimento coletado fora da organização, combinado e editado internamente;
- Conhecimento é compartilhado por rede de comunicação;

- Dependência de sistema para armazenamento de conhecimento (banco de dados);
- Documentação formal;
- Controlador decide o que é ou não relevante para a inovação;

Segundo os autores, o esquema e as características por ele definidas podem auxiliar os tomadores de decisão a identificar o modo de colaboração que mais se adéqua as necessidades da empresa uma vez que definem tanto a dimensão (mercadológica ou tecnológica) que melhor atendem quanto o modo de governança (horizontal ou vertical). Pisano e Verganti (2008a; 2008b) definem governança, neste artigo, como a existência ou não de um “patrocinador” central para a inovação.

Pelos autores, governança hierarquizada é aquela que indica uma empresa específica com autoridade para definir o problema e encontrar a solução do problema de inovação a ser resolvido e, por esta razão tem autoridade para controlar os esforços e absorver o maior valor da inovação. Em contrapartida, a governança horizontal é aquela que todos os colaboradores têm interesse particular em investigar como um problema particular pode ser resolvido e como o problema pode ser compartimentado e os usuários estão próximos ao problema, a solução praticamente emerge.

Tidd *et al* (2008) ratificam as argumentações e as características elencadas para cada tipo de colaboração de Pisano e Verganti (2008a; 2008b). Isto pode ser observado tanto pela análise dos autores sobre as vantagens e desvantagens de cada estratégica de aquisição de conhecimento externo, levando em conta o seu tempo de duração, quanto pela classificação sobre as fontes para aquisição de conhecimento.

Segundo os autores, estas alianças de colaboração podem ser de dois tipos: horizontais e verticais. As horizontais incluem licenciamento cruzado, consórcio e colaboração com possíveis concorrentes de fontes de tecnologia ou de mercado complementares e são buscadas por empresas que buscam acesso a conhecimento complementar (dimensão tecnológica). As verticais abrangem a terceirização e alianças com fornecedores e clientes e seu objetivo é a redução de custo (dimensão mercadológica).

A definição de cada tipo de colaboração mostra que adequação do modo de colaboração depende da necessidade da empresa de adquirir competências e de conhecimentos complementares aos desenvolvidos internamente.

Tipo de Colaboração	Duração típica	Vantagens (fundamentação)	Desvantagens (custo de transação)
P&D Interno	Longo	Construção de capacidade absorvível Exclusividade na exploração tecnológica do conhecimento	Alto comprometimento Reversibilidade baixa/média Frequentemente tem dificuldade de acompanhar o aumento da velocidade e complexidade do desenvolvimento tecnológico de indústrias de alta tecnologia
Terceirização/ Relação de suprimentos	Curta	Redução de custos e riscos Redução de tempo de espera	Levantamento de custos, produtos, desempenho e qualidade
Licenciamento	Prazo fixo	Aquisição de Tecnologia	Custo do contrato e restrições
Consórcio	Prazo médio	Perícia, padrões, fundo compartilhado	Vazamento de conhecimento
Aliança Estratégica	Flexível	Baixo comprometimento; Acesso ao mercado	Possível imobilização; Vazamento de conhecimento
<i>Joint Venture</i>	Longa	Conhecimento complementar	Flutuação estratégica Desajuste cultural
Rede	Longa	Dinâmica, potencial de aprendizado	Ineficiência, imobilismo

Quadro 5: Formas de colaboração

Fonte a partir de Tidd et al (2008, p. 312)

- **P&D interno:** Identificado por Pisano e Verganti (2008a; 2008b) como círculo de elite”. corresponde ao modo de colaboração fechado, realizado entre os partícipes de um projeto interno. A equipe de atores de inovação é formada por especialistas capazes de resolver problemas. O conhecimento destes atores se estrutura por meio de rotinas (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993) e a melhor solução está restrita ao potencial de conhecimento dos membros da equipe.
- **Terceirização/relações de suprimentos:** Corresponde à busca de conhecimentos complementares para redução de custos. O princípio deste tipo de colaboração corresponde ao que fora mencionado anteriormente sobre a atividade periférica de uma empresa ser central em outra. Assim sendo,

inovações colaborativas com fornecedores acontecem pela exploração de competências complementares a atividade inovadora da organização e por representarem apenas parte de um processo maior, acontecem de acordo com as necessidades da empresa contratante. Tidd *et al* (2008) citam como exemplo de inovação bem sucedida catalisada por um fornecedor, a centralização das compras de suprimentos de rotina de empresas como a British Airways, American, United, Delta e Continental em uma única central eletrônica. Segundo os autores, esta medida foi responsável pela economia de 32 bilhões de dólares/ano (p. 314).

- **Licenciamento:** Corresponde a alternativa para aquisição de conhecimento tecnológico mediante contrato de exploração de propriedade intelectual, normalmente em troca do pagamento de *royalties*. Esta modalidade oferece uma série de benefícios, principalmente por baixar custos de desenvolvimento, baixar riscos tecnológicos e de mercado e acelerar o desenvolvimento de produto e entrada em mercado.
- **Consórcio de Pesquisa:** Apresentada por Pisano e Verganti (2008a; 2008b) sobre a mesma denominação, esta modalidade colaborativa diz respeito a associação colaborativa de um certo número de empresas em torno de um projeto relativamente bem especificado. Para Tidd *et.al* (2008), a lógica para aderir a um consórcio de pesquisa inclui o compartilhamento de custos e riscos na pesquisa, além da combinação de conhecimentos e equipamentos, execução de pesquisa pré-competitiva e estabelecimento de padrões. Os autores citam como exemplo desta modalidade colaborativa, a associação de base industrial, formada no Reino Unido, durante a Primeira Guerra Mundial. Por esta união, as pequenas empresas eram encorajadas a financiar pesquisas e esta associação representava uma ameaça a concorrência dos fabricantes alemães (p.319-320).
- **Aliança estratégica e Joint venture:** Classificadas por Pisano e Verganti (2008a; 2008b) como lojas de inovação, estas modalidades colaborativa são constituídas por acordos entre duas ou mais empresas para co-desenvolvimento de uma nova tecnologia ou produto. Tidd *et al* (2008) as diferencia dos consórcios afirmando que enquanto esses tendem a se concentrar em questões

mais básicas de pesquisa, as alianças estratégicas envolvem projetos de desenvolvimento visando mercados próximos. No caso de *joint ventures*, a diferença acontece pelo aumento do grau de formalização da aliança, já que esta envolve troca de ações entre empresas. Para os autores, as *joint ventures* são uma opção relevante quando as necessidades de mercado estão claras e a configuração tecnológica apropriada está mais bem definida, enquanto as alianças são preferíveis em estágios iniciais, em que não há clareza quanto a dimensão do mercado ou quando as tecnologias dominantes ainda são incertas.

- **Rede:** Foram identificadas por Pisano e Verganti (2008a; 2008b) como comunidades de inovação. Tidd *et al* (2008) afirmam que ainda há pouco consenso sobre o que constitui uma rede. Isto porque, segundo eles, a definição divide a opinião de autores que se dividem entre os que consideram as redes, com destaque para as virtuais, uma forma híbrida de organização, com potencial tanto para substituir as empresas (hierarquias) como mercados e aqueles que a enxergam como uma forma transitória de organização, posicionada em um lugar entre hierarquias internas e mecanismos externos de marketing. Deste modo, Tidd *et al* (2008) definem as redes como “uma estrutura que consiste em uma série de posições ou nódulos ocupados por indivíduos, empresas, unidades de negócios, universidades, governos, clientes e outros atores e ligações ou interações entre estes nódulos.

Os modos de colaboração para inovação e às parcerias para co-desenvolvimento, Chesbrough e Schwartz (2007) acrescentam que apesar dos benefícios para, redução do ciclo de vida de desenvolvimento de produto, aquisição facilitada de conhecimento, entre outros, o sucesso da parceria para inovação depende da observação de quatro condições: i) definição clara dos objetivos da parceria; ii) possibilidade de acesso as capacidades desejadas; iii) determinação do grau e alinhamento do modelo de negócios ao parceiro; iv) ter em mente o futuro da parceria e não apenas a situação presente.

Estas condições podem explicar o porquê de apesar da maioria das empresas eficazes utilizarem alguma forma de colaboração externa (TIDD *et al*, 2008), isto não se converte em uma redução severa dos valores investidos em P&D pelas empresas. O desenvolvimento de capacidades internas e aperfeiçoamento com treinamento, capacitação profissional ainda são

essenciais ao processo de inovação, além disto, a não adequação do modelo de negócios da empresa a obtenção de conhecimentos colaborativos pode levar algumas empresas a desenvolverem internamente suas capacidades essenciais. A melhor solução para a equação sobre a adequação do modo de colaboração seja ele composto apenas por conhecimentos internos ou pelo misto de conhecimentos internos e externos está na observação de seus recursos internos tangíveis e intangíveis de capital humano, financeiro e dos conhecimentos organizacionais sobre o equilíbrio destas dimensões.

2.4 Inovação aberta comunitária

Embora muitas empresas concorram diretamente na mesma indústria, isto não significa que elas inovam da mesma forma (CHESBROUGH, 2003). 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 (CHESBROUGH, 2003; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; VON KROGH; VON HIPPEL, 2006; GAWER; CUSUMANO, 2008; BUGHIN; CHUI; JOHNSON, 2008; ENKEL *et al*, 2009) 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.

A inovação aberta é tratada como um fenômeno social que surgiu a partir de inovação tecnológica (SCHUMPETER, 1939; FREEMAN, 1984; HATCH, 1997; ENKEL *et al*, 2009) e sua repercussão tem provocado questionamentos que vão da informalidade organizacional, a eficiência e eficácia da utilização deste tipo de inovação para as empresas, até a criação de um conhecimento sólido (DUGUID; SEELY-BROWN, 2008; GAWER; CUSUMANO, 2008) gerado pelo trabalho de comunidades de prática (WERGER, 1998) externas (DUGUID; SEELY-BROWN, 2008; KEINER; LEE (1999) *apud* DUGUID; SEELY-BROWN (2008).

Trata-se de agrupamentos sociais formais ou informais de indivíduos que, movidos por interesses comuns, associam-se em comunidades de prática, promovendo o aprendizado de modo coletivo (WENGER, 1998; CHESBROUGH, 2003; 2007). O desenvolvimento de práticas sociais conota que ela acontece tanto no contexto histórico quanto no social que estrutura o significado do que é feito. Neste sentido, “a prática social envolve tanto o conceito explícito quanto tácito, que é representado pelas linguagens, ferramentas, documentação, símbolos, regras e critérios de especificidade de uso comum” (WENGER, 1998, p.47). 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.

Um exemplo da integração formal de indivíduos de uma mesma comunidade de prática pode ser observado nas alianças estratégicas. Este modo de aquisição de conhecimento externo, motivado por interesses mercadológicos prevê o alinhamento dos modelos de negócio para a exploração de competências e necessidades complementares de co-desenvolvimento (CHESBROUGH; SCHWARTZ, 2007). Doz e Hamel (1998) identificam um conjunto de razões para que as alianças aconteçam:

- Construir massa crítica de co-opção: são realizadas por meio de alianças temporárias com concorrentes, clientes ou tecnologia, produtos e serviços complementares;
- Alcançar novos mercados por meio da alavancagem de recursos co-especializados: aliança freqüente em sistemas ou produtos e serviços complexos. Neste caso os parceiros precisam estar comprometidos com a tecnologia e os padrões um do outro.
- Adquirir novas competências por meio da aprendizagem organizacional

Tidd *et al* (2008) argumentam que as alianças estratégicas são mais adequadas nos estágios iniciais de um mercado emergente, quando as tecnologias dominantes ainda são incertas; nos estágios posteriores, quando as necessidades de mercado são mais claras e a configuração tecnológica mais apropriada já estiver definida, as *joint ventures* se tornam mais adequadas.

O outro modo de inovação aberta abordado neste estudo é o realizado pelas comunidades de prática, ou redes de colaboração (WERGER; SNYDER, 2000; TIDD *et al*, 2008). O modo de trabalho destas comunidades de prática virtual (WERGER; SNYDER, 2000) assemelha-se ao das redes sociais físicas, as quais também se desenvolvem a partir de interesses comuns e são desenvolvidas por agrupamentos voluntários de indivíduos, que se reúnem para discutir assuntos sem que haja envolvimento financeiro.

O principal ativo desta inovação é o conhecimento existente o que será produzido em conjunto, de modo colaborativo. 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.

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 a medida que um grupo de empresas de atividades correlatas começam 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 (...)
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 frequentemente. 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. Frequentemente, 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, 2010).

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 ele 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.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os procedimentos metodológicos que orientaram este estudo. Estes estão divididos em sete seções. As seções 3.1 e 3.2 estão destinadas a explicação e justificativa do método escolhido. A seção 3.3 abordará o universo e as unidades de pesquisa; a seção 3.4 mostrará a construção das variáveis e do modelo conceitual do trabalho; a 3.5 explicará como serão analisados os dados e a 3.6 esclarecerá as limitações para o método escolhido.

A figura 9 mostra a estrutura metodológica aplicada para o estudo de caso.

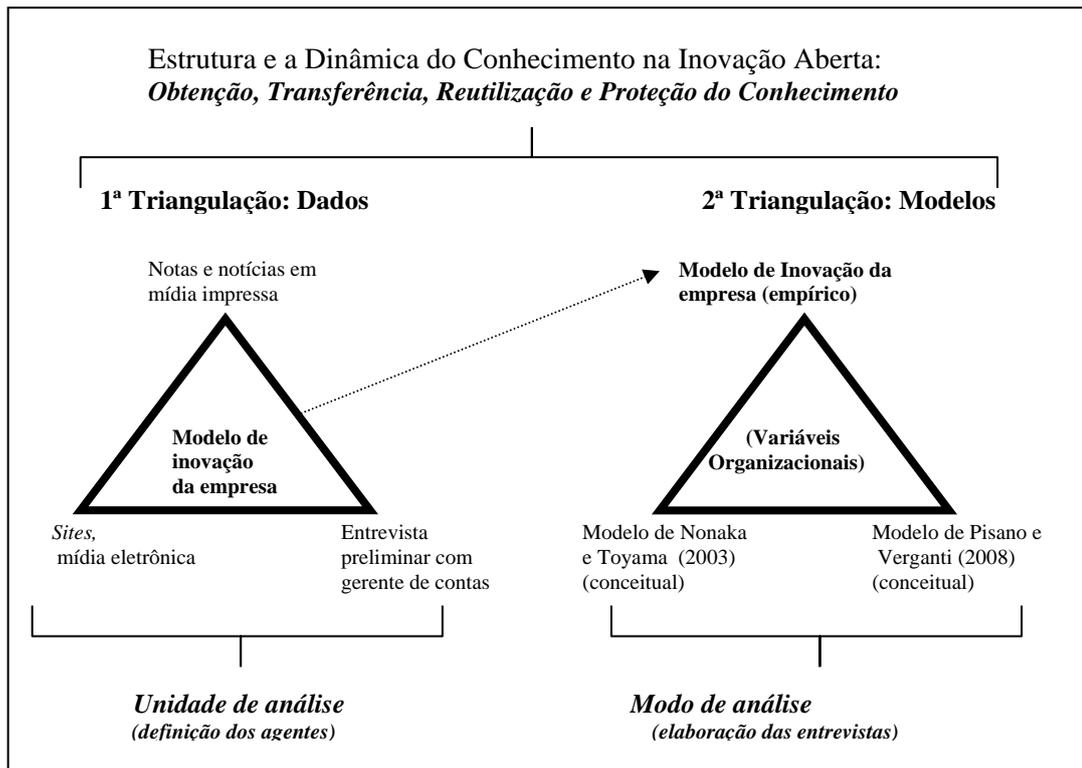


Figura 9: Estrutura Metodológica do Estudo de Caso
Fonte: Elaboração Própria

Essa representa a metodologia que será utilizada para observação da estrutura e da dinâmica do conhecimento na inovação aberta. Esta metodologia foi elaborada com o intuito de descobrir o modo como a empresa obtém, transfere, reutiliza e protege o conhecimento para a inovação. A triangulação à direita mostra como foi feita a definição dos agentes inovadores e o seu produto foi chamado de modelo de inovação da empresa. A segunda triangulação (à esquerda) mostra como os dados serão analisados pela pesquisa e leva em conta a união de dois modelos conceituais e o modelo empírico, resultante da primeira triangulação (indicado pela seta). O resultado da segunda triangulação serviu como orientação para o questionário semi-estruturado que foi aplicado aos entrevistados. O detalhamento desta metodologia será apresentado no decorrer desta seção.

3.1 Método do pesquisa

Os autores de metodologia utilizam diferentes classificações para estabelecer os vários tipos de estudos que podem caracterizar uma pesquisa científica (SELLTIZ *et al*, 1974; GIL, 1991; RICHARDSON *et al*, 1999).

Desta maneira, um estudo científico pode ser analisado de acordo com:

1. Seus objetivos (descritivo, explicativo ou exploratório);
2. Sua abordagem para tratamento de dados (qualitativa ou quantitativa);
3. Seu recorte temporal (transversal ou longitudinal).
4. Sua forma de avaliação (documental, estudo de caso ou pesquisa etnográfica).

Por esta diretriz, no que diz respeito aos objetivos de pesquisa, o método utilizado neste estudo será o exploratório. De acordo com Gil (1991), pesquisas deste tipo proporcionam maior familiaridade com o problema, de modo a torná-lo mais claro ou a construir hipóteses. Quivy (2008) acrescenta que o método tem a função de abrir pistas de reflexão, alargar e precisar os horizontes de leitura, tomar consciência das dimensões e dos aspectos de um dado problema, nos quais o pesquisador não teria pensado espontaneamente.

A classificação deste estudo como sendo exploratório se justifica pela escolha do assunto a ser abordado e também pelo estado da questão sobre o conhecimento para inovação aberta no Brasil. Apesar do assunto gestão do conhecimento ser abordado por diversos autores no Brasil (OLIVEIRA JR, 2001; TERRA, 2001; FLEURY; FLEURY, 2001), a questão do conhecimento aberto para inovação foi pouco abordada até o momento. Isto faz com que sejam necessários mais esclarecimentos sobre os caminhos a serem percorridos.

No que diz respeito à abordagem para tratamento dos dados, esta pesquisa utilizará o método qualitativo. Este tipo de estudo é indicado quando o autor parte de questões e interesses amplos, os quais se configuram durante o desenvolvimento do estudo. Neste contexto, o objeto de estudo passa a ser a descrição do contexto do problema em questão, analisado pela perspectiva dos participantes envolvidos na questão em estudo (GODOY, 1995). A pesquisa qualitativa é utilizada quando se pretende estudar um evento mais profundamente (RICHARDSON, 1999), de modo a entender “detalhadamente os significados e as características situacionais apresentadas pelos entrevistados” (p.90).

A escolha da abordagem qualitativa para tratamento de dados ocorreu em função do objetivo principal da pesquisa que é a verificação da estrutura e da dinâmica do conhecimento da inovação aberta. Segundo Richardson *et al* (1999) a abordagem qualitativa permite maior envolvimento com o objeto de análise. Acredita-se que isto poderá favorecer o levantamento

de pontos não documentados pela literatura de gestão da inovação com foco em conhecimentos desenvolvidos a partir de P&D internos.

A pesquisa apresentará os fatos mediante um corte transversal, uma vez que a coleta de dados aconteceu em um determinado espaço de tempo (HAIR JR *et al*, 2005) e não em vários momentos distintos, como acontece em estudos longitudinais.

O método escolhido para averiguação exploratória nesta pesquisa foi o estudo de caso único. Conforme Gil (1991) este “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos considerados” (p. 35). O autor acrescenta que, por sua flexibilidade, o estudo de caso é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema. A escolha se deu por quatro razões: i) estudo incipiente, carece ser mais explorado ii) existência de pouca diversidade de empresas que inovam predominantemente com P&D externo; iii) maior possibilidade de conseguir o aprofundamento necessário; iv) representatividade da empresa escolhida, que utiliza a inovação aberta desde a década de 1990 e é reconhecida como exemplo de empresa bem sucedida em diversos estudos internacionais que abordam o tema “inovação aberta” (CHESBROUGH, 2003; 2007; TIDD *et al*, 2008).

De modo condensado, este estudo é do tipo exploratório, qualitativo, do estudo de caso único, cuja observação foi realizada por meio de um corte transversal e sua estrutura contou com a coleta de dados primários e secundários.

Os dados secundários foram obtidos a partir de revisão bibliográfica relacionada aos temas “inovação aberta” e “gestão do conhecimento” e pesquisa em *sites* e matérias publicadas em mídia impressa e eletrônica sobre o histórico da empresa, seu modelo de negócios, sua abrangência e demais dados a ela relacionados. Essas informações serviram, respectivamente, para:

- a) Embasar a coleta de informações para atingir os objetivos delineados no primeiro capítulo, levantando variáveis para mensuração de conhecimento relacionada à organização interna para a inovação;

- b) Ambientar a pesquisadora sobre o modelo de inovação praticado pela empresa, de modo a encaixar a análise dos dados obtidos em modelos conceituais existentes.

Os dados primários foram alcançados por meio de entrevistas com agentes inovadores da empresa.

3.2 Pesquisa de campo

Para Yin (2005) o estudo de caso é uma pesquisa empírica na qual se “investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos” (p.58). Estes podem ser utilizados para descrever um fenômeno, testar uma teoria ou ainda gerar uma teoria (EISENHARDT, 1989). Os dados em um estudo de caso podem ser coletados utilizando uma abordagem quantitativa ou qualitativa e boa parte destes estudos (EISENHARDT, 1989) fazem uso das triangulações para análise dos dados.

Segundo a autora, estas triangulações podem acontecer pela existência de múltiplas evidências (triangulação de dados), de múltiplos avaliadores (triangulação dos investigadores), de múltiplos métodos de coleta (triangulação de métodos) e de várias perspectivas para entender o mesmo conjunto de dados (triangulação de teorias). Eisenhardt (1989) acrescenta que as triangulações tornam os resultados se tornem mais consistentes.

Sobre esta argumentação, este estudo fez uso duas triangulações diferentes, uma de dados e outra de teorias.

A primeira relacionou dados secundários obtidos no *site* da empresa e matérias publicadas em mídia eletrônica e informações adquiridas com gerente de contas da empresa da subsidiária brasileira. O objetivo desta etapa era reconhecer os agentes inovadores da empresa para inferir sobre o modelo e a dinâmica do conhecimento para inovação aberta praticada na empresa.

A segunda combinou três modelos, dois teóricos (um sobre conhecimento e outro sobre inovação) e um empírico (modelo inovador da empresa, fruto da primeira triangulação).

O objetivo desta segunda triangulação era esclarecer pontos sobre o tipo de colaboração de cada grupo e a natureza dos conhecimentos por eles compartilhados. Estas metodologias para avaliação do estudo de caso serão detalhadas, posteriormente.

Para verificar a pertinência da escolha do método de avaliação, Yin (2005) indica a existência de três condições: i) Forma de questão de pesquisa; ii) Necessidade de controle sobre os eventos e iii) Contemporaneidade dos acontecimentos. Estas três condições, combinadas em uma matriz que leva em conta as diversas estratégias de avaliação dos dados, apontam para a escolha da estratégia ideal para investigação do fenômeno, como mostra o quadro (6).

Estratégia	Forma de questão de Pesquisa	Exige controle sobre eventos comportamentais	Focaliza acontecimentos contemporâneos
Experimento	Como, por que	Sim	Sim
Levantamento	Onde, quantos, quanto	Não	Sim
Análise de arquivos	Quem, o que, onde, quantos, quanto	Não	Sim/ Não
Pesquisa Histórica	Como, por que	Não	Não
Estudo de Caso	Como, por que	Não	Sim

Quadro 6. Situações relevantes para estratégias de pesquisa.

Fonte: Yin (2005, p. 24)

A opção desta pesquisa em tratar o assunto por meio de um estudo de caso, se mostrou adequada segundo os parâmetros descritos por Yin (2005), pois:

- i) A questão de partida é: Como ocorre o gerenciamento do conhecimento na inovação aberta? Para o autor, questões do tipo “como” e “por que” por serem mais explanatórias, muitas vezes lidam com ligações operacionais que necessitam ser traçadas ao longo do tempo, ao invés de encaradas como meras repetições ou incidências.
- ii) Como o objetivo da pesquisa é verificar a estrutura e a dinâmica do conhecimento na inovação aberta, as informações necessárias a este intento são de ordem mais operacional, relacionadas à rotina do entrevistado. Isto suprime necessidade de controle sobre os eventos comportamentais. Estes deverão apenas ser avaliados como fatos que se desenrolam no decorrer de

um tempo (um ciclo de inovação). Este item está em consonância com o primeiro.

- iii) Trata-se de um estudo contemporâneo, pouco explorado no Brasil. Uma busca realizada em *site* do governo federal “www.dominiopublico.gov.br”, no qual são postadas obras de domínio público, identificou apenas uma dissertação de mestrado abordando a inovação aberta, cujo título é “ Entre a inovação aberta e a inovação fechada: estudos de caso” (THOMAS, 2009). Esta busca foi realizada em janeiro de 2010 e foram procuradas as seguintes variações de palavras chave: “inovação colaborativa”, “inovação em rede” e “*open innovation*”.

Uma vez escolhido o método de avaliação, esta pesquisa optou por um estudo de caso único, a ser realizado em uma empresa de base tecnológica, que fundamentou seu modelo de negócios no desenvolvimento de inovações abertas. A empresa opera nestas bases desde 1993 e atualmente é reconhecida como um exemplo bem sucedido de utilização de inovação aberta.

3.3 Unidade de análise

A unidade da análise deste estudo de caso é a empresa que, como fora mencionado, é encarada como um exemplo de organização bem sucedida na utilização da colaboração aberta para inovação.

A primeira triagem de dados levou a definição dos grupos a serem trabalhados neste estudo. Ela se apoiou na observação do modelo de negócios da empresa, informação disponível no *site* da organização; em notícias publicadas sobre a empresa em mídia impressa e em uma entrevista exploratória preliminar com um gerente de contas da empresa.

Desta forma aconteceu a primeira triangulação da pesquisa (dados primários e secundários), que possibilitou a identificação de quatro grupos inovadores na empresa: dois em serviços e dois em produtos e sua identificação envolveu tanto a dimensão mercadológica como a tecnológica (fig. 10).

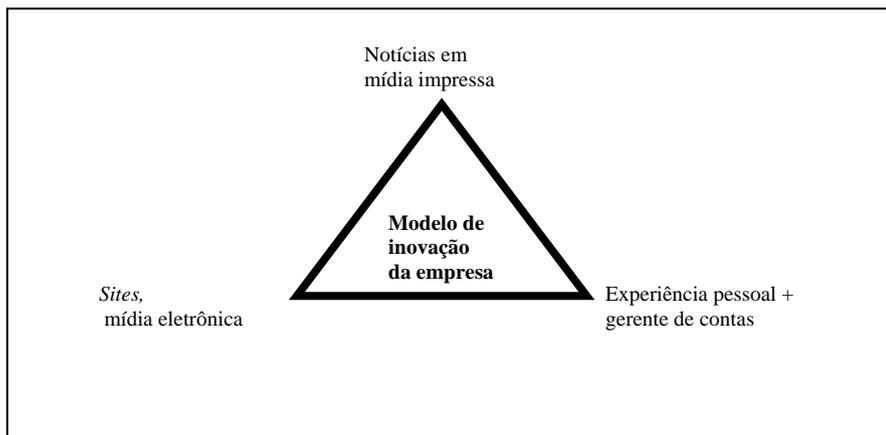


Figura 10: Triangulação de dados: modelo de inovação da empresa.
Fonte: Elaboração Própria

O detalhamento de cada um dos grupos e seu modelo esquemático será apresentado a seguir:

- **Equipe Mercadológica Interna:** Equipe de vendas, pré-vendas e marketing – possuem contato direto com as necessidades de aplicações do cliente e inovam em serviço;
- **Equipe Técnica Interna:** São os analistas de suporte e consultores técnicos. Esses agentes trabalham de modo complementar aos gerentes de contas e equipe de pré-vendas para entrega de serviços e, por possuírem interface direta com o cliente e suas dificuldades trabalham oferecendo novas possibilidades de uso para o sistema operacional. Além disto, estes agentes por conhecerem a estrutura lógica do parque tecnológico do cliente têm condições de sugerir mudanças diferenciadas para atender às necessidades específicas de cada grupo de clientes.
- **Equipe Tecnológica Interna:** Engenheiros de software e arquitetos de solução, não possuem contato com o cliente, inovam em produto por meio de parcerias estabelecidas com outros *players* de tecnologia.
- **Comunidades:** São indivíduos dispersos geograficamente, alguns deles trabalham voluntariamente, outros são funcionários da empresa que trabalham de modo conjunto para desenvolvimento do sistema operacional. O foco de sua atenção está no aperfeiçoamento do sistema, na descoberta de falhas e na resolução de problemas de funcionamento do produto. Estes agentes não possuem nem interface com o cliente nem preocupação com a aplicabilidade comercial de suas descobertas.

O trabalho destes quatro grupos (fig. 11) de atores promove o equilíbrio entre as dimensões mercadológicas e tecnológicas da empresa, atividade fundamental para a viabilização da inovação, seja realizada de modo aberto ou fechado (DOUGHERTY, 1992; 2004; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; FREEMAN, 1984; TEECE, 2001; DANNEEL, 2002; TIDD *et al*, 2008).

Tipos de Inovação na Empresa		
Grupo 1: Equipe Mercadológica Interna (gerente de contas, marketing e pré-vendas)	Grupo 2: Equipe Técnica Interna (arquitetos de soluções, analistas de suporte técnico)	Serviços: Dimensão Mercadológica
Grupo 3: Equipe Tecnológica Interna (engenheiros de software, desenvolvedores internos)	Grupo 4: Comunidades de prática (desenvolvedores internos)	Produtos: Dimensão Tecnológica

Figura 11: Modelo esquemático dos grupos inovadores da empresa.
Fonte: Elaboração Própria

3.4 Coleta de dados

Segundo Yin (2005) existe seis fontes de evidências para coleta de dados qualitativos: documentação, registro de arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Quanto mais triangulações de dados o estudo possuir, maiores serão as possibilidades de se obter bons resultados.

As fontes que alimentaram este estudo foram de natureza primária e secundária. Como fonte primária de informações, este estudo fez uso de entrevistas e de entrevista exploratória preliminar com indivíduos pertencentes a grupos internos. A entrevista foi elaborada de modo semi-estruturado com perguntas previamente estabelecidas, baseadas na literatura levantada e nos modelos de Nonaka e Toyama (2003) e Pisano e Verganti (2008a, 2008b).

As fontes secundárias levam em conta análises documentais: pesquisa no *website* da empresa, notas publicadas em mídia eletrônica, *sites* relacionados ao produto, o Linux e publicações científicas sobre o assunto.

A entrevista semi-estruturada é aquela que o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido por perguntas predeterminadas. Optou-se por este modo de entrevista por três razões: i) a entrevista exploratória preliminar sobre o funcionamento da empresa forneceu algumas informações que tornaram desnecessária a realização da entrevista aberta; ii) necessidade de padronização para facilitar a avaliação e análise das respostas; iii) evitar que o entrevistado se afaste da proposta estabelecida pelo objetivo deste estudo; iv) auxiliar a pesquisadora na condução da entrevista.

Com isto, a pesquisa de campo pode ser dividida em três fases, cada uma delas será detalhada de modo individual.

Fase 1: Aproximação com a unidade de análise:

Para cumprimento desta etapa, foi realizado um mapeamento dos agentes internos e externos das inovações técnicas e mercadológicas (seção 3.2). Conforme descrição anterior, nesta fase da coleta houve a primeira triangulação de dados da pesquisa, na qual foram confrontadas a opinião do gerente de contas da empresa, dados oficiais disponíveis no site da empresa e mídias eletrônicas e notícias publicadas em mídia impressa levantado por este estudo (fig. 10). O produto desta primeira triangulação foi chamado de modelo de inovação da organização (fig. 11). Paralela a esta identificação, foram verificados os perfis profissionais (técnico ou mercadológico), sua área de atuação, o foco de suas atividades finais (mercadológica ou tecnológica), nível de contato com usuário final de cada um dos quatro grupos.

Levando em conta a teoria levantada, os conhecimentos foram classificados levando em conta a sua finalidade mercadológica ou técnica. Esta distinção inicial considerou ainda os locais onde são formados e partilhados e as particularidades de cada grupo, levando em conta o tipo de colaboração exigido para execução de cada atividade. O resultado sinérgico desta interação é a inovação realizada por cada grupo e, a reunião destes quatro grupos, o modelo inovador praticado pela empresa.

A segunda triangulação deste estudo foi realizada com o objetivo de entender o comportamento destes grupos inovadores no que diz respeito ao modo de colaboração e a natureza dos conhecimentos. Para este fim, foram associados dois modelos conceituais (NONAKA; TOYAMA, 2003; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b) ao modelo empírico, resultante da primeira triangulação (fig.12).

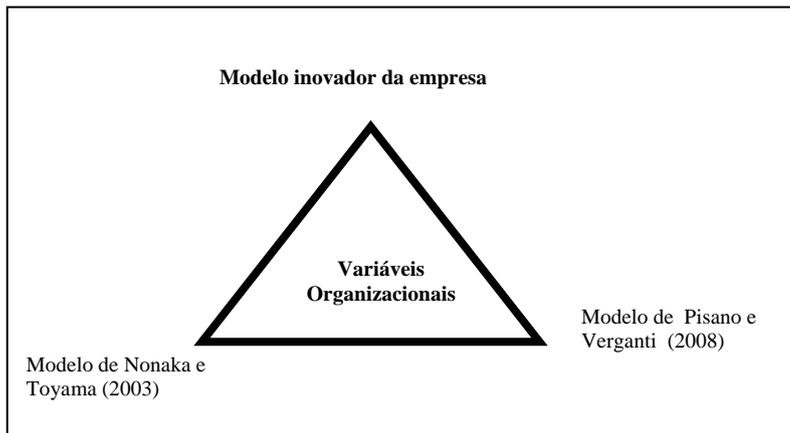


Figura 12: Construção das variáveis organizacionais
Fonte: Elaboração própria

Os modelos conceituais abordam o modo de colaboração necessário a cada objetivo da empresa e os caracteriza (PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b) e o outro traz os tipos de conhecimentos compartilhados por grupos de agentes dentro de uma empresa, caracterizando suas formas habituais de aquisição e compartilhamento de conhecimento (NONAKA; TOYAMA, 2003). Todas as características atribuídas por Nonaka e Toyama (2003) para conhecimento e Pisano e Verganti (2008a; 2008b), para colaboração, foram preservadas na íntegra e relacionadas ao modo de colaboração e compartilhamento de conhecimento realizado por cada grupo inovador da empresa.

Esta medida permitiu traçar uma linha de corte definitiva nos grupos que deveriam ser trabalhados por esta pesquisa. A representação gráfica da adaptação destes modelos, bem como a definição da linha de corte dos grupos avaliados por este estudo está na figura 13.

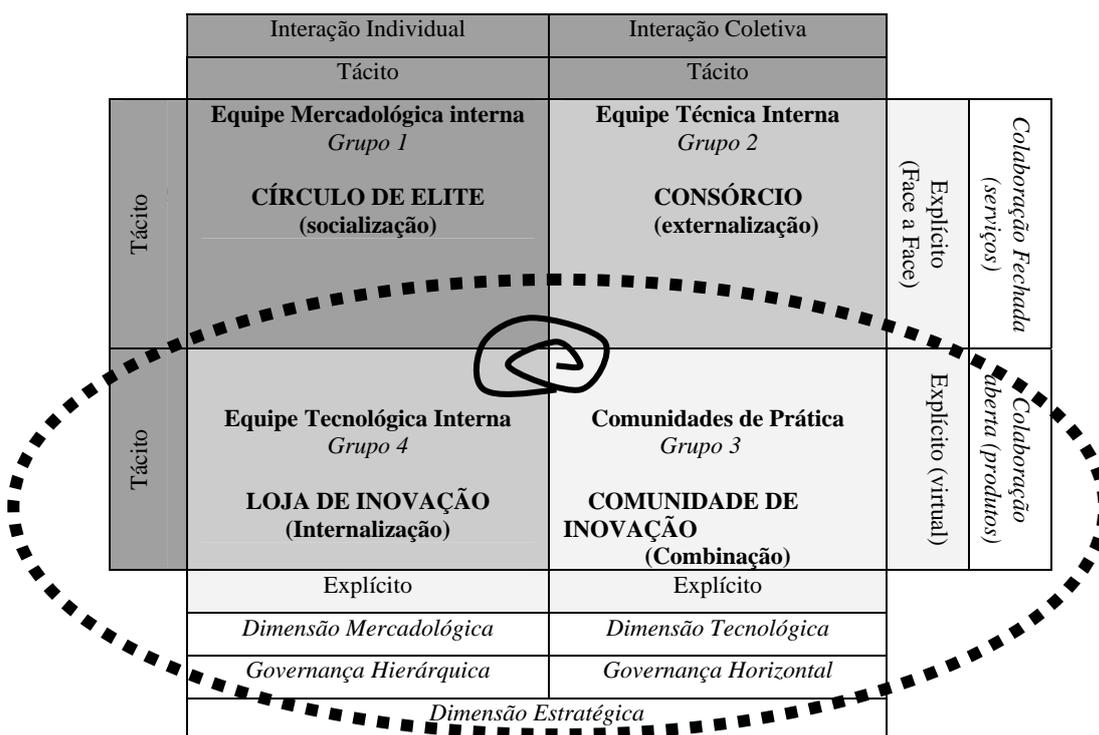


Figura 13: A colaboração e o conhecimento para inovação.

Fonte: Adaptado de Nonaka e Toyama (2003) e Pisano e Verganti (2008a; 2008b).

A intersecção dos modelos mostra que os grupos que realizam inovação aberta são os grupos três e quatro, cujo âmbito de atuação abrange tanto a dimensão técnica quanto a mercadológica. Por se tratarem de dimensões diferentes, conhecimentos e modos de governanças diferentes são esperados para cada grupo inovador. Como a inovação é de origem técnica (de conhecimento explícito, por este estudo), todas as *ba* têm origem explícita, sendo considerada híbrida aquela que tem objetivo final mercadológico (predominância de conhecimento tácito, por este estudo). Todos estes agentes inovam em produto e todas as características que classificam estes dois grupos foram retiradas destes dois modelos conceituais.

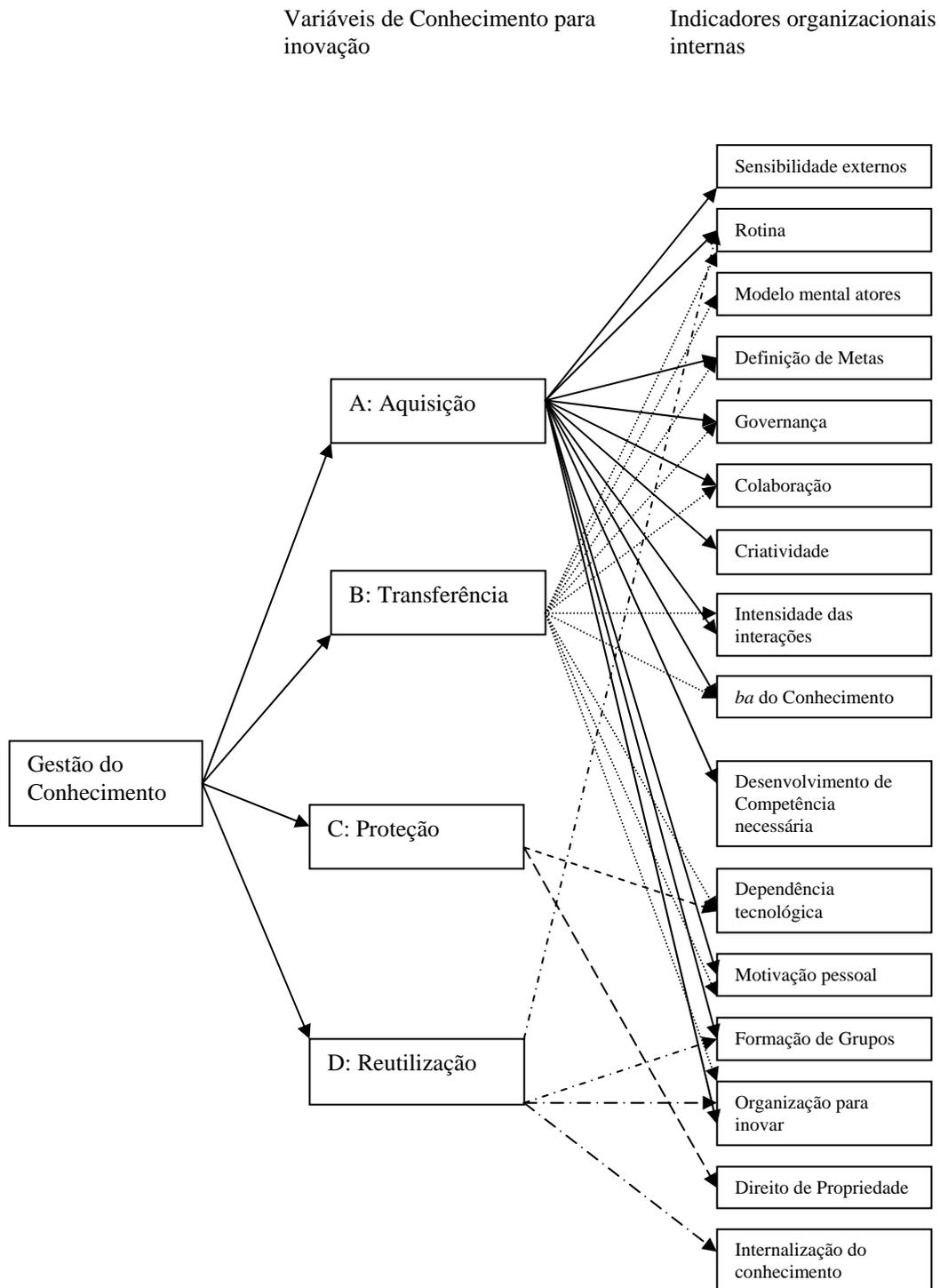
Fase 2: Elaboração do questionário:

O instrumento de coleta escolhido por este estudo foi o questionário, elaborado de modo semi-estruturado a partir de dados organizacionais relacionados à gestão do conhecimento. Esses foram obtidos após a realização da segunda triangulação, momento em

que vieram a luz os indicadores organizacionais relacionados a quatro variáveis do conhecimento avaliadas neste estudo esquema 2.

O pressuposto contido no esquema dois é que a gestão do conhecimento, expressa pelo modo como as empresas adquirem, transferem, protegem e reutilizam seus conhecimentos são expressos por diversos indicadores organizacionais internos e que cada um deles interfere em mais de um ponto relacionado à gestão do conhecimento. Como o esquema relaciona cada variável de conhecimento a mais de um indicador organizacional, cada questão é capaz de trazer respostas para mais de uma variável conhecimento que se deseja esclarecer. Com isto, menos questões são necessárias para obtenção dos dados que se deseja avaliar

Os indicadores organizacionais considerados relevantes à inovação, segundo as características do modelo são: elaboração de rotinas, definição de metas, modo de aquisição, compartilhamento, reutilização e proteção de informações, modos de colaboração, hierarquia para inovar, objetivo final do trabalho do agente de inovação, modelo mental dos atores e local de formação de seus conhecimentos entre outros, orientam o modelo conceitual deste estudo, como mostra a esquema 2.



Esquema 2: Variáveis organizacionais do conhecimento
Fonte: Elaboração própria

Nota-se que uma questão elaborada com foco na rotina de trabalho de um agente, pode responder a questões sobre aquisição, transmissão e reutilização do conhecimento, elementos vitais para a inovação. A elaboração das questões buscou combinar da melhor forma possível todos os elementos organizacionais contemplados acima pelo modelo conceitual deste estudo.

Para este fim o questionário foi elaborado tendo em vista perguntas sobre o cotidiano dos atores de inovação, sua estrutura de trabalho, pessoas com quem costumam trocar informações de qualquer natureza, os facilitadores internos para troca de conhecimento, as interações possíveis, a estrutura de cada grupo dentro da empresa e o de modo como cada um destes absorve, transmite, reutiliza e protege o conhecimento inovador. As questões, os objetivos de cada questão proposta, a condicional organizacional avaliada e os autores que argumentam sobre estas variáveis organizacionais estão apresentados no quadro 6

Questão	Objetivo	Variáveis Organizacionais	Autores
1. Faça um breve descritivo das suas tarefas, falando um pouco sobre o seu papel na empresa.	<ul style="list-style-type: none"> - Ambientar entrevistado - Avaliar pontos de contato de conhecimento - Descobrir pontos não contemplados previamente pelo questionário. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rotinas; - Relacionamentos; - Interações; - Inovação; - Conhecimentos do ator. 	TEECE <i>et al</i> , 1997; D'ADDEÉRIO, 2003; NONAKA <i>et al</i> , 2001;
2. Quais são as variáveis externas que mais influenciam o seu trabalho e como elas são monitoradas por você?	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar a percepção do agente inovador as mudanças do ambiente; - Descobrir possíveis fontes para aquisição de conhecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Busca e aplicação do conhecimento; - Sensibilidade ao Ambiente. 	NONAKA <i>et al</i> , 2001; SZULANSKI, 2003; CHESBROUGH, 2003; 2007
3. Quais são suas fontes usuais de informações sobre tendências, fatos ou quaisquer alterações que possam auxiliar o desenvolvimento do seu trabalho?	<ul style="list-style-type: none"> - Modo de obtenção de conhecimento extra-empresa; - Percepção sobre conexão das alterações do ambiente com o seu trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> - Busca, aplicação e internalização do conhecimento; - Sensibilidade ao Ambiente. 	TIDD <i>et al</i> , 2008; DUGUID; SEELY-BROWN, 2008; ENKEL <i>et al</i> , 2007
4. Quais são as pessoas com quem costuma se relacionar profissionalmente (áreas e funções) para solução de problemas e qual a frequência com que esta relação é estabelecida e de que modo (pessoal ou por via eletrônica)?	<ul style="list-style-type: none"> - Interdisciplinaridade do conhecimento; - Avaliação da intensidade da troca de conhecimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Natureza do conhecimento compartilhado; - Transferência; - Interação; - Intensidade das relações. 	NONAKA <i>et al</i> , 2001; SZULANSKI, 2003; CHESBROUGH, 2003; 2007; DUGUID; SEELY BROWN ; 2008
5. Que critérios são utilizados para a resolução de um problema em sua área de atuação?	<ul style="list-style-type: none"> - Governança - Modos de colaboração - Possibilidade de uso da criatividade 	<ul style="list-style-type: none"> - Governança; -Integração de equipes; - Criatividade; - Modelos mentais 	VON KROGH; VON HIPPEL, 2006; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; D'ADDÉRIO, 2003; TIDD <i>et al</i> , 2008
6. Como surgem as idéias para solução de problemas na sua área? Como é a escolha da melhor solução?	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação de sistematização para busca de conhecimento para solução de problemas - Hierarquia na tomada de decisão 	<ul style="list-style-type: none"> - Funil de Inovação; - Criatividade; - Seleção de idéias e aplicação do conhecimento. 	WENGER, 1998; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; NONAKA <i>et al</i> , 2001; HATCH, 1997; SZULANSKI, 2003;
7. Você costuma buscar, internamente, informações para as soluções de problemas? Onde e com quem você busca estas informações?	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de documentação de conhecimento - Eficiência dos canais internos de comunicação - Dependência tecnológica da inovação 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtenção e compartilhamento de conhecimento. - Dependência tecnológica da inovação 	VON HIPPEL, 2005; TIDD <i>et al</i> , 2008; CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; ENKEL <i>et al</i> , 2007;

<p>8. O seu trabalho requer o estabelecimento de algum tipo de rotina de trabalho, capaz de hierarquizar suas tarefas? Como ela é e que pessoas envolve?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliação do fluxo do conhecimento - Avaliação da organização do conhecimento e da sua transmissão 	<ul style="list-style-type: none"> - Formação de equipe; - Interações; - Comunicação; - Natureza do conhecimento; - Reutilização do conhecimento. 	<p>CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TIDD <i>et al</i>, 2008; VON HIPPEL, 2007; CHESBROUGH, 2003; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b</p>
<p>9. Como você sabe se o que está sendo tecnologicamente desenvolvido atende as expectativas dos clientes?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adequação entre as dimensões tecnológicas e mercadológicas; - Coerência no desenvolvimento de produtos; - Verificação da formação e integração de equipes heterogêneas para inovação 	<ul style="list-style-type: none"> - Percepção do ambiente; - Integração de equipes mercadológica e técnica; - Compartilhamento de conhecimentos (tácito e explícito) 	<p>CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; TIDD <i>et al</i>, 2008; VON HIPPEL, 2007; TEECE et al (1994) CHESBROUGH, 2003; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; SZULANSKI, 2003; ENKEL <i>et al</i>, 2007;</p>
<p>10. Como é feita a ligação entre equipe técnica e comercial e que canais de comunicação estas equipes utilizam para compartilhar informações?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Relação entre as dimensões de conhecimento tecnológicas e mercadológica; - Intensidade da integração dos conhecimentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Aderência do conhecimento; - Integração; - Canais de comunicação 	<p>(NONAKA <i>et al</i>, 2001; SZULANSKI, 2003; HATCH, 1997; WENGER, 1998; CHESBROUGH, 2003;2007</p>
<p>11. A empresa costuma promover encontros, <i>happy hours</i> ou situações sociais com os funcionários? Caso afirmativo, quais são as áreas funcionais das pessoas com que você sente maior afinidade para troca de informações cotidianas, extra empresa?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Transmissão de conhecimento informal - Fluxo da transmissão do conhecimento informal - Interdisciplinaridade do conhecimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Integração; - Obtenção e compartilhamento de conhecimento. 	<p>NONAKA <i>et al</i>, 2001; SZULANSKI, 2003; HATCH, 1997;</p>
<p>12. Que mecanismos formais a empresa desenvolve para transmitir conhecimentos internos a seus funcionários? Como é avaliada a eficiência destes procedimentos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de documentação interno - Eficácia do sistema - Eficiência da colaboração para a inovação 	<ul style="list-style-type: none"> - Canais de comunicação; - Metas; - Objetivos da inovação; - Modos de colaboração interna 	<p>D'ADDÉRIO, 2003; TIDD <i>et al</i>, 2008; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b; FRIEDMAN, 2007; VON KROGH; VON HIPPEL, 2006; TIDD <i>et al</i>, 2008; RIGBY; ZOOK, 2007</p>
<p>13. Existe algum incentivo para que a troca de conhecimentos informais seja feita? Caso positivo, qual? Como você avalia este incentivo? Você é avaliado por isto?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compartilhamento de conhecimento tácito - Eficácia do método - Importância da transmissão de conhecimento tácito para a empresa - Importância dada ao respondente a esta iniciativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Compartilhamento - Eficiência da comunicação; - Aderência do conhecimento 	<p>NONAKA <i>et al</i>, 2001; SZULANSKI, 2003</p>
<p>14. Existe na empresa algum incentivo para busca de atualização profissional? Caso positivo, qual? Como você avalia este incentivo? Você é avaliado por isto?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a existência de ambiente favorável a novos conhecimentos; - Verificar coerência entre objetivos inovadores e desenvolvimento de competências (conhecimentos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtenção de conhecimento explícito; - Ambiente organizacional inovador; - Incentivos, motivações e metas 	<p>TIDD <i>et al</i>, 2008 TEECE et al (1994)</p>
<p>15. De que forma a experiência adquirida em um projeto auxilia o desenvolvimento de outro em sua área de atuação?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilização do conhecimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Reutilização do conhecimento; 	<p>NONAKA <i>et al</i>, 2001; SZULANSKI, 2003; HATCH,1997; CHESCROUGHT,</p>

			2003; 2007
16. A empresa possui algum modo de proteger a competência interna (propriedade intelectual) desenvolvida por você ou por outro funcionário?	- Proteção do conhecimento	- Proteção do conhecimento	NONAKA <i>et al.</i> , 2001; TEECE <i>et al.</i> , 1997;

Quadro 6 “Orientação do Questionário”

Fonte: Própria

Para validar o questionário foram realizados dois pré-testes, um acadêmico, que validou as questões sobre perspectiva do conteúdo e da forma; outro mercadológico, que observou a pertinência das questões de acordo com o dia a dia de um profissional que atua em empresa de TI

A visão acadêmica foi fornecida por um doutorando da FEA/USP em fase de defesa e a mercadológica contou com o parecer de um profissional, que também atua em uma empresa de TI de grande porte, que atua como gerente de contas, área correspondente ao grupo um deste estudo.

A validação acadêmica não apresentou alterações de conteúdo, apenas de forma. Foi sugerido que cada pergunta não contivesse tantos itens a serem respondidos, pois isto poderia confundir o entrevistado e levá-lo a não responder perguntas relevantes aos objetivos deste estudo. Foi sugerido também, que as perguntas fossem enviadas previamente para os entrevistados com a finalidade de dar mais conforto sobre o assunto que seria abordado. Estas modificações foram feitas e o questionário seguiu para a validação mercadológica.

A validação mercadológica foi feita como uma simulação da entrevista real. O validador recebeu a pesquisa e vinte minutos depois, por telefone, respondeu as questões. O envio do questionário por e-mail sugeriu, em um primeiro momento, que ele deveria ser preenchido por escrito, como um formulário. Com isto, foi necessário esclarecer que o questionário serviria apenas como uma orientação, um roteiro para a condução da entrevista e assim ela pode ser realizada.

O gerente de contas respondeu as questões sem dificuldades e suas respostas atenderam aos interesses desta pesquisa. Houve apenas uma dúvida, com relação ao texto da questão “seis”, na qual o entrevistado não conseguiu entender se o objetivo era saber informações sobre a sua forma de atuação ou da empresa como um todo. O texto foi corrigido

e após a concordância do gerente de contas sobre a clareza do texto, foi possível seguir para a fase três da coleta de dados: a entrevista será descrita na próxima página.

Como o segundo pré-teste foi realizado de modo simulado, foi possível estimar o tempo para a realização da entrevista, cerca de 20 minutos. Este tempo foi repassado aos entrevistados por ocasião da apresentação do projeto.

A operacionalização da entrevista contou com um roteiro de perguntas pré-definidas que foram entregues aos entrevistados antes da realização da mesma. Como o elemento surpresa não era fundamental aos resultados, os objetivos do envio antecipado das questões foram:

- i) ambientar o entrevistado,
- ii) otimizar o tempo
- iii) melhorar a qualidade das respostas.

Para sanar o problema de uma possível dispersão dos entrevistados, foram preparadas 16 “contra-perguntas” contendo lembretes sobre a questão organizacional avaliada e a sua relação com pontos específicos da gestão do conhecimento (aquisição, compartilhamento, proteção e reutilização do conhecimento). Estas foram utilizadas apenas quando as respostas não atenderam às expectativas.

Fase três: Entrevista

Como o recorte deste estudo prevê a observação do conhecimento apenas na inovação aberta, os atores entrevistados eram todos relacionados à inovação de produto (fig. 11). Deste modo foram realizadas duas entrevistas (quadro 7).

Os passos para sua realização foram:

- Apresentação da pesquisa;
- Envio do questionário para conhecimento dos entrevistados;
- Esclarecimentos de dúvidas relativas ao questionário;
- Agendamento;
- Execução das entrevistas.

No que diz respeito a dúvidas sobre o questionário, apenas um dos entrevistados as apresentou. Este ator apresentou resistência para responder as questões 9, 10, 12, 13,14 e16 por entender que suas respostas poderiam revelar informações estratégicas sobre projetos específicos que estão trabalhando atualmente. As entrevistas realizadas duraram cerca de uma hora.

Perfil dos entrevistados:

Entrevistado 1	Perfil técnico	<i>Principal of software engineer</i>	Responsável pelo desenvolvimento de projetos específicos da empresa. -Atua como membro da comunidade para manutenção do <i>kernel</i> do Linux; - <i>Home office</i>	Atua em tecnologias mais maduras, resolvendo problemas e melhorando o desempenho de novas funcionalidades.
Entrevistado 2	Perfil técnico	<i>Sênior software engineer</i>	- Responsável por testes para ferramentas de desenvolvimento, que buscam entender a causa das falhas no <i>kernel</i> do Linux e busca solucioná-las; - Atua na comunidade como desenvolvedor do <i>kernel</i> do Linux - <i>Home office</i>	Atua em tecnologia baixa, que serve como base para suportar aplicativos desenvolvidos pela empresa – tecnologias de tempo real

Quadro 7: Perfil dos entrevistados

Fonte: Elaboração própria

Como os dois funcionários exercem suas funções de modo simultâneo ao papel exercido pela comunidade, as respostas sobre a atuação dos dois grupos foi obtida simultaneamente. Os entrevistados foram selecionados por serem nomes de grande representatividade para a comunidade *open source* e por exercerem atividades importantes para a inovação dentro da empresa.

O entrevistado número um iniciou sua carreira como desenvolvedor aos 14 anos, em uma multinacional brasileira de *open source* e aos 17, obteve reconhecimento internacional ao ser indicado para ocupar o cargo de mantenedor oficial do *kernel* do Linux.

O entrevistado número dois é desenvolvedor e vem contribuindo para o aperfeiçoamento do *kernel* do Linux há mais de 10 anos. Neste período, além de ter participação acionária na multinacional brasileira de *open source*, mencionada acima, onde

era responsável pela área técnica de desenvolvimento, ocupou diversas posições em outras empresas, nacionais e multinacionais do setor. Esta experiência acumulada, fez com que o entrevistado apresentasse uma visão mais sistematizada do Linux como um modelo de negócios que o entrevistado um, que concentrou suas experiências a área técnica.

3.5 Modelo de análise

A perspectiva que orientará a análise será a dos modelos elaborados a partir de Nonaka e Toyama (2003) e Pisano e Verganti (2008a; 2008b), utilizados na segunda triangulação realizada neste estudo. Estes dois modelos conceituais definiram o questionário que serviu de base para avaliação da dinâmica do conhecimento para inovação aberta na empresa. O modelo de Pisano e Verganti (2008b) foi enviado pelo próprio autor em 24 de março de 2010 e ratifica o modelo e os dados publicados por Pisano e Verganti (2008a).

As características organizacionais definidas pelos autores levantaram questões sobre a gestão do conhecimento e colaboração aberta que relacionam:

- a) Tipo de colaboração (aberta ou fechada) e sua relação com o tipo de conhecimento compartilhado;
- b) Tipo de colaboração e o tipo de governança existente;
- c) Tipo de conhecimento compartilhado e a dimensão (mercadológica ou tecnológica) de suas atividades;
- d) Modo de compartilhamento de informações (face a face ou virtual) e a tipo de inovação;
- e) Tipo de colaboração e o local onde são obtidos os conhecimentos;
- f) O modo de colaboração (loja de inovação ou comunidade de inovação) e o modo de compartilhar conhecimentos (internalização e combinação);
- g) Tipo de conhecimento compartilhado (explícito-tácito ou explícito-explícito) entre os atores de inovação e a dimensão focada pela inovação.

Estas questões servirão como orientação para análise dos dados coletados pela pesquisa de campo.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 Apresentação do Caso

A apresentação deste caso será feita em três partes, a primeira falará sobre a empresa, fornecendo alguns dados sobre o seu posicionamento no mercado de TI; a segunda abordará o produto, ponto de partida da inovação da empresa e por fim, a terceira parte apresentará a prestação de serviços atrelados ao produto.

4.1.1 A empresa

A RHCorporation (nome fictício) iniciou suas atividades em 1993, com a criação de uma distribuição própria para comercialização do Linux, software livre desenvolvido de modo comunitário por voluntários espalhados pelo mundo todo.

Em 1997, acompanhando a mesma tendência de recebimento de capital que provocou o crescimento da bolha das “ponto com”, a empresa recebeu um aporte. Este, ao contrário daqueles realizados na maioria das empresas de TI, aconteceu de modo produtivo, possibilitando a expansão e o fortalecimento do modelo de negócios no mercado. Com isto, dois anos após o aporte, a RHCorporation iniciou o seu processo de internacionalização, com a abertura de escritórios no Reino Unido e na Alemanha. Atualmente a empresa possui 58 subsidiárias em 28 países dos cinco continentes.

Em 2004 a empresa deu início ao seu crescimento, ao iniciar sua estratégia de compra de empresas menores, também focadas em software livre. Algumas delas, como no caso da XpXBoss (nome fictício) deram origem a desenvolvimento paralelo de outra família de produtos, complementar ao *RHCorporation Enterprise*³.

Dentre os principais consumidores dos produtos e serviços da *RHCorporation* estão os clientes corporativos e o governo. Neste último caso, a compra de software livre sempre foi estimulada, principalmente por governos de países em desenvolvimento como, por exemplo, o Brasil.

³ A linha de produtos XpXBoss, apesar de começa a ser produzida pela empresa em 2006, não será considerada neste estudo.

Em 1999, um projeto de lei 2.269/99 de autoria do então deputado federal Walter Pinheiro já previa o uso prioritário de software livre por empresas estatais e órgãos públicos. Nos EUA o reconhecimento da aptidão do software livre para atender as demandas das aplicações do governo veio em 2001, por meio de um relatório emitido pelo MITRE Corporation.

Assim, em 2005, para atender a demanda governamental mundial que se apoiava na sustentabilidade, na inclusão social e no fornecimento de produtos para a base da pirâmide, a RHCorporation decidiu criar uma unidade de negócios governamentais. Um exemplo das ações da empresa associadas a iniciativas governamentais foi o projeto do computador de 100 dólares, de autoria do professor Nicholas Negroponte do MIT. Este projeto contou com a colaboração de grandes *players* como a RHCorporation e Intel em torno do desenvolvimento de um computador que permitisse a inclusão digital de indivíduos de classes menos favorecidas em todo o mundo.

Todas as estratégias de expansão e crescimento só puderam ser implantadas porque faziam parte de uma estratégia maior – o desenvolvimento de ambiente favorável à difusão do Linux. A criação deste ambiente sustenta tanto as necessidades estratégicas como as comerciais para sustentação do produto e difusão dos serviços (fig. 14):

- Integradores globais: À medida que as empresas vão expandindo seus negócios e relacionamentos com clientes precisam adaptar seus sistemas as novas necessidades. A RHCorporation oferece apoio a empresas que fazem estas adaptações

- Provedores de solução: Empresas que desenvolvem aplicativos para solução de problemas específicos. Nesta categoria encaixam-se os desenvolvedores de softwares de CRM (*Customer Relationship Management*) ERP (*Enterprise Resource Planning*) entre outros.

- OEM (*Original Equipment Manufacturer*): comercialização do sistema operacional a empresas que o utilizam na composição de produtos de outros fabricantes.

- Hardware: Programa de certificação de hardwares compatíveis com o sistema operacional comercializado pela empresa

- Software: Programa que possibilita a compatibilização de softwares no sistema operacional da empresa.

- Hospedagem: Serviço voltado para provedores de hospedagem interessados em oferecer opções baseadas no sistema operacional comercializado pela empresa.

- Revendas: Empresas focadas na comercialização do produto físico e na prestação de serviços *in loco*.

- Parceria para treinamento: São empresas certificadas pela *RHCorporation*, como aptas a ministrarem treinamentos de acordo com as especificações da empresa.

- Alianças: Trabalho conjunto com líderes de arquitetura de plataformas, com objetivo de entrega de solução completa.

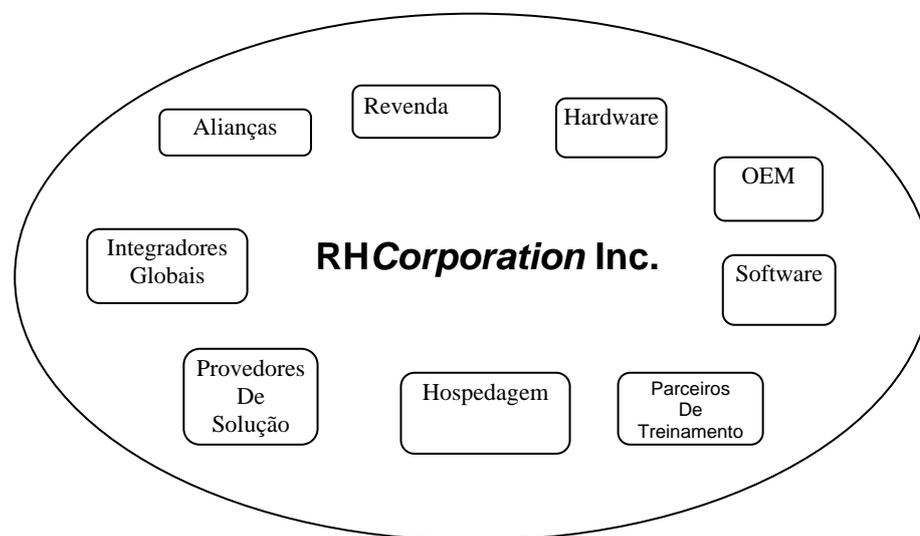


Figura 14: Ecossistema da RHCorporation.
Fonte: elaborado a partir do site.

O modelo de negócios desenvolvido pela empresa para atender à suas demandas prevê tanto o desenvolvimento de produtos tecnológicos quanto a prestação de serviços relacionados. Cada um destes tópicos será detalhado separadamente nos tópicos seguintes.

4.1.2 O produto e as distribuições

O sistema operacional que deu origem ao Linux foi o Minix, um derivado do Unix, de propriedade da AT&T. O Minix, que foi desenvolvido pelo Dr. Andrew Tanenbaum, era gratuito e tinha por objetivo familiarizar os estudantes com o ambiente Unix. O sistema, entretanto, apresentava uma série de limitações técnicas como ausência de memória virtual e

limitação de 1MB para endereçamentos, fatores que restringiram seu uso ao ambiente acadêmico.

Mesmo para os estudantes, as adaptações eram essenciais, uma vez que o Minix não atendia a muitas exigências de seus usuários. Foi assim que, em 1991, Linus Torvalds, um estudante finlandês disposto a desenvolver um sistema operacional acessível, livre e adaptado às necessidades individuais de cada usuário, lançou um desafio via lista de discussão na *web* (Usenet). Por meio de uma carta, Torvalds convocou desenvolvedores espalhados pelo mundo para contribuir na construção de um sistema operacional que possibilitasse que cada um desenvolvesse seus *drivers* próprios, voltados às suas necessidades. Para que esta tarefa pudesse ser realizada comunitariamente, ele disponibilizou todas as especificações técnicas relacionadas às exigências de hardware, cuidados necessários, o *status* de sua pesquisa e o principal, a possibilidade de acesso ao código fonte do seu *kernel* (núcleo do sistema), a que deu o nome de “Linux”. Para montar o Linux, Torvalds sustentou esse núcleo sobre o Minix e o associou a ferramentas do GNU (projeto de software livre criado com o objetivo de desenvolver um sistema operacional compatível com o padrão Unix).

A proposta ganhou a adesão de milhares de pessoas espalhadas pelo mundo, as quais passaram a contribuir gratuitamente para o desenvolvimento do Linux. O sistema de trabalho adotado para desenvolvimento desta atividade foi o de ajuda coletiva e cabia a Torvalds a tarefa de coordenar os esforços do grupo para a melhoria do sistema operacional que ele havia criado. Linus Torvalds, quando desenvolveu o Linux, não tinha a intenção de ganhar dinheiro com ele, prova disto é que o sistema continua sob licença GPL (*General Public License*), ou seja, qualquer um pode usar os programas nele existentes, desde que assumo o compromisso de não torná-los fechados para fins comerciais. Esse apelo comunitário que embutia ideologias altruístas, anticapitalistas e isonômicas causou alguns reveses às empresas que iniciaram o processo de exploração comercial do produto.

O Unix apresentava uma série de vantagens sobre seus concorrentes de padrão proprietário – os sistemas operacionais *Windows* (da Microsoft) ou o *Mac OS* (da Apple):

- a) Era um sistema multiusuário e multitarefa – possibilitava várias pessoas trabalhassem na mesma máquina utilizando *login* e senhas diferenciados, com total

preservação de privacidade; além disto, era possível utilizar diversos aplicativos simultaneamente sob o sistema;

b) Estava disponível para diversas plataformas – permitia portabilidade para trabalhar sobre plataformas de diferentes fabricantes.

c) Era confiável e robusto – seus processos eram escalonáveis, permitindo a priorização de processos, além disto, eliminava a necessidade de “BOOT” das máquinas, muito comuns em todas as versões do Windows da época.

d) Era considerado um sistema maduro – havia uma enorme comunidade voltada às soluções de falhas relacionadas ao sistema, o que conferia maior segurança contra invasões ou contaminações por vírus.

Todas essas qualidades foram devidamente incorporadas ao Linux. No que diz respeito às desvantagens do Linux, destaca-se a obrigatoriedade de uso de plataformas pesadas de hardware, cujo valor era inacessível para a maioria dos profissionais. Esta desvantagem foi posteriormente eliminada pelo Linux e incorporada como mais um diferencial competitivo para a sua difusão tanto nas corporações como dentre os demais usuários.

Apesar de todas essas vantagens, o uso do Linux ficou restrito ao ambiente técnico por alguns anos, isto porque o Windows já havia firmado sua posição como padrão de mercado, oferecendo aos seus usuários uma interface amigável e intuitiva para as estações de trabalho, enquanto o Linux ainda trabalhava sobre linhas de comando. Com o aparecimento da internet, aplicativos como o multiplataforma Apache, que funcionava como servidor de *web*; o servidor Samba, que permitia o compartilhamento de arquivos em uma rede de Windows; alguns bancos de dados e o *Xfree*, servidor gráfico utilizado em vários sistemas Unix, tornaram o sistema mais funcional. Entretanto, até a metade dos anos 1990, mesmo com a existência de várias interfaces diferentes, conhecidas como gerenciadores de janelas, nenhuma delas chegava próxima do nível de funcionalidade e integração do Windows. Mas, o aparecimento do *KDE*, em 1997, (interface usada por padrão em diversas distribuições, incluindo o Mandriva, SuSE e o Kurumin) e mais tarde também com o *Gnome* o produto tornou-se viável para os usuários comuns.

A ampliação das funcionalidades do Linux viabilizou a sua comercialização e, no final da década de 1990, as principais distribuições comerciais de Linux no mundo eram: *RHCorporation* (Estados Unidos), SuSE (Alemanha), Mandrake (França) e a recém nascida Conectiva (Brasil); haviam ainda os produtos desenvolvidos por comunidades, como Debian, Slackware, Gentoo e *Diadora*, que apesar de não visarem fins lucrativos, foram e ainda são de suma importância para a viabilização e para o processo de inovação do software livre.

O surgimento das distribuições se deu por meio de algumas pequenas inovações adaptativas e facilitadoras do sistema. Assim, uma das primeiras versões com foco na facilidade de uso foi da *RHCorporation*, empresa que serviu de inspiração para as demais do setor e suas competidoras.

O diferencial trazido pela empresa foi uma concepção nova, rapidamente adotada por todas as outras distribuições: um sistema independente de gerenciamento de pacotes. Nele, cada programa incluído era transformado num pacote compactado, o qual poderia ser instalado por meio de um único comando. Com isso, o tempo para instalação do sistema era consideravelmente reduzido e o usuário tinha a possibilidade de instalar apenas os pacotes necessários ao seu objetivo.

Outra característica desta mesma adaptação mercadológica da *RHCorporation* foi a introdução de um sistema que guardava as informações dos pacotes instalados. Ele permitia a remoção facilitada e, no caso do Linux, isso era possível mesmo com a máquina em funcionamento. Esse diferencial não era tão amigável quanto clicar num executável e ter um instalador gráfico, além disso, existiam problemas com dependências de pacotes, mas já era muito melhor que compilar tudo manualmente.

Por suas características positivas como “robustez”, capacidade de prover maior segurança para integridade de dados entre outras, descritas anteriormente, mas também por suas limitações como pouca quantidade de aplicativos de trabalho, como editores de texto, dicionários embutidos, interface gráfica amigável e outras facilidades do sistema concorrente, a viabilização comercial do Linux se deu, em um primeiro momento, no ambiente corporativo. Neste, as possibilidades de uso Linux remetia à redução de investimento em tecnologia e a aplicabilidade permitia, por exemplo, a utilização em terminais burros, grandes servidores, que funcionavam em Linux, provinham acesso de informações para computadores de pequena capacidade de processamento, por este motivo, ditos burros. Outro exemplo de

aplicação corporativa era a criação de *clusters* para processamento de informações em paralelo que aumentavam o potencial dos computadores.

Todas estas possibilidades fizeram do Linux uma opção corporativa interessante para baratear os investimentos em TI, contudo como a maioria das empresas já havia feito investimentos anteriores para adquirir hardwares e softwares que atendessem às suas necessidades específicas, o sucesso do produto só poderia acontecer por meio da conversão tecnológica e da criação de um ecossistema favorável a sua existência.

No final da década de 1990, as alianças com *players* como Oracle, IBM, DELL, Intel, entre outros começaram a ser firmadas, e o produto começou a trilhar sua rota rumo à construção de um ecossistema favorável, essencial para o sucesso corporativo do Linux. Como o interesse das empresas pelo Linux era crescente, a diversidade de parceiros tecnológicos suportando as aplicações da *RHCorporation*, em 2002, envolvia mais de 20 empresas, incluindo empresas como Alias|Wavefront, BMC, Borland, Checkpoint, Computer Associates, Dell, HP, IBM, Legato Systems, Novell, Oracle, Rogue Wave, Softimage, Synopsys, TIBCO e VERITAS.

A *RHCorporation* permaneceu focada no mercado corporativo, oferecendo soluções de *back office* (infraestrutura para grandes servidores), até 2004 quando, com o lançamento da versão *desktop*, a empresa começou a ampliar sua linha de atuação e se tornou uma opção também para os terminais de trabalho e os usuários domésticos.

No que diz respeito à inovação de produtos, a estratégia da *RHCorporation* sempre esteve centrada no trabalho da comunidade *open source*, contudo em 2003, a empresa resolveu desenvolver a sua própria comunidade aberta. Assim, foi criado o projeto Diadora (nome fictício) o qual, sobre o patrocínio da *RHCorporation*, reuniu de modo colaborativo os trabalhos de engenheiros internos e de voluntários espalhados pelo mundo todo em torno do desenvolvimento do mesmo código aberto.

A partir desta data, todas novas versões de produto da empresa, passaram a ser atreladas as versões do *Diadora*, que funcionava como uma versão Beta do produto comercial (quadro 8).

<i>Ano</i>	<i>Versão RHCorporation</i>	<i>Versão Diadora</i>
1994	RHCorporation Linux	-----
1995	RHCorporation Linux 2.0	-----
1996	-----	-----
1997	RHCorporation Linux 4.2 (Jul) e 5.0 (Dez)	-----
1998	-----	-----
1999	RHCorporation Linux 6.0 (Abr) e 6.1 (Out)	-----
2000	RHCorporation Linux Network 7.0* (Set)	-----
2001	RHCorporation Linux 7.1 (kernel 2.4- Abr) e 7.2 (Out)	-----
2002	RHCorporation Linux 8.0 (Set)	-----
2003	RHCorporation Enterprise Linux 3.0*	Diadora Core 1
2004	RHCorporation Desktop * e RHCorporation Application Server* RHCorporation Global File System (GFS)*	Diadora Core 2 e 3
2005	RHCorporation Enterprise Linux 4.0	Diadora Core 4
2006	-----	Diadora Core 5 e 6
2007	RHCorporation Enterprise Linux 5.0	Diadora 7 e 8
2008	-----	Diadora 9 e 10
2009	RHCorporation Enterprise Linux 5.3 (Jan); RHCorporation Enterprise Virtualizations for Servers* (Nov); RHCorporation Data Service Plataforma Metamatrix 5.5.3* e RHCorporation Enterprise MRG 1.1 *	Diadora 11

Quadro 8: Ciclo de vida dos produtos da linha RHCorporation Linux

Fonte: a partir do site da empresa

*Novo Produto

** As maiores modificações são encontradas nas versões “X.0”.

Apesar do patrocínio de uma comunidade própria, o conceito embutido nesta iniciativa continuava o mesmo: quando as atualizações eram sugeridas, os aplicativos eram exaustivamente testados pela comunidade e, à medida que os testes aconteciam, as falhas eram detectadas e corrigidas. Somente quando a empresa considerava a tecnologia madura ela era incorporada ao produto em uma nova versão. A grande vantagem em ter uma comunidade “própria” é o controle sobre a inovação aberta, algo inédito até então.

A lógica para diversificação de produtos, sempre focada em inovação aberta, seja ela feita com colaboração para desenvolvimento de seu produto (junto à comunidade), seja para o aperfeiçoamento de tecnologias com seus parceiros tecnológicos. A diferença entre os dois modos de colaboração ficou por conta da alteração do conceito de “software como um serviço” que se apoiava no modelo de subscrição, para “a entrega de uma solução”, que prevê a entrega de um produto completo composto por hardware, software e tecnologia compatíveis.

Deste modo, as fases para comercialização do produto podem ser divididas em três etapas: comercialização do produto físico (fase inicial); introdução do conceito de subscrição, que previa a associação de serviços de suporte atrelados ao produto (o cliente poderia adquirir o pacote de acordo com as necessidades técnicas de suas aplicações internas) e por último (fase

atual) entrega de soluções. Nesta última fase a empresa começou a trabalhar de modo cooperado, desenvolvendo tecnologias comuns, compatíveis com diversas plataformas de hardware e software.

Entender o modo de comercialização da inovação fornece alguns indícios sobre a sensibilidade da empresa as variações ambientais e a origem das fontes de conhecimento que a alimentam. Conhecimento este que, por sua vez, é convertido em inovações dentro da empresa.

Inicialmente, a fase de introdução do produto exigia que fossem disponibilizadas versões físicas do produto, as “caixinhas”, como eram chamadas as mídias físicas que continham o software. Segundo o depoimento de um dos entrevistados, isto era vital, pois

ninguém tinha como baixar 1.2 GB de dados pela Internet em 1995, nosso primeiro link categorizado como "de dados", i.e. explicitamente provisionado para transmissão de dados pela telco era de... 64 Kbit/s, os compradores de tais "caixinhas" tinham, quando muito, modems de 33.6 Kbit/s. *entrevistado 2, sobre a distribuição de produto físico.*

Conforme o produto foi adquirindo penetração no mercado, novas necessidades foram sendo criadas. Deste modo, começam a surgir produtos diferenciados para das empresas com foco *desktop* e servidores.

O modelo de negócios também foi alterado, pois a esta altura, vários serviços como suporte técnico e treinamentos certificados já haviam sido incorporados e já possuíam algum reconhecimento no mercado. Surge assim o conceito de subscrição, que promoveu uma inovação paralela ao produto ao introduzir o conceito de software como um serviço, que fez com que a *RHCorporation* passasse a não comercializar mais o sistema operacional, apesar de continuar inovando sobre ele, e começasse a explorar os serviços de suporte técnico e consultoria em Linux.

Um outro momento inovador para a empresa aconteceu na fase de maturidade do Linux no mercado corporativo. Nesta fase atual a empresa vem inovando de duas formas:

1. *Pelo desenvolvimento do Linux.* Deste modo, todos os funcionários da empresa são incentivados a fazer parte da comunidade *open source*, seja promovendo a divulgação do uso do software livre, seja auxiliando nos testes de atualizações sugeridas pela comunidade ou ainda auxiliando a desenvolver o *kernel* do Linux. Neste modo a inovação é vista como de base e sua aplicabilidade servirá de substrato para o desenvolvimento do segundo tipo de inovação aberta promovido pela empresa.
2. *Pelo desenvolvimento cooperado e tecnologias com parceiros.* Nesta fase, a empresa trabalha com tecnologias ditas “maduras”, que por estarem neste estágio, contam com uma rede de grandes empresas interessadas em explorar comercialmente os seus benefícios. Para acelerar o processo, estes *players* tecnológicos associam-se para desenvolver aplicativos de compatibilização de produtos ao mesmo tempo em que promovem o aperfeiçoamento da tecnologia.

O entendimento da dimensão mercadológica do produto sugeriu o modo como deveriam ser agrupados os atores de inovação em produto.

4.1.3 A prestação de serviços

A difusão de um novo produto tecnológico invariavelmente cria a demanda para prestação de serviços. É necessário habilitar as pessoas a trabalhar sobre novas condições, principalmente se estas condições sustentarem uma vantagem competitiva como acontece com a tecnologia. Na *RHCorporation*, isto aconteceu como uma necessidade adaptativa, uma condição *sine qua non*, para existência do produto. Posteriormente, como foi apresentado na seção anterior, isto foi incorporado às atividades da empresa como valor agregado ao produto e alguns de seus serviços passaram a ser comercializados de modo casado.

O histórico para criação dos serviços da empresa teve início em 1997, quando junto ao lançamento da versão 5.0 a *RHCorporation* anunciou a introdução do suporte técnico por telefone. A introdução deste serviço criou segurança aos clientes que passaram a saber quem procurar em caso de dúvidas sobre o funcionamento do sistema. No ano seguinte a empresa anunciou o seu primeiro curso de treinamento certificado.

Deu-se início a estruturação comercial para entrega de produtos e serviços. Deste modo, apoiados em um sistema híbrido de distribuição, a empresa estabeleceu parcerias comerciais em dois níveis:

- *Nível 1*: distribuidores: responsáveis pela manutenção de estoque local ou como parceiros estratégicos de grande porte, que atuam em projetos específicos com venda direta.
- *Nível 2*: revendedores: empresas que adquirem produtos dos distribuidores de nível 1 e prestam serviços.

Esta estrutura ampliou as possibilidades comerciais para entrega de produtos e serviços da empresa para clientes globais, favorecendo entre outras coisas a abertura de subsidiárias, que se estabeleceram, em boa parte dos casos de modo indireto, via canal de distribuição.

O modelo de negócios para prestação de serviços prevê a atuação mercadológica da empresa de dois modos: direto e indireto. A abordagem direta é feita pelos gerentes de conta e profissionais de pré-venda e de consultoria técnica da empresa. Estes atores são responsáveis pela implantação e customização do software em clientes corporativos considerados de grande porte. Como a venda do software está atrelada ao serviço de suporte técnico, uma vez adquirido o produto, o cliente passa a contar com o apoio da empresa para solução de problemas relacionados ao uso do sistema operacional.

Na abordagem indireta, o processo é semelhante, mas é realizado em clientes de menor porte e conta com a presença de intermediários. Assim, a revenda, prestadora de serviços, adquire o produto do distribuidor e repassa ao cliente em forma de serviços de implementação e customização do sistema e os serviços de suporte técnico continuam a encargo da *RHCorporation*.

A prestação de serviços só pode ser realizada por profissionais certificados pela empresa e o nível de certificação corresponde ao nível de tecnicidade dos problemas que aquele parceiro está apto a solucionar. Para certificar estes parceiros comerciais e tecnológicos e também os clientes interessados em aprofundar seus conhecimentos sobre as funcionalidades de seu produto, a empresa oferece uma série de treinamentos que variam de acordo com as necessidades técnicas de cada usuário.

Outra forma de atuação em serviços prevista pela empresa é a “entrega de solução completa” ao cliente. Nesta modalidade, a *RHCorporation* se associa a um parceiro tecnológico para implementação conjunta em clientes corporativos de grande porte. Deste modo a atuação conjunta permite que o cliente tenha acesso a hardware, software, consultoria, suporte técnico, tudo customizado com garantia de qualidade técnica dos fabricantes envolvidos. A importância estratégica das parcerias tecnológicas tanto para homologação de hardware quanto de software foi identificada desde cedo. A primeira parceria para a prestação de serviços conjuntos aconteceu em 2004, com a IBM. Na ocasião, a *RHCorporation* inaugurou um centro de suporte conjunto, para apoiar revendas independentes de software, que desejassem aplicações certificadas da empresa, funcionando com hardware e *middleware* da IBM.

4.2 Análise do Caso

O modelo de negócios da empresa prevê a atuação da organização em duas frentes da inovação tecnológica: produtos e serviços, que por sua vez, correspondem a fontes distintas (de obtenção, de transferência, de reutilização e de proteção) de conhecimento: uma técnica e outra mercadológica.

Na *RHCorporation*, as decisões para inovação de produto são centralizadas na matriz, nos EUA; entretanto, este tipo de inovação conta com contribuições de desenvolvedores da empresa (engenheiros de software) espalhados pelo mundo inteiro, que trocam informações tanto entre pares como com membros da comunidade *open source*. No caso dos serviços, as adaptações são locais e dependem da sensibilidade e do conhecimento dos agentes de inovação em adaptar as tecnologias às necessidades específicas de cada vertical (grupo) de clientes.

Sobre esta perspectiva a classificação inicial feita por esta pesquisa, a partir dos dados secundários, considerou que os agentes de inovação aberta eram todos os agrupamentos de indivíduos que, como produto de seus esforços de trabalho obtivesse algo novo, criado a partir da combinação de conhecimentos (mercadológicos ou tecnológicos) internos e externos à empresa.

4.2.1 Identificação dos grupos inovadores internos

Deste modo, a formação inicial dos grupos de agentes inovadores aconteceu da seguinte forma:

a) **Agrupamento A:** Funcionários que a partir do relacionamento direto com o cliente, promovem adaptações ao sistema operacional comercializado pela empresa – inovações de serviço. São eles: os gerentes de contas, as equipes de pré-vendas técnica, as equipes de marketing, os profissionais de consultoria e suporte técnicos. Como algumas das inovações de serviço são obtidas pela prestação de serviços cooperados, com uso de conhecimentos de outras empresas de tecnologia, como IBM, Intel, HP, Dell, Nokia etc. Outras acontecem via clientes para atender as necessidades específicas de cada um, foram identificados dois subgrupos no agrupamento A. Se a inovação fosse atingida a partir de conhecimentos externos vindo de clientes, ele seria chamado B2C (empresa-cliente), se obtida com troca de conhecimentos entre empresas tecnológicas B2B (empresa-empresa)⁴.

Como o objetivo final da inovação de produto é atingir a necessidades específicas e estas são distintas, o conhecimento necessário para esta modalidade inovadora é predominantemente mercadológico (tácito) e as inovações são adaptativas, fundamentalmente incrementais.

b) **Agrupamento B:** Funcionários que inovam em produto, pela troca de conhecimentos entre pares técnicos, sejam eles internos ou externos à empresa. Neste agrupamento também foram identificados dois subgrupos: as comunidades de prática (*Diadora*) e os funcionários internos que trabalham desenvolvendo produtos tecnologicamente modificados a partir da parceria com *players* de mercado de TI. São os engenheiros de software e os arquitetos de solução, indivíduos que utilizam conhecimento predominantemente técnico (explícito) para inovar.

⁴ A opção pela apresentação do grupo “B2B” foi feita neste momento para preservar a lógica dos dados e facilitar a apresentação da figura 15, que classifica os quatro grupos de agentes inovadores. A cronologia exata sobre a definição deste grupo de agentes será apresentada posteriormente, quando falarmos sobre os híbridos de conhecimento.

O que os quatro subgrupos de agentes têm em comum é que todos eles utilizam colaboração externa para inovar. A diferença fica por conta objetivos finais de suas inovações (mercadológica ou tecnológica) e os tipos de conhecimentos necessários a sua ocorrência. Como os tipos de conhecimentos são diferentes, o seu modo de organização colaborativa para compartilhamento e aproveitamento destes saberes também deveriam apresentar variações. Para ratificar esta afirmação, buscou-se o apoio de literatura especializada para aplicação dos resultados obtidos a modelos conceituais existentes.

A adaptação dos quatro grupos inovadores aos modelos conceituais existentes modificou a concepção inicial sobre os agentes de inovação aberta da empresa. Assim, logo após a triangulação dos dois modelos conceituais (NONAKA; TOYAMA, 2003; PISANO; VERGANTI, 2008a; 2008b) e do empírico (descrito acima), os indivíduos do agrupamento “A” foram descartados da amostra. A sobreposição de modelos e das respectivas características que relacionam a colaboração e o conhecimento compartilhado pode ser observado na figura (15).

A fusão dos modelos revelou que os grupos um e dois, apesar de serem considerados inovadores por este estudo, solucionam problemas e criam novas possibilidades pela troca de conhecimentos entre pares internos e, por este motivo, não podem ser considerados agentes de inovação aberta. O relacionamento externo é considerado apenas uma fonte de obtenção de informações e não uma forma colaborativa para a inovação, como se pensava inicialmente. Esta razão fez com que os grupos um e dois não atendessem às expectativas deste estudo e fossem desconsiderados pela análise⁵.

O que foi revelado nos modelos conceituais pode ser comprovado empiricamente. Pela divisão inicial, haveria duas formas de inovar em serviços, uma B2C, com co-autoria de clientes (grupo 1) e a segunda B2B, com a participação de outras empresas de origem tecnológica (grupo 2) e o trabalho colaborativo desses últimos entregaria ao cliente uma solução completa (hardware, software e serviço) para geração de valor agregado. Empiricamente notou-se que às inovações B2C do grupo um, de fato, não podem ser configurado como parcerias, já que este grupo, não utiliza os esforços dos clientes para promover soluções novas. Verificou-se que os agentes externos funcionam apenas como fonte

⁵ Apesar de serem desconsideradas neste estudo, as características deste grupo de agentes foram mantidas, ainda que sem aprofundamento, porque sua evidência pode auxiliar o entendimento do objeto de pesquisa deste estudo.

de informação sobre demandas e, por este motivo, estão aquém de colaborarem com a empresa de modo a serem considerados parceiros de inovação do tipo aberta. Eles não são co-autores da inovação aberta como se imaginava em um primeiro momento.

		Interação Individual	Interação Coletiva		
		Tácito	Tácito		
Tácito	TÁCITO	<p>GRUPO 1: Equipe Mercadológica interna (gerentes de conta, pré-vendas, consultores técnicos e marketing)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipe tem capacidade para resolver problemas por si; - A empresa pode contratar os melhores especialistas; - Possibilidade de definição do problema para avaliar soluções propostas; - Necessidade de partilhar experiências; - Gastar tempo junto; - Troca de informações é motivada por afeição e confiança; - <i>ba</i> é de origem e as interações são individuais e face a face; - Integrantes compartilham do mesmo modelo mental 	<p>GRUPO 2 Equipe Técnica Interna (equipe de suporte técnico)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipe tem possibilidade de resolver problemas por si; - Problemas podem ser quebrados em partes menores de mais fácil solução; - São necessárias várias idéias para solucionar problemas; - É possível dividir a propriedade intelectual resultante com outros participantes; - Integrantes tem objetivo definido; - A cristalização do conhecimento possibilita o seu compartilhamento; - A colaboração depende de uso seqüencial; - Necessidade de facilitar o diálogo criativo; - <i>ba</i> é coletiva, e as interações são face a face; - Habilidades e modelos mentais são individuais, mas são convertidos em termos comuns por meio do diálogo entre os participantes; 	Explícito (Face a Face)	Colaboração Fechada (serviços)
		<p>CÍRCULO DE ELITE (socialização)</p>	<p>CONSÓRCIO (externalização)</p>		
TÁCITO	TÁCITO	<p>GRUPO 4 Equipe Tecnológica Interna (desenvolvedores, engenheiros de software)</p> <ul style="list-style-type: none"> - São necessárias idéias de muitas partes; - O resultado da inovação é a melhor solução possível a que está limitado o grupo; - Participar da rede de inovação é fácil; - O problema pode ser quebrado em partes menores; - Baixo custo; - Não é possível definir resultados; - Necessidade de busca de conhecimento formal para transformar em competência interna; - Integrantes aprendem praticando; - Quando o conhecimento é internalizado, ele vira valor para a empresa; - <i>ba</i> de exercício, feita com interação individual realizada virtualmente. 	<p>GRUPO 3 Comunidades de Prática (DIADORA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - O grupo precisa de idéias externas para inovar; - Participar de uma rede de inovação é fácil; - Problema pode ser dividido em partes menores de solução simplificada; - As possibilidades não são de conhecimento dos agentes inovadores; - Riscos de inovação são cotizados entre os atores; - Não é importante deter direito de propriedade intelectual; - Conhecimento coletado fora da organização, combinado e editado internamente; - Conhecimento é compartilhado por rede de comunicação; - Dependência de sistema para armazenamento de conhecimento (banco de dados); - Documentação formal; - Controlador decide o que é ou não relevante para a inovação; - <i>ba</i> de coletividade, com interação coletiva realizada virtualmente. 	Explícito (virtual)	Colaboração aberta (produtos)
		<p>LOJA DE INOVAÇÃO (Internalização)</p>	<p>COMUNIDADE DE INOVAÇÃO (Combinação)</p>		
		Explícito	Explícito		
		<i>Dimensão Mercadológica</i>	<i>Dimensão Tecnológica</i>		
		<i>Governança Hierárquica</i>	<i>Governança Horizontal</i>		
<i>Dimensão Estratégica</i>					

Figura 15: A colaboração e o conhecimento no modelo de negócios da RHCorporation
 Fonte: a partir de Nonaka e Takeushi (1995) e Pisano e Verganti (2008 a; 2008 b).

A classificação das outras inovações, as realizadas com colaboração B2B⁶, também se mostrou insuficiente para posicionar o grupo dois como um inovador aberto. Isto porque como cada adaptação técnica em serviços é feita pelos consultores técnicos, a partir da tecnologia desenvolvida, de modo colaborativo, por outro grupo inovador (grupo quatro), a solução de problemas é alcançada com troca de conhecimentos de membros internos à organização. Assim sendo, o compartilhamento de conhecimentos com outras empresas de TI para entrega de solução completa só acontece em função de parcerias anteriores, realizadas pelo grupo quatro para desenvolvimento tecnológico cooperado.

Em outras palavras, o grupo dois só promove inovação colaborativa aberta e promove o compartilhamento de conhecimentos se, em um estágio anterior, o software já tiver sido testado e homologado para funcionamento em solução proposta pelo outro fabricante. Só assim o conhecimento colaborativo em serviços pode ser entregue aos consumidores de TI.

De modo esquemático, o ciclo do conhecimento das parcerias tecnológicas nas dimensões tecnológicas e mercadológicas (fig 16) é:

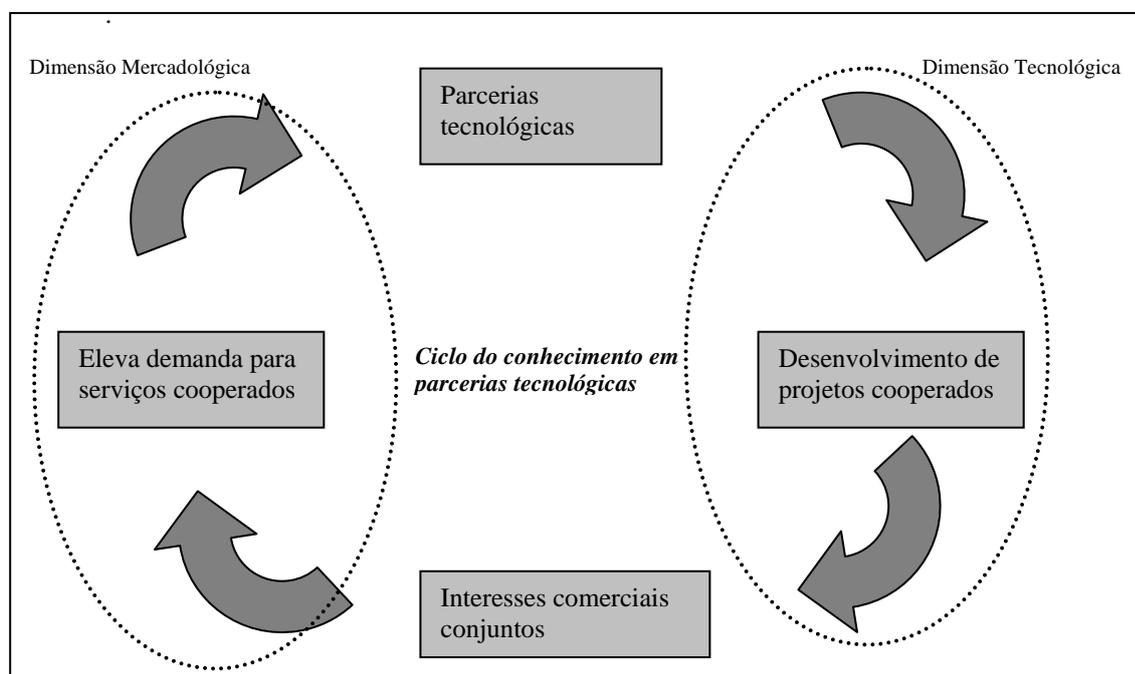


Figura 16 Ciclo do conhecimento em parcerias tecnológicas na RHCorporation
Fonte: Elaboração própria

⁶ A separação do grupo de inovadores abertos, com trabalho colaborativo de parcerias tecnológicas como sendo de produto e serviço só foi possível após a primeira entrevista.

O ciclo mostra que as alianças tecnológicas são estabelecidas para solução de problemas comuns, que atenderão aos mesmos interesses comerciais. O conhecimento sobre o comportamento da solução proposta pelo parceiro tecnológico no sistema operacional da empresa assegura a oferta de novas possibilidades mercadológicas para entrega de serviços. À medida que as entregas se intensificam, a parceria se fortalece e novas possibilidades de projetos tecnológicos são criadas para atender as demandas levantadas pela prática mercadológica, alimentando o ciclo de conhecimento de inovação aberta de parcerias. Estas constatações fizeram com que os conhecimentos avaliados por este estudo se concentrassem nos esforços colaborativos dos grupos três e quatro, os quais pelos modelos conceituais são os que promovem inovações abertas. Os esforços destes dois grupos atenderão ao objetivo de entender a estrutura e a dinâmica do conhecimento para inovação aberta.

Assim, o primeiro grupo de inovação aberta interno a empresa considerado válido por esta pesquisa foi à comunidade de prática (grupo três), no qual estão baseadas as estratégias para inovação de produtos da organização. Ele reúne o trabalho da comunidade *open source*, composta por indivíduos de formações diversas, dispersos geograficamente pelo mundo.

É importante salientar que, no caso da *RHCorporation*, o trabalho comunitário no qual se baseiam as versões futuras do software da empresa é o *Diadora*. O patrocínio à comunidade, caracterizado tanto pelo deslocamento de funcionários para desenvolvimento comunitários quanto pelo apoio pecuniário, revela, ao mesmo tempo, o reconhecimento da empresa pela matriz de seus conhecimentos inovadores e um modo de garantir algum controle sobre a inovação aberta. Esta afirmação é confirmada em:

...eu sou parte da comunidade. Praticamente todos os funcionários da *RHCorporation* são estimulados a fazer parte da comunidade...
(entrevistado 2, sobre o seu papel de desenvolvedor)

A simbiose entre os agentes inovadores do grupo três (comunidade) e quatro (equipe tecnológica interna) possibilitou aos entrevistados responderem a questões sobre o funcionamento dos dois grupos. A vantagem que este inter-relacionamento trouxe a esta pesquisa foi a possibilidade de entendimento de como o conhecimento transita entre os dois grupos, já que o produto do grupo três é matéria prima para a inovação do grupo quatro.

Como resultado da adaptação dos modelos (fig. 15), foram identificadas as seguintes características de colaboração e de conhecimento que relacionam a inovação a existência de processos organizacionais internos⁷:

1. O grupo precisa de idéias externas para inovar;
2. Participar de uma rede de inovação é fácil;
3. O Problema pode ser dividido em partes menores de solução simplificada;
4. As possibilidades não são de conhecimento dos agentes inovadores;
5. Riscos de inovação são cotizados entre os atores;
6. Não é importante deter direito de propriedade intelectual;
7. Conhecimento coletado fora da organização, combinado e editado internamente;
8. Conhecimento é compartilhado por rede de comunicação;
9. Dependência de sistema para armazenamento de conhecimento;
10. Documentação formal;
11. Controlador decide o que é ou não relevante para a inovação;
12. *ba* de coletividade, com interação coletiva realizada virtualmente.

A definição do grupo quatro, assim como a do grupo dois, foram as mais difíceis de alcançar. Isto porque ambas fazem uso de híbridos de conhecimento (tácito-explícito e explícito-tácito) ou (mercadológico-técnico e técnico-mercadológico). Desta forma, a identificação exata do quarto grupo de inovação passou por diversas etapas de classificação até encontrar o seu ponto de equilíbrio.

O histórico da empresa mostrou a importância das parcerias estratégicas para a consolidação da empresa no mercado internacional. Estas parcerias foram separadas, inicialmente, como responsáveis pela entrega de produtos e serviços ao mercado, o que levou a crer que havia dois grupos que inovavam de modo colaborativo utilizando conhecimentos colaborativos externos. Esta suposição, como fora mencionado nesta mesma seção, se mostrou equivocada e por isto o grupo dois deixou de ser considerado um inovador aberto.

⁷ Como são características idênticas, que dizem respeito ao modo de inovar aberto e não as particularidades de cada grupo inovador da empresa, estas serão analisadas de uma única vez, quando todos os agentes promotores de inovação aberta forem apresentados.

Restava compreender quais agentes, dentro de um grupo composto por agentes de *ba* técnica fariam a ponte entre os ambientes técnico (de conhecimento explícito) e mercadológico (de conhecimento tácito) já que a natureza técnica desta inovação oferecia pouca margem a participação dos profissionais de mercado.

A resposta surgiu pela avaliação das atribuições de um grupo de agentes *ba* técnica, cujo trabalho é acompanhar as modificações de hardware do mercado. Estas modificações precisam de um sistema operacional compatível para entregar as melhorias prometidas ao mercado e, para que isto aconteça, são necessários diversos testes de melhorias e compatibilizações. Apesar do trabalho de todos os agentes deste grupo estar de alguma forma vinculada a isto, destacou-se o trabalho dos arquitetos de solução, os quais por definição trabalham promovendo soluções técnicas para atender às necessidades de grupos de clientes. Este trabalho é feito pelo monitoramento das atualizações promovidas pelos fabricantes de hardware.

Deste modo foram identificados, no mesmo grupo quatro, duas categorias de atores de inovação aberta que, apesar de suas fontes de conhecimento serem predominantemente técnica (explícita), possuem objetivos que focam diferentes dimensões (mercadológica ou técnica) e, por este motivo, possuem sensibilidades mercadológicas diferentes.

...por exemplo os avanços em hardware impactam em todo o meu trabalho, porque o software que a gente escreve depende do hardware e de seu funcionamento...
(*ENTREVISTADO 1*, sobre a sensibilidade às mudanças ambientais).

A identificação desta categoria de agente justifica a classificação de conhecimento híbrido do tipo explícito-tácito do grupo quatro.

Isto possibilitou verificar que o trabalho deste grupo é uma associação de esforços de indivíduos que inovam seguindo uma orientação puramente tecnológica (desenvolvedores e engenheiros de software) e os que inovam, também tecnologicamente, com uma perspectiva mercadológica, promovendo adaptações tecnológicas que atendem às necessidades de grupos de clientes (arquitetos de solução).

Para este grupo de atores de inovação, os modelos adaptados (fig.15) trouxeram as seguintes características de colaboração e de conhecimento:

1. São necessárias idéias de muitas partes;
2. O resultado da inovação é a melhor solução possível a que está limitado o grupo;
3. Participar da rede de inovação é fácil;
4. O problema pode ser dividido em partes menores;
5. Baixo custo;
6. Não é possível definir resultados;
7. Necessidade de busca de conhecimento formal para transformar em competência interna;
8. Integrantes aprendem praticando;
9. Quando o conhecimento é internalizado, ele vira valor para a empresa;
10. *ba* de exercício, feita com interação individual realizada virtualmente.

4.2.2 Avaliação das características dos modelos:

Apesar da ciência sobre a existência de funcionários da empresa trabalhando para o desenvolvimento do Linux, a atuação simultânea dos mesmos agentes para atender a interesses comunitários e corporativos foi um dos achados da pesquisa. Apenas após a segunda entrevista foi possível entender como os interesses comerciais da empresa podem ser atingidos pelo modelo aberto, o que foi o ponto de partida para entender a dinâmica do conhecimento do grupo quatro.

A estrutura organizacional de uma comunidade *open source* é semelhante a uma pirâmide (fig. 17), 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.

...é uma árvore, você pode pensar que é uma pirâmide. No topo está o Linus, que aplica (*as correções*) na árvore oficial do *kernel*, ai vai...descendo tem os mantenedores de sub-sistemas...depois vem os desenvolvedores, que fazem as correções...abaixo tem os usuários, que mandam os reportes de problemas...

(entrevistado 1, sobre a estrutura organizacional para desenvolvimento comunitário)

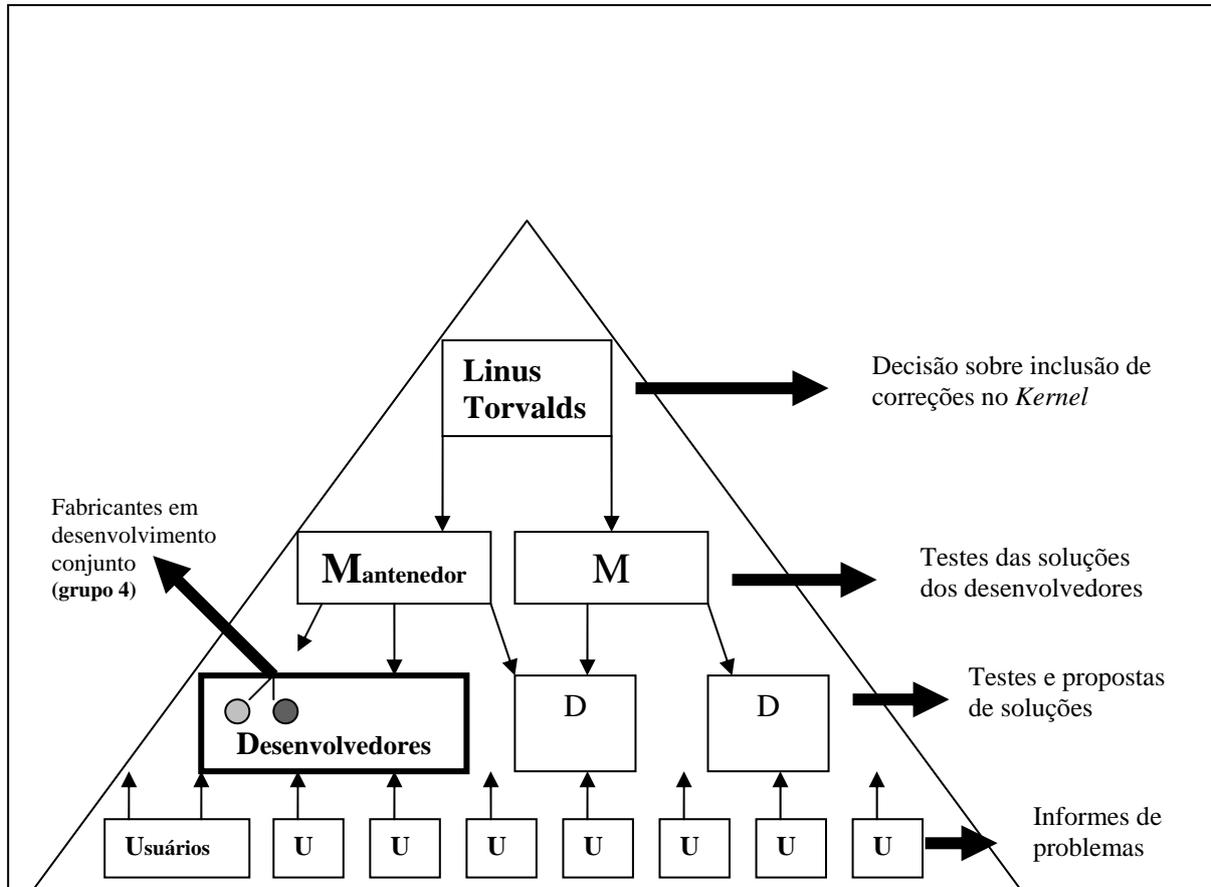


Figura 17: Dinâmica do conhecimento para inovação aberta
Fonte: Elaboração Própria

Pela figura 17, 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.

as idéias surgem através da discussão. Por exemplo, alguém descobre um problema, propõe uma solução, envia esta solução e as vezes, necessariamente, nem implementa, mas explica...as pessoas discutem (*a proposta de solução*) na lista e esta idéia vai se formando, vai sendo criada, por todos que participam daquela discussão...(entrevistado 1, sobre a geração de idéias para inovação aberta 22:05)

Isto pode ser observado em outros pontos da entrevista.

...todo software livre vem da revisão do código que é feito de forma constante. É como um congresso, onde todo mundo fosse participar e antes de algo virar lei precisasse ser debatido a exaustão... *entrevistado 2 sobre a existência de P&D interno*

E também

... os desenvolvedores e os mantenedores trabalham nestes reportes de problemas e fazem as correções e estas correções entram na árvore privada delas. Eles mandam para o Linus e o Linus coloca no repositório central... *entrevistado 1, sobre o trabalho na comunidade*

Posteriormente, a solução proposta é avaliada por mantenedores, técnicos mais experientes e/ou pessoas que trouxeram contribuições relevantes para o *Kernel* 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.

... quem centraliza este trabalho (correção a falhas) na árvore de código do *kernel* são os mantenedores... (*entrevistado 1, sobre rotinas de trabalho na comunidade*)

Uma vez validada, a solução é postada em repositórios específicos, relacionados a cada tipo de problema.

...não é toda a comunidade que testa (*a solução de um problema*), para inclusão no repositório quem geralmente testa são os mantenedores ou, se houver alguma pessoa interessada naquela área em que a modificação se aplica, ela também testa, mas antes de (*da informação*), entrar na árvore de código é de responsabilidade dos mantenedores... porque tem vários estágios (até chegar aos mantenedores)... (*entrevistado 1, sobre o modo de avaliação das propostas - filtros de inovação*)

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.

...os mantenedores de subsistemas, que não prestam a atenção em tudo porque é muito grande...(entrevistado 1, sobre a hierarquia para realização de trabalhos colaborativos)

... tem as pessoas que estão mais familiarizadas com cada pedaço do software...o software é dividido em várias partes, cada um tem mais familiaridade com uma área, às vezes uma pessoa te familiaridade com várias áreas... (entrevistado 1, sobre a resolução de problemas).

Desta forma, cada agente inovador pode escolher as partes do *kernel* de maior interesse e começar o seu trabalho de desenvolvimento.

..nenhum software vive isolado. Um precisa criptografar dados, precisa de bibliotecas recentes...para desenvolver ferramentas de análise de performance eu uso algumas bibliotecas mais recentes... (entrevistado 1, sobre a divisão dos trabalhos colaborativos)

...eu trabalho para o KVM, que significa *Kernel Virtual Machine*, que é um componente do kernel do Linux, que possibilita o uso de extensões de virtualização que estão presentes nos processadores INTEL e AMD mais recentes... (entrevistado 1, sobre suas funções na comunidade e fora dela)

“...eu tenho trabalhado com ferramentas de desenvolvimento... em um grupo de tempo real, mais especificamente com ferramentas de análise de caracterização de problemas. Tentar entender porque algo ocorre e leva a determinada garantia de reação de estímulo externo ocorrer...” (entrevistado 2 sobre suas funções dentro e fora da empresa)

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.

...quanto maior for o número de experiências vivenciadas melhor será o técnico...
entrevistado 1 sobre reutilização do conhecimento

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

...eu tenho a oportunidade de trocar informações com outros desenvolvedores com maior velocidade pela internet...eu estou aqui falando com você e estou vendo que tem outra pessoa me chamando aqui em outro canal... *entrevistado 2* sobre a busca e compartilhamento de informações para inovação

...eu leio sites, leio as listas de discussão...eu não fico muito preocupado como variáveis distantes (*macroeconômicas*) podem influenciar o meu trabalho...as minhas fontes de informação são a internet, blogs, sites de empresas, documentação que estas empresas disponibilizam e listas de discussão *entrevistado 1*, sobre a busca e o compartilhamento de informações para a inovação.

Apesar de não haver nenhum sistema de remuneração, ou de metas de desenvolvimento a serem perseguidas, no decorrer dos anos, os laços de confiança se estabelecem 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.

... o mantenedor quanto tem uma correção ele pede para outras pessoas revisarem e depois ele vai decidir incluir (a correção proposta) porque confia naquelas pessoas... (*entrevistado 1, sobre o processo de decisão para a inovação*)

...a decisão do mantenedor não está baseada só no conhecimento que dele sobre aquela correção. Ele usa informações e a dedicação de outras pessoas. Ele confia que outras pessoas tenham validado aquela modificação... (*entrevistado 1, sobre o conhecimento utilizado para inovação*).

Ainda que as possibilidades daquela solução não sejam de conhecimento dos desenvolvedores.

...as vezes, para você corrigir um problema, você desestabiliza outra coisa... *entrevistado 2*, sobre a resolução de problemas

A confiança entre os pares permite que os riscos de uma decisão de correção de uma falha sejam compartilhados entre os desenvolvedores.

...no *kernel* do Linux tem um processo que se chama *signed-off-by*, no qual a pessoa descreve o problema, escreve a solução e outras pessoas assinam aquilo

como dizendo: eu testei e estou assinando que está correto... *(entrevistado 1, sobre o processo de decisão para a inovação).*

Após diversos processos internos de revisão, a solução é postada em repositório. 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.

...Existem vários repositórios e o Linus pega dos outros... *entrevistado 1, sobre o trabalho na comunidade*

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.

4.2.3 Aplicação Comercial: Grupo quatro

No princípio, o trabalho das pessoas que integravam uma comunidade era desprovido de interesses comerciais, logo o objetivo dos agentes inovadores era encontrar a melhor solução para o problema técnico apresentado. Entretanto, no decorrer dos últimos dez anos, o crescimento do Linux fez com que o interesse das empresas por profissionais com habilidade para trabalhar em Linux aumentasse e, atualmente, boa parte dos bons desenvolvedores destas comunidades integram as equipes técnicas de algum grande fabricante corporativo.

...o trabalho voluntário vem caindo, pelo menos na comunidade do *kernel* do Linux. Há dez anos atrás, a porcentagem de desenvolvedores que não eram pagos para fazer isto era muito maior. Era por interesse, haviam universitários... *entrevistado 1, sobre a motivação dos agentes*

...quando eu entrei na empresa foi desta forma, eu tive uma indicação, eu já trabalhava (*na comunidade*) em conjunto com diversos desenvolvedores mais experientes da *RHCorporation*. Então quando eu entrei lá, eu contei com a referência de uma série de pessoas e eles podiam analisar o que fiz no *kernel* ao longo de dez anos... (*entrevistado 2, sobre a aquisição de conhecimento no mercado*)

A contratação destes agentes inovadores não segue o padrão convencional, já que estes indivíduos são pagos para dar continuidade ao mesmo papel comunitário que já vinham desenvolvendo.

...você contrata profissionais deste tipo para que eles continuem fazendo o que eles estão fazendo e tenham interação com a organização quando eles notam que há ocasiões em que vc pode ser de ajuda...eu fico boiando entre o trabalho comunitário e, de tempos em tempos, eu preciso resolver o problema de clientes. (*entrevistado 2 sobre o modo de aquisição do conhecimento*)

...existem pessoas que você contrata porque vê que elas estão trabalhando em algo que vai ser interessante para a organização e olhando o histórico de participação destas pessoas nas comunidades públicas, que é algo mais facilmente perceptível que alguém que trabalha só com software proprietário e que desenvolveram uma carreira que depende de uma carta de recomendação... (*entrevistado 2 sobre a aquisição de conhecimento pela empresa*)

Eles fazem parte da comunidade, trabalham para a comunidade, mas seus esforços são catalisados em prol do desenvolvimento tecnológico da empresa, um processo de simbiose entre a inovação tecnológica promovida pela empresa e pela comunidade. A descrição de trabalho (*job description*), enviado por e-mail por um dos entrevistados deixa clara esta relação:

1. Participar de comunidades de desenvolvimento buscando avançar o conjunto de características presentes em componentes importantes para clientes da empresa atingirem seus objetivos de negócio.
2. Integrar softwares desenvolvidos em tais comunidades aos produtos ofertados pela empresa.

3. Interagir com outros funcionários de outras áreas na empresa para resolver problemas reportados por clientes, ou mesmo agir em relação à sugestões feitas por clientes e outros funcionários da empresa.

Considerando que o processo de inovação é virtual, outra particularidade desta contratação é a não obrigatoriedade de integração física com demais agentes inovadores da empresa.

“...eu passo oito horas por dia em frente a uma tela, em uma sala de 6 m², eu não tenho muita interação pessoal com ninguém...”(*entrevistado 2 sobre troca de informações*)

Isto restringe as possibilidades de troca de informações entre os agentes inovadores abertos ao compartilhamento de informações apenas em sua área. O parâmetro da inovação são as modificações deste ambiente – o ambiente tecnológico.

...avanços em hardware impactam em todo o meu trabalho, eu monitoro o que está mais próximo do meu trabalho... eu não me preocupo como variáveis externas distantes afetam o meu trabalho, eu me preocupo com as próximas... *entrevistado 1 sobre sua sensibilidade a variações macroeconômicas em seu trabalho de inovação*)

...não impacta (*as variáveis macroeconômicas*) de uma maneira direta que eu perceba e possa quantificar...na verdade a área que eu trabalho é tão básica que ela só seria afetada pela economia se houvesse uma terceira guerra mundial... (*entrevistado 2 sobre sua sensibilidade a variações macroeconômicas em seu trabalho de inovação*)

A pouca interação entre as equipes de *front office* e *back office* leva a algumas desinformações as tecnologias que estão sendo desenvolvidas internamente.

...o pessoal comercial abaixo da linha do equador, e não é só no Brasil, mas em qualquer outro lugar, (*mesmo*) dentro da *RHCorporation*, que é uma empresa especializada, para eles, o que eu faço é algo distante e eles não conseguem conectar isto com a fonte de renda da empresa, apesar de estar diretamente ligado... *entrevistado 2 sobre interação com equipe interna*

A pouca interação aparentemente não causa problemas para este tipo de inovação, possivelmente por que ela se apóia em parâmetros claros do desenvolvimento tecnológico. A inovação proposta pelo sistema operacional está relacionada à melhoria do desempenho de hardware e a combinação destes elementos é que garantirá a vantagem competitiva tecnológica almejada pelo cliente – uma tecnologia depende da outra.

...o Kernel cresce em complexidade, cada vez mais os processadores estão presentes em todas as máquinas. Se você pegar um servidor de uma empresa pequena ele já vem com quatro processadores, se pegar uma empresa média oito, chegando a 96 processadores. Então, para você conseguir extrair performance adequada de uma quantidade crescente de processadores é algo difícil...os consumidores do que eu faço são outros desenvolvedores do Kernel que vão utilizar ferramentas para ver o que está acontecendo e, a partir daí, vão organizando seus algoritmos para que isto não volte a acontecer. Um cliente do meu trabalho é o Linus (Torvalds)... entrevistado 2, sobre o trabalho da comunidade – modo de colaboração

...vai de caso a caso, eu teria que falar sobre um problema para inumerar os critérios, mas, geralmente são: estabilidade desta modificação, se ela pode causar algum problema, e ... se está correto ou não (no contexto da programação do KVN, que são, ali, detalhes técnicos)... entrevistado 1, sobre critérios para solução de problemas 3.00

Considerando que as interações físicas não são necessárias à inovação aberta e que os agentes promotores desta inovação estão dispersos geograficamente pelo mundo, os atores de inovação aberta da empresa não utilizam rotinas específicas de inovação. Isto talvez aconteça porque a inovação aberta depende da capacidade do indivíduo em aprender por si, por meio de leituras específicas, acompanhamento de listas discussão, *blogs* entre outras fontes de documentação formal e também pela aptidão que eles possuem em estabelecer integrações virtuais positivas mesmo sem hora ou pauta definida. A construção do conhecimento não é formalizada e, por este motivo varia de indivíduo para indivíduo.

*...o trabalho que eu tenho feito tem sido meio ... não é uma coisa que eu tenho que resolver tantos problemas por dia ou tenho que atender a tantos clientes por dia. Eu tenho que avançar o *status* deste software de tal maneira que outras pessoas, de menor linha de produção possam resolver problemas... entrevistado 2 sobre sua rotina de trabalho11.46*

O conhecimento produzido por uma comunidade, ainda que tenha sido desenvolvido com o auxílio de profissionais remunerados é de domínio público e pode ser utilizado por todos aqueles que desejarem fazer uso das aplicações.

... Pode vir, por exemplo, do maior concorrente da *RHCorporation*, a Oracle é um concorrente da *RHCorporation*. Um concorrente em certos aspectos...ela desenvolve parte do sistema operacional que está relacionada a aumentar a *performance* dos outros produtos da Oracle, quando rodando em Linux. Ela desenvolve e libera isto publicamente. A medida que ela torna aquele componente melhor o produto da *RHCorporation* vai se tornar melhor..." *entrevistado 2, sobre a inovação de produto da empresa*

Esta particularidade traz a tona duas questões estratégicas:

- 1- a proteção do conhecimento
- 2- a vantagem competitiva da inovação

Como o conhecimento não pode ser protegido integralmente sobre o regime habitual de patentes, compete às organizações estabelecer o modo como podem ser combinados os conhecimentos desenvolvidos por ela e pelos demais integrantes da comunidade às suas competências essenciais.

... quando o software é o diferencial, ele não é desenvolvido como software livre...
(*entrevistado 2, sobre a proteção do conhecimento*)

... (*na RHCorporation*) Quando algo é desenvolvido internamente, geralmente ele não é aceito, ele só será aceito quanto ele for aceito externamente. Todo software livre vem da revisão do código, que é feita de forma constante... *entrevistado 2, sobre a inovação de produto da empresa*

No caso da *RHCorporation*, segundo o depoimento do entrevistado dois, sua maior competência é entender o comportamento do software em cada situação para assim responder aos mais variados tipos de ocorrência de falhas e cria competências dinâmicas capazes de criar diferentes possibilidades para solucionar os problemas de competitividade tecnológica das empresas.

...como usar (*o software livre*) naquela situação (*situação específica*) é que, talvez, seja o conhecimento diferencial da *RHCorporation*... (*entrevistado 2, sobre a proteção do conhecimento*)

Como não é possível monitorar todos os desenvolvimentos de aplicativos que acontecem em termos globais, existe a possibilidade de um aplicativo testado pela *RHCorporation* por sugestão de um cliente, ao ser acoplado em uma versão mais recente do produto, fira alguma patente já estabelecida. Isto cria implicações legais para criação de mecanismos de proteção do conhecimento. Assim, a empresa apesar de disponibilizar seu conhecimento junto à comunidade, conta com sistema de patentes que servem como proteção contra possíveis processos de apropriação indevida. São patentes de defesa e não de proteção do conhecimento.

...existem milhares de patentes de software ou de algoritmos que você pode obter (nos EUA)... As empresas, normalmente as usam para não serem processadas quando estiverem usando algo que, mesmo inadvertidamente, foi patenteado por outro. São milhares de patentes é difícil saber se linha⁸ que eu acabei de escrever aqui, foi escrita por alguém de Indiana, há três meses atrás e foi patenteado na semana passada. Então, como é que eu faço para me defender deste cara de Indiana? Ter umas 151 patentes, assim se ele me processar, eu vou olhar o código dele e vou processá-lo de volta... *entrevistado 2 sobre a proteção do conhecimento*

Como as áreas de conhecimento para o *kernel* do Linux são muitas, o conhecimento não é protegido por leis de patentes de exploração e a competência essencial da empresa é o comportamento do software em diversos ambientes, torna-se necessário fazer com que os agentes inovadores internos estejam distribuídos em áreas estratégicas do desenvolvimento do *kernel* do sistema operacional.

O monitoramento deste conhecimento proporciona à empresa, além da habilidade de solucionar problemas relacionados a diversas áreas, a possibilidade de acompanhamento da demanda sobre determinadas aplicações.

... Existem interesses econômicos que direcionam os trabalhos (*da comunidade*) ... nós temos uma nova funcionalidade que alguém quer que seja incluída no *kernel* do

⁸ Linha do código fonte

Linux porque para esta empresa, isto trará benefícios. Ela coloca desenvolvedores para trabalhar nisto e isto influencia o desenvolvimento do *kernel*... *entrevistado 1 sobre a influência das empresas sobre a inovação aberta.*

Outra particularidade da inovação aberta em *open source* é a possibilidade de participação de um cliente técnico no processo de inovação. Isto é possível porque, dada as dimensões do código fonte, é impossível fazer o monitoramento do desenvolvimento de todos os aplicativos desenvolvidos para o Linux.

... o questionamento sobre alguma *feature* desenvolvida externamente”... “vai ser incluída em uma versão posterior do produto que a *RHCorporation* comercializa porque um cliente descobriu que isto era interessante... *entrevistado 2.*

A quantidade de usuários com problemas em um determinado aplicativo, para a empresa, é um indício de que existe demanda comercial para desenvolvimento de solução tecnológica. Deste modo, as empresas captam⁹, dentro da comunidade, indivíduos com *know how* para trabalhar no desenvolvimento deste aplicativo específico. Esse desenvolvimento coaduna com o *core business* da empresa, seja ele de hardware ou software, como é o caso da *RHCorporation*.

...nenhum software vive isolado... *entrevistado 2 sobre 48.10*

Os grupos destacados pelas empresas, por serem membros de maior destaque na comunidade, quando agrupados em interesses corporativos de organizações específicas, formam pequenos centros de excelência para o desenvolvimento de aplicações (fig. 17, p.84).

De um modo geral, as áreas estratégicas para atuação da *RHCorporation* no *kernel* do Linux dizem respeito ao desenvolvimento de ferramentas, a segurança e a tecnologias maduras. Pelas entrevistas, é possível afirmar que uma tecnologia está madura quando um grupo de empresas resolve empreender esforços para desenvolvimento de solução conjunta, diz. Um exemplo atual deste tipo de tecnologia é a virtualização.

... a virtualização veio de um problema que existia anteriormente que era o uso crescente de computadores...na década de 1960, como não haviam muitos

⁹ Ver destaque da figura 17, pg. 83

computadores, os computadores eram melhores para fazer muita coisa. Então, por outra razão, eles fizeram a virtualização em *mainframe* lá atrás. Isto não é novidade. É algo que vem em ciclos e, às vezes, estes ciclos demoram 15 anos...*(entrevistado 2, sobre o amadurecimento das tecnologias)*

...alguém viu que isto foi resolvido em outro ambiente...tentou fazer isto, sem suporte de hardware...conseguiu e o cliente começou a usar...quem olhou o mercado foi a Intel, que começou a colocar *features* de virtualização...a medida que os clientes começam a utilizar isto...as empresas colocam recursos até técnicos para trabalhar junto com a gente...*(entrevistado 2, sobre o amadurecimento das tecnologias)*

O esclarecimento de questões sobre a aquisição, a aplicação estratégica, o compartilhamento e a proteção do conhecimento inovador aberto dentro da empresa não foi suficiente para sugerir como este conhecimento é internalizado de modo a gerar valor para a *RHCorporation*. Isto porque:

1. O conhecimento é do indivíduo, obtido pela prática exercida fora dos domínios da empresa.
2. Mesmo quando se tornam funcionários, a ausência de rotinas dos agentes inovadores dificulta a formalização do conhecimento, pois este é obtido pela vivência e pela experimentação prática.
3. O desenvolvimento do conhecimento depende de habilidades técnicas individuais – o que é explícito para agentes é tácito para leigos e o conhecimento tácito não é facilmente documentável.

...às vezes você olha o problema e já sabe *(como solucionar)*, sem precisar ir atrás da informação. Se você tiver familiaridade com aquela área, você olha e diz: Ah, já sei. Caso contrário, você tem que olhar o código, outras vezes você tem que olhar manuais ou outras vezes você tem que ir atrás de alguém que saiba mais que você...
entrevistado 1, sobre o modo de solucionar problemas da inovação

...eu aprendo pela leitura do código... mas eu não tenho uma rotina..." *entrevistado 1, sobre o modo de solucionar problemas da inovação*

4. A linguagem usada pelos agentes inovadores é bastante específica e o entendimento das informações depende do conhecimento na área.

...com os desenvolvedores existe uma linguagem própria, além do contexto ser extremamente técnico, você só vai entender aquela discussão se você estiver entendendo os detalhes técnicos. É como você pegar dois matemáticos falando sobre uma fórmula... *entrevistado 1 sobre o perfil das pessoas com quem interage*

5. Nem todos os desenvolvedores têm habilidade para documentar suas descobertas e os que possuem, nem sempre querem mostrar esta habilidade, temendo perder a possibilidade de trabalhar no que gostam.

...ninguém gosta muito de fazer documentação, mesmo sabendo que ela é necessária. Há sempre a expectativa de que se fizermos muito bem uma coisa, não teremos tempo para realizar o trabalho que realmente nos interessa... *entrevistado 2, sobre a documentação do conhecimento*

6. Os agentes não têm preocupação com a aplicação comercial de suas descobertas e, por este motivo não se preocupam com a internalização do conhecimento e com as formas como ele pode ser explorado pela empresa.

...eu trabalho como programador, quem cuida desta parte de mercado, são outras pessoas da empresa e em outras empresas que trabalham com software livre também... *entrevistado 1 sobre a aplicação mercadológica de sua inovação*

O modo encontrado para a internalização do conhecimento foi o desenvolvimento de um sistema eficiente de documentação que contasse com pessoas com alguma formação técnica, mas que não fossem desenvolvedores.

...existe uma pressão para que a documentação seja feita...dentro da empresa tem uma série de pessoas que fazem este trabalho (decodificação de informações técnicas)... *(entrevistado 2, sobre o sistema de documentação formal)*

Uma vez internalizado, este conhecimento é transmitido internamente em forma de treinamento interno. Este processo alimenta o conhecimento tecnológico interno e permite a

criação de valor do conhecimento que é transformado em produto para o público externo, sobre a forma de suporte técnico e treinamento especializado.

...uma forma de transmitir conhecimento dentro da organização é escrever ferramentas...tornar mais fácil o uso destes componentes, que estão lá presentes, é uma forma de gerar conhecimento...(entrevistado 2, sobre a transmissão de conhecimento)

Como o conhecimento capaz de produzir inovações sejam elas em produtos ou em serviços tem origem técnica, a nulidade no fluxo de conhecimento entre equipes técnicas e comerciais como forma de equilibrar as dimensões mercadológicas e tecnológicas, faz sentido, a este modelo de negócios.

Este capítulo apresentou, como está estruturado, o conhecimento dentro de uma comunidade aberta e como o fluxo de informação acontece a partir dos usuários (pelos informes de problemas), passando pelos desenvolvedores (para proposição e testes de solução) até sua incorporação no código fonte do Linux, no momento em que a tecnologia é estabilizada e encarada como opção viável para novos testes. Este fluxo indica ainda como acontece a espiral do conhecimento dentro das comunidades de prática, acompanhando ciclos sucessivos de estabilidade do produto até o surgimento de novos problemas.

A estrutura do conhecimento para inovação aberta de uma empresa que faz uso do *open source*, ao menos no que diz respeito a esta modalidade interna de desenvolvimento inovador, mostra que a obtenção de vantagem competitiva sustentável acontece quando a empresa reconhece a sua verdadeira fonte de vantagem competitiva e se insere na espiral do conhecimento da comunidade de prática.

5 CONCLUSÕES

A triangulação de modelos se mostrou adequada para realização deste estudo e a experimentação do campo comprovou que a maioria das características mencionadas pelos autores, ainda que os primeiros se referissem a modelos amplos para avaliação do conhecimento e do modo de colaboração, mais aplicados às necessidades gerais das empresas e o segundo ao modelo de inovação de uma empresa de inovação aberta.

Eram esperadas algumas faltas de aderência que foram contatadas no final da análise. A primeira aconteceu quando observado o modo de governança para as colaborações do tipo comunidade de inovação (grupo 3) e loja de inovação (grupo 4).

O modelo de Pisano e Verganti (2008a; 2008b) identifica duas formas distintas de governança para a inovação aberta, uma horizontal e outra hierarquizada. Assim a adaptação dos modelos indicou que o modo de governança aplicado a colaboração aberta do tipo comunidades de inovação (grupo 3) era do tipo horizontal, enquanto o realizado pelo grupo Loja de Inovação (grupo 4) era hierarquizado. Esta classificação inicial indicava que a escolha do tipo de governança (horizontal ou vertical) estaria mais relacionada ao foco dos esforços inovadores (mercadológico ou tecnológico), lógica que corrobora com a maioria dos exemplos de associação corporativa de inovação aberta.

Entretanto, o resultado empírico da pesquisa constatou uma inversão nestes resultados, o que fez com que a inovação das alianças estratégicas fosse reclassificada e passasse a ser identificada como horizontal e a praticada pelas comunidades de prática fosse identificada como hierárquica. Isto possivelmente aconteceu porque como o modelo de Pisano e Verganti (2008a, 2008b) observou a colaboração dos agentes inovadores de acordo com o modo como o conhecimento é transmitido, compartilhado e o modo como são solucionados os problemas da inovação. Esta constatação corrobora com de Von Hippel (2007) que afirma existência desta hierarquia para o conhecimento nas comunidades abertas, salienta apenas que o processo de decisões é horizontalizado. Contudo, como o foco desta pesquisa era investigar a estrutura e a dinâmica da inovação aberta, o enfoque ficou para o modo como o conhecimento é estruturado internamente, o fluxo que ele percorre até ser aceito como inovação que é

vertical para as comunidades de prática e horizontal para as alianças estratégicas. Apesar desta inversão as características de cada modelo colaborativo foram preservadas e puderam ser observadas no transcorrer da análise.

Este entendimento sobre a hierarquia de conhecimento inovador dos dois grupos de inovação aberta corrobora com o que fora dito sobre o foco das atividades das empresas que desenvolvem *open source*. Aquelas cujo *core* da inovação for o software, não podem desenvolver seus produtos de modo livre e aberto, o que talvez possa ser extrapolado para outras empresas que tenham interesse em utilizar o conhecimento e o modo de colaboração aberto. Explorar a vantagem competitiva da inovação aberta implica na exploração de um modelo de negócios que se apóia no produto para gerar valor de um modo paralelo, por exemplo, pela entrega de serviços.

Esta primeira falta de aderência contribuiu para um dos dois achados de pesquisa. A constatação da hierarquização do conhecimento das comunidades de inovação revelou que esta, por estar sedimentada no conhecimento explícito, não apresenta a rigidez habitual identificada em outros modelos de inovação sustentados por conhecimentos predominantemente tácitos. A quebra deste protocolo pode acontecer mediante a existência de argumentação técnica pertinente. Isto reduz a possibilidade de aderência do conhecimento, dentro da inovação *open source*, influenciada por sentimentos pessoais de afeto ou desafetos entre os atores da inovação que compartilham conhecimentos, que neste caso, não são vistos como fonte de poder.

O outro achado deste estudo, também fruto de uma aderência incompleta dos modelos empírico e conceitual, diz respeito à espiral do conhecimento dentro da inovação aberta.

Ao contrário do que se imaginava inicialmente, quem alimenta a comunidade com informações sobre demandas mercadológicas de tecnologia é o próprio usuário e não os agentes internos, classificados como grupo um e dois por esta pesquisa. Quando da formação do modelo empírico, acreditava-se que estes agentes alimentavam a espiral do conhecimento com informações mercadológicas. Deste modo a espiral aconteceria da seguinte forma:

- A equipe comercial, de pré-vendas e marketing, por terem contado direto com o cliente, levantavam as primeiras informações sobre as necessidades tecnológicas das empresas.

- Uma vez adotada a solução tecnológica das empresas, a equipe de suporte acompanharia de perto todos os problemas enfrentados pelo cliente e promoveria customizações. Estas customizações técnicas serviriam de subsídio para avaliação das necessidades.
- A comunidade, criada pela empresa, que já vinham desenvolvendo tecnologias paralelas, por receber patrocínio da mesma, intensificaria os trabalhos em busca de soluções.
- As empresas de atividades complementares a *RHCorporation* se associariam a ela para auxiliar este desenvolvimento para introduzir no mercado soluções tecnológicas completas.

Se esta espiral tivesse se confirmado, haveria um entendimento de como as dimensões tecnológicas e mercadológicas se equilibrariam dentro do modelo de negócios desenvolvido pela empresa.

Contudo, os achados de campo mostraram que a espiral para o conhecimento aberto acontece de outra forma e isto fora textualmente relatado por um dos entrevistados

... como elas são percebidas, como elas são exploradas, como os clientes reportam problemas, como estes problemas são resolvidos, como e em que nível a engenharia se envolve diretamente com o cliente, quando é que isto se torna estável e a engenharia se afasta do cliente e o dia a dia passa a ser resolvido de outra maneira, até que novamente este ciclo se repita, quando um novo hardware ou uma nova forma de uso de hardware surja.. *entrevistado 2 sobre o ciclo de seu trabalho no grupo de tempo real.*

...é um ciclo de vida, você se aproxima do cliente quando ele está disposto a usar algo novo e se afasta à medida que as coisas começam a funcionar bem.... *idem*

Esta revelação indicou que a espiral da inovação aberta, dentro da comunidade *open source* acontece de modo diferenciado:

1. Os usuários informam sobre a demanda mercadológica de tecnologias, a medida que aumentam a incidência de problemas em uma determinada aplicação se intensifica.
2. A equipe de desenvolvedores com domínio naquele tipo de aplicação começa a trabalhar propondo e discutindo as soluções.
3. Os mantenedores avaliam e testam as soluções propostas pelos desenvolvedores. Cabe a eles decidirem o que vai adiante e o que retorna para ser debatido entre os desenvolvedores.
4. A aplicação se torna estável e é incorporada ao *kernel* do Linux.

A espiral do conhecimento promove o aperfeiçoamento técnico por meio de sucessivos processos de revisão. Quanto maior for o número de experiências vivenciadas por estes atores de inovação, melhores serão as suas habilidades técnicas.

Isto mostra que o modo de colaboração aberta, ainda que fundamentado em conhecimentos do tipo explícito, embute uma série de conhecimentos de natureza tácita que apresentam formas de conversão descritas pelo modelo de Nonaka e Toyama (2003). Nota-se, de modo complementar que como o conhecimento é construído sempre a partir de atualizações e processos contínuos de aperfeiçoamento, as inovações variam sempre entre o incremental e a plataforma, segundo o modelo tipológico de Clark e Wheelwright (1993).

Outra característica emergente da constatação da espiral do conhecimento aberto foi a revelação sobre o papel inovador das áreas de serviço da empresa. Estas são na verdade a origem da geração de valor da empresa, a razão pela qual a empresa consegue obter vantagem competitiva por meio da inovação aberta e seu funcionamento, apesar de estar relacionado ao desenvolvimento tecnológico das comunidades de prática possui uma dinâmica própria para criação, compartilhamento e reutilização do conhecimento.

Este último achado coaduna tanto com o que fora encontrado pela pesquisa empírica quanto com o que fora relatado por autores com Chesbrough (2003; 2007); Chesbrough e Schwartz (2007); Gawer e Cusumano (2008); Von Hippel (2007); Von Krogh; Von Hippel (2006) entre outros.

Por ser um fenômeno relativamente recente, acredita-se que as oportunidades para inovação aberta em rede virtuais ainda não tenham sido totalmente exploradas. Entretanto, existe a possibilidade que, a exemplo dos outros períodos inovadores, esta alteração social venha a influenciar de modo significativo o ambiente de negócios das empresas. Entender a dinâmica do conhecimento aberto pode auxiliar as empresas a entenderem como, de que modo e em que momento elas podem se inserir na espiral de conhecimento de uma comunidade aberta ou ainda de que modo podem se beneficiar de seus conhecimentos para inovar e criar novas capacidades dinâmicas.

5.1 Limitações do estudo:

Dentre as limitações de método observadas nesta pesquisa estão:

1. A diversidade da amostra. Por ser um estudo de caso único, é difícil fazer uma extrapolação que permita afirmar que todas as empresas trabalhariam a questão do conhecimento do mesmo modo. Entretanto, por ser uma empresa reconhecida pela administração bem sucedida de conhecimentos externos voltados a inovação colaborativa, a pertinência neste estudo está preservada.
2. O tamanho da amostra. O número de entrevistados foi pequeno e não representa fatia representativa da população de atores de cada grupo. Foram apenas dois entrevistados. Apesar disto, as entrevistas foram feitas com pessoas que possuem mais de 10 anos de atuação com inovação aberta e conhecem bem os procedimentos para gerir o conhecimento oriundo deste modo de colaboração. O primeiro dos entrevistados, um brasileiro, detentor de um cargo representativo na empresa, foi reconhecido pelo próprio Linus Torvalds e foi encarregado de fazer a manutenção do *kernel* do Linux de 2001 a 2006. O segundo, também brasileiro, foi um dos precursores do uso do Linux no Brasil e é ex-proprietário da multinacional brasileira que iniciou os trabalhos corporativos com software no país no final da década de 1990. Além de sua experiência na empresa, este entrevistado, acumula passagens por outras distribuições e atua como desenvolvedor do *kernel* na comunidade Linux. As duas entrevistas foram complementares e forneceram, ao mesmo tempo, informações sobre a atuação dos dois grupos estudados. Esta afirmação será justificada pela declaração dos entrevistados durante a análise do estudo.

3. Embora a classificação da natureza do conhecimento tácito e explícito seja clara, quando aplicadas ao modelo de negócios de uma empresa, esta pode apresentar características subjetivas, que dependem do olhar do observador. Esta afirmação encontra respaldo na argumentação de Danneels (2002) o que é tácito para um grupo, pode ser explícito para o outro. Assim sendo, a descoberta de um modo mais fácil de fazer algo em um ambiente técnico é tácito para quem pertence ao mesmo grupo e explícito para quem não tem formação técnica.
4. A afirmação acima sugere que, para aprofundamento do entendimento da gestão do conhecimento de cada grupo, após a definição dos conhecimentos predominantes seria necessária uma nova classificação interna (criação de subconjunto) sobre as naturezas dos conhecimentos trocados por cada grupo. Contudo, como o objetivo deste estudo é entender a gestão do conhecimento para inovação aberta esta subdivisão não será considerada.

5.1 Implicações gerenciais:

No decorrer deste estudo, além das implicações teóricas discutidas na fase de conclusão, mas também algumas implicações gerenciais se tornaram aparentes e podem indicar alguns caminhos para as empresas que desejam fazer uso do conhecimento aberto para inovar:

- O entendimento sobre conversão do conhecimento dentro de uma rede de colaboração comunitária apresenta indícios do núcleo da inovação deste grupo;
- O núcleo do negócio não pode ser a exploração da inovação desenvolvida comunitariamente, mas sim uma atividade complementar ou correlata a ela.
- O estímulo ao desenvolvimento de alguma inovação específica por uma empresa dentro de uma comunidade de prática 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

- 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.
- 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.

5.2 Propostas para estudos futuros:

As características do modo de utilização do conhecimento dentro de uma comunidade de inovação aberta virtual trazem elementos que possibilitam conjecturar sobre novas explorações sobre a inovação. Assim sendo, levando em conta os achados desta pesquisa e o seu levantamento teórico notou-se que:

- Rothwell (1994) identificou cinco gerações de inovação em seus estudos. Cada geração era marcada por alterações no modo de concepção (e de geração de conhecimentos) da inovação. Sua última geração inovadora, a quinta era marcada pela inovação oriunda de diversas fontes de conhecimento, entre elas as parcerias e alianças estratégicas, clientes e outros agentes externos mencionados pela presente pesquisa. Apesar do estudo datar de 1994, época em que os resultados inovadores abertos virtuais ainda não tinham sido avaliados, esta definição foi entendida de modo a incorporá-la também, o que, posteriormente, forneceu um caráter visionário ao estudo. Entretanto características do modo virtual de inovar relacionadas a sua organização e gestão do conhecimento fazem com que esta funcione quase que como um organismo vivo e não apenas como uma fonte para obtenção de conhecimento, seja ele pela interação com clientes ou com parceiros. Este fato, talvez possa ser explorado de modo mais sistemático, e um estudo futuro.

- A tipologia de Clark e Wheelwright (1993) que classifica as inovações de acordo com seu grau de modificação, por ser anterior ao fenômeno, não considera o ambiente virtual como uma fonte de conhecimento capaz de reunir esforços para inovação. Entretanto, com o aumento da representatividade deste recurso como captador, facilitador e até de incubador do conhecimento, acredita-se que esta tipologia possa ser atualizada em estudos futuros.
- Se for possível constatar que de fato o momento atual corresponde a um novo período inovador, marcado por novas formas de gerenciar o conhecimento, é possível o conhecimento inovador do produto possa estar migrando para a estratégia de abordagem de mercado.

Referências

- BARLETT, C. GHOSHAL, S. BEAMISH, P. *Transnational management: texts, cases and readings in cross border management*, McGraw-Hill/Irwin, 5 ed., 2000.
- BARNEY, J.B. *Gaining and sustaining competitive advantage*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1997.
- BUGHIN, J.; CHUI, M. JOHNSON, B. *The next step in open innovation*. McKinsey & Company, 2008.
- 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.
- 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.
- DANNEELS, E. The dynamics of product innovation and firm competences. *Strategic Management Journal*, v.23, p.1095-1121, 2002.
- DHANARAJ, C; PARKHE, A. Orchestrating innovation networks. *Academy of Management Review*. v.31, n. 3, p. 659-669, 2006.
- DI SERIO, L.C.; VASCONCELLOS, M.A. *Estratégia e competitividade empresarial: inovação e criação de valor*. São Paulo: Saraiva, 2009.
- DOSI, G. *Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants of directions of technical change*. North Holland Publishing Company, v.11, p.147-162. Brighton, 1982.
- DOSI, G.; NELSON, R.R.; WINTER, S.G. Introduction: the nature and dynamics of organizational capabilities", In: DOSI, G.; NELSON, R.R.; WINTER, S.G. (Org.), *The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities*, New York: Oxford University Press. 2000.
- DOUGHERTY, D. Interpretative barriers to successful product innovation in large firms. *Organization science*, v.3, n.2, May, 1992.
- DOUGHERTY, D. Organizando para a inovação. In: CLEGG, S.R.; HARDY, C. (Org.). *Handbook de Estudos Organizacionais*. v. 3. São Paulo: Atlas, 2004.

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.

DUNNING, J. H. The contribution of Edith Penrose to international business scholarship. *Management International Review*, v. 43, n. 1, p. 3-19, 2003.

DUNNING, J. H. The eclectic (OLI) paradigm of international production: Past, present and future. *International Journal of the Economics of Business*, v. 8, n. 2, p. 173- 190. 2001.

EIRIZ, V. Proposta de tipologia sobre alianças estratégicas. *Revista de Administração Contemporânea*, v.5, n.2, maio/ago.2001.

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.

FINE, C. H. *Industry clockspeed and competency chain design: An introductory essay*. Manufacturing and Services Operations Management Conference. Dartmouth College Hanover. New Hampshire, 1996.

FLEMING, L.; SORENSON, O. Science as a map in technological search. *Strategic Management Journal*. n.25, p.909-928, 2004.

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.

GAWER, A., CUSUMANO, M.A. How companies become platform leaders. *MIT Sloan Management Review*, v.49, n.2, 2008.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa.*, 3. ed., São Paulo: Atlas. 1991.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, v.35, n.2, p. 57-63. mar/abr. 1995.

GRANT, R. Knowledge and Organization In: *Managing industrial knowledge creation: creation, transfer and utilization*. Nonaka, Ikujiro; Teece, David. London: Sage. 2001.

HAGARDON, A.; SUTTON, R. Technology brokering and innovation in a product development firm. *Administrative Science Quarterly*. v. 42, n.4, p. 716-749, 1997.

HAIR JR, J.F. et al. *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005

HAMEL, G. Strategy as Revolution. *Harvard Business Review*. v. 74, n.4, p69-76. 1996.

HAMEL, G; DOZ, Y.L. Formatos Multilaterais. *HSM Management*, 1999.

HARRINGTON, Donna. Confirmatory Factor Analysis. Oxford: Oxford University Press. 2009.

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.

HERZOG, P. *Open and closed innovation: different culture for different strategies*. Wienbaden. Gaber, 2007.

IDC (International Data Corporation). Linux Operating Overview. 18662, Março de 1999.

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.

LEARNING SPACE. Innovation, Markets and Industrial Change. Unit outline. Technological change and industrial structure. <http://openlearn.open.ac.uk/> Acesso em Nov. 2009.

LEONARD-BARTON, D. Core capabilities and rigidities: a paradox in managing new product development *Strategic Management Journal*. v. 13, p. 111-125, 1992.

LEVINTHAL, D.A.; MARCH, J.G. The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, v.14; p.95-112, 1993.

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.; 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.

OCDE PUBLISHING. *Oslo Manual – Guidelines for collecting and interpreting innovation data*, 3rd. ed., 2005.

OCDE. *Manual de Oslo – Propostas de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados Sobre Inovação Tecnológica*, 3. ed. (OCDE - Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento Departamento Estatístico da Comunidade Européia/1997, tradução FINEP Financiadora de Estudos e Projetos, 2004.

OLIVEIRA JR, M.M. Competências Essenciais e Conhecimento na Empresa. In: FLEURY, M.T.L.; OLIVEIRA JR, M.M. (Org.) *Gestão Estratégica do Conhecimento: Integrando aprendizagem, conhecimento e competências*. São Paulo: Atlas. 2001. p.121-156.

PETERAF, M; BARNEY, J.B. Unraveling the resource-based tangle. *Managerial and Decision Economics*, v. 24, n.4; p.309, 2003.

PINTEC – 2005. (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) Pesquisa de Inovação Tecnológica, 2005.

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.

PORTER, M.E; MILLAR, V.E. How information gives your competitive advantage. *Harvard Business Review*, v.63, n.4, p.149-160, 1985.

PORTER, M. E. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

PRAHALAD, C. K. *A riqueza na base da pirâmide: Como erradicar a pobreza com o lucro*. Porto Alegre, Bookman, 2005.

PRAHALAD, C.K; HAMEL, G. The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, p.79-90, maio/junho, 1990.

QUIVY, R; CAMPENHOUDT, L.V. *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Portugal: Gradiva, 2008.

RAYMOND, E.S. *The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. Revised Edition. Sebastopol: O'Reilly & Associates. 2001.

RAYMOND, E.S. *A Catedral e o Bazar*. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/tl000001.pdf>>. Acesso em 15 Mar. 2010.

RICHARDSON, R .J. *et al.*, *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RIGBY, D; ZOOK, C. Open-market innovation.?. *Harvard Business Review*, October 2002. p.80-89. 2007.

ROTHWELL, R. Towards the fifth generation innovation process. *International Marketing Review*, v.11, n. 1, p. 7-31, 1994.

RUMELT, R.P. The Evaluation of Business Strategy, In: GLUECK, W. F., *Business Policy and Strategic Management*. 3rd edition. New York: McGraw-Hill, 1993.

RUMELT, R.P. Toward a strategic theory of the firm, In: LAMB, R. B., *Competitive Strategic Management*. Englewood Cliff, N.J.: Prentice-Hall, 1984.

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.

TANURE, B; EVANS, P; PUCIK, V. Administrando pessoas e culturas: alianças, *joint ventures* e parcerias, In: *A gestão de pessoas no Brasil: virtudes e pecados capitais*, Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2007.

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.

TELECO INTELIGENCIA EM TELECOMUNICAÇÕES. Vendas de telefones celulares no mundo em 2008. Disponível em <<http://www.teleco.com.br>>, Acessado em 19 Nov. 2009.

TERRA, J.C.C. Gestão do Conhecimento: Aspectos Conceituais e Estudo Exploratório sobre as Práticas de Empresas Brasileiras. In: FLEURY, M.T.L.; OLIVEIRA JR, M.M.(Org.) *Gestão Estratégica do Conhecimento: Integrando aprendizagem, conhecimento e competências*. São Paulo: Atlas. 2001. p.212-239.

TERRA, J.C.C. Gestão do Conhecimento: Aspectos Conceituais e Estudo Exploratório sobre as Práticas de Empresas Brasileiras. In: FLEURY, M.T.L.; OLIVEIRA JR, M.M.(Org.) *Gestão Estratégica do Conhecimento: Integrando aprendizagem, conhecimento e competências*. São Paulo: Atlas. 2004.

THOMAS, Elisa. *Entre a inovação aberta e a inovação fechada: estudos de casos*. 2009. 127f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo.

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.