**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**Modelo de referência para a formação de redes de inovação em Tecnologia da
Informação**

Adauto Lucas da Silva

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Müller Guerrini

São Carlos

2011

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

G913m	<p>Silva, Adauto Lucas da</p> <p>Modelo de referência para formação de redes de inovação em tecnologia da informação. / Adauto Lucas da Silva. ; orientador Fábio Müller Guerrini. -- São Carlos, 2011.</p> <p>Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Engenharia de Produção) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2011.</p> <p>1. Inovação. 2. Modelo de referência. 3. Redes de inovação. 4. EKD. 5. Tecnologia da informação. I. Título.</p>
-------	---

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): Bacharel **ADAUTO LUCAS DA SILVA**.

Dissertação defendida e julgada em 21/06/2011 perante a Comissão Julgadora:

Prof. Associado **FÁBIO MÜLLER GUERRINI** – (Orientador) –
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovado

Prof. Dr. **EDSON WALMIR CAZARINI**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovado

Prof. Dr. **FERNANDO CELSO DE CAMPOS**
(Universidade Metodista de Piracicaba/UNIMEP)

APROVADO

Prof. Associado **AQUILES ELIE GUIMARÃES KALATZIS**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Prof. Associado **PAULO CÉSAR LIMA SEGANTINE**
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, José

À minha mãe, Mariza

À minha esposa, Eliani

AGRADECIMENTOS

A Deus pela paciência comigo ao longo de todos estes anos.

Ao meu pai e à minha mãe pelo exemplo de como temperar a luta com os sonhos, principalmente quando em profunda desvantagem. Pela demonstração de como persistir quando todos insistiam que a desistência seria a única escolha. E até mesmo por me mostrar como sonhar o impossível.

À minha querida esposa pelo amor, compreensão e apoio perene e incondicional. Por me ajudar a avaliar, enfrentar e aliviar todos os desafios aos quais me proponho. Por acreditar em mim e, mais que isso, me fazer acreditar em mim.

Ao meu orientador prof. Dr. Fábio Müller Guerrini pela excelente orientação acadêmica, pelo profissionalismo durante as intervenções precisas, pela cordialidade e incentivo indispensáveis para a conclusão deste trabalho.

Aos professores e funcionários do departamento de Engenharia de Produção da EESC e à Universidade de São Paulo pela infra-estrutura e condições disponibilizadas.

RESUMO

SILVA, A.L. (2011) Modelo de referência para a formação de redes de inovação em Tecnologia da Informação.

Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2011.

A dinâmica sócio-econômica atual impõe às organizações a necessidade de responder cada vez mais rápido aos estímulos do mercado. A inovação tem sido utilizada como uma das alternativas para manter as empresas dentro de um patamar aceitável de competitividade. A mudança nos processos organizacionais a partir da associação entre os novos recursos disponibilizados pela Tecnologia da Informação (TI) e as características intrínsecas aos negócios constitui uma dentre as várias manifestações do conceito de inovação. Esta pesquisa propõe um modelo de referência para a formação de redes de inovação para a implantação de sistemas que representem inovações a partir da associação entre TI e negócios. A revisão bibliográfica aborda os conceitos inovação, de redes de inovação, Tecnologia da Informação, colaboração inter e intra-organizacional, trata do conhecimento organizacional e conceitua modelo de referência. A metodologia de pesquisa baseia-se em um estudo de caso de caráter exploratório, composto por múltiplas unidades de análise, e na metodologia de modelagem organizacional *Enterprise Knowledge Development* (EKD) para a formulação do modelo de referência. Espera-se que a pesquisa contribua para a sistematização do processo de formação de alianças colaborativas entre agentes de inovação para a implantação de sistemas baseados na Tecnologia da Informação.

Palavras-chave: inovação, modelo de referência, redes de inovação, EKD, tecnologia da informação.

ABSTRACT

SILVA, A.L. (2011) Reference model for the formation of innovation networks in Information Technology. M. Sc Dissertation - Engineering School of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos 2011.

The current socioeconomic dynamics impose the need for organizations to respond more quickly to market stimuli. Innovation has been used as an alternative to keep businesses within an acceptable level of competitiveness. The change in organizational processes from the association between the new resources provided by Information Technology (IT) and the intrinsic characteristics of the business is one among several manifestations of the concept of innovation. This research proposes a reference model for the formation of innovation networks for the deployment of systems that represent innovations from the association between IT and business. The literature review discusses the concepts of innovation, innovation networks, information technology, inter and intra-organizational collaboration, discuss organizational knowledge and conceptualize reference model. The research methodology is based on a case study of an exploratory nature, composed of multiple units of analysis, and on the methodology of organizational modeling Enterprise Knowledge Development (EKD) to the formulation of the reference model. It is hoped that research will contribute to the systematization of the process of forming collaborative alliances between innovation actors to deploy systems based on Information Technology.

Key words: innovation, reference model, innovation networks, EKD, information technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da dissertação.	17
Figura 2: Os sub-modelos da metodologia EKD.	29
Figura 3: Modelo de conceitos da pesquisa	35
Figura 4: Nota geral de cada unidade de análise.	51
Figura 5: Desempenho geral por conceito.	53
Figura 6: Modelo de Objetivos da pesquisa.	61
Figura 7: Modelo de Regras de Negócio da pesquisa.	64
Figura 8: Modelo de Processos de Negócio da pesquisa.	67
Figura 9: Processo 3: operacionalização da rede interna.	69
Figura 10: Processo 6: operacionalização da rede.	71
Figura 11: Modelo de Atores e Recursos.	73
Figura 12: Modelo de Conceitos.	75
Figura 13: Notação para os componentes do Modelo de Objetivos.	111
Figura 14: Os processos do Modelo de Processos de Negócios.	114
Figura 15: Os conectores do Modelo de Processos de Negócios.	114
Figura 16: Notação para os componentes do Modelo de Atores e Recursos.	116

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Protocolo de pesquisa.....	36
Tabela 1: Desempenho de cada unidade em relação aos temas abordados no questionário.....	51

SUMÁRIO

1.	Introdução	13
1.1	Caracterização do tema da pesquisa	13
1.2	Formulação do problema de pesquisa	14
1.3	Objetivo da pesquisa.....	15
1.4	Relevância da pesquisa.....	15
1.5	Método de pesquisa	16
1.6	Estrutura da dissertação	16
2.	Revisão bibliográfica	18
2.1	Inovação	18
2.2	Redes Inovação.....	21
2.2.1	Estrutura de uma rede de inovação	23
2.3	A Tecnologia da Informação como elemento para inovação	25
2.4	Redes de inovação para apoio à implantação de sistemas de TI	26
2.5	EKD (<i>Enterprise Knowledge Development</i>) como metodologia de modelagem para a gestão do conhecimento	27
2.5.1	Submodelos do EKD.....	28
2.5.2	Relacionamento entre os submodelos	30
2.5.3	Avaliação da metodologia EKD.....	31
2.6	Considerações sobre inovação a partir dos recursos da TI e da modelagem organizacional	33
3.	Coleta e análise de dados	34
3.1	Método de pesquisa	35
3.2	Variáveis de pesquisa	38
3.3	Condução da pesquisa	38
3.4	Caracterização da empresa	39
3.5	Caracterização da amostra.....	40
3.5.1	Unidade de análise 1: MES	42
3.5.1.1	Resultado da unidade de análise 1	43
3.5.2	Unidade de análise 2: sistema SAC	44
3.5.2.1	Unidade de análise 2: sistema SAC.....	44
3.5.3	Unidade de análise 3: modulo PM	45
3.5.3.1	Resultado da unidade de análise 3.....	45
3.5.4	Unidade de análise 4: SAV	46
3.5.4.1	Resultado da unidade de análise 4.....	46
3.5.5	Unidade de análise 5: SEP	47
3.5.5.1	Resultado da unidade de análise 5.....	47
3.5.6	Unidade de análise 6: SQ	48
3.5.6.1	Resultado da unidade de análise 6.....	48
3.5.7	Unidade de análise 7: PM	49
3.5.7.1	Resultado da unidade de análise 7.....	49
3.6	Considerações sobre a coleta de dados.....	50
3.7	Análise dos dados	53
3.7.1	A inovação	53
3.7.2.	A formação da rede	54
3.7.3.	A TI como elemento para apoiar a inovação	55

3.7.4.	A necessidade de um modelo de referência	56
3.7.5.	A utilização conceitual do EKD	57
3.7.6.	Considerações sobre a análise de dados	58
4.	Resultados	59
4.1.	Modelo de Objetivos	59
4.2.	Modelo de Regras de Negócio	62
4.3.	Modelo de Processos de Negócio	65
4.3.1.	Operacionalização da rede interna	68
4.3.2.	Operacionalização da rede	70
4.4.	Modelo de Atores e Recursos	72
4.5.	Modelo de Conceitos	74
4.6.	Discussão dos Resultados	76
5.	Conclusão	80
6.	Referências	83
ANEXO 1		92
ANEXO 2		110
B.1	Modelo de Objetivos	110
B.2	Modelo de Regras de Negócio	112
B.3	Modelo de Conceitos	113
B.4	Modelo de Processos de Negócios	114
B.5	Modelo de atores de recursos	115

1. Introdução

1.1 Caracterização do tema da pesquisa

De acordo com Fagerberg e Verspagen (2009), Becheikh *et al.* (2006) e Stock *et al.* (2002) a inovação representa a força motriz por trás da mudança econômica e social de longo prazo. Segundo o Manual de Oslo (2006), a inovação realizada continuamente pelas empresas materializa-se na forma de novos produtos, novos métodos de produção ou transporte, novos modos de organização industrial, e a criação de novos mercados.

Para Nelson e Winter (1977) as empresas estão constantemente inovando baseadas no conhecimento acumulado, nas competências pré-existentes e na influência de alguns fatores ambientais condicionantes como entidades reguladoras, consumidores e o próprio mercado. A partir dessas premissas, vários autores sugerem que a inovação depende da habilidade das firmas de criar, reconhecer, reter, transmitir e utilizar o conhecimento (Cohen e Levinthal, 1990; Halikkas *et al.*, 2009; Knell e Srholec, 2008), a partir da multiplicidade e heterogeneidade das fontes de recursos e conhecimentos disponíveis (Chesbrough, 2003; Palmberg, 2006; Faems *et al.*, 2005), e das características das estruturas colaborativas que ligam as empresas (Capaldo, 2007; Fritsch e Kauffeld-Monz, 2010; Zeng *et al.*, 2010).

A criação e utilização de conhecimento tem se tornado fator chave para a obtenção de vantagem competitiva sustentável (Cohen e Levinthal, 1990), e a oportunidade de aprender com os parceiros mostra-se como uma vantagem estratégica para as empresas (Hoang e Hothaermel, 2005; Hsu, 2005; Hallikas *et al.*, 2009). A capacidade inovativa de uma organização depende em grande parte do conhecimento acumulado ao longo de muitos anos de experiência, (Hoecht e Trott, 2006), sendo que a partir deste legado a empresa passa a reunir as condições necessárias para absorver mais informação, conhecimento e recursos necessários para inovar.

Há uma percepção (Hausman, 2005; Prajogo e Ahmed, 2006) de que a inovação é cada vez menos o produto de um esforço isolado, ou seja, inovar é um processo que pressupõe a interação entre diferentes atores (Zeng *et al.*, 2010; Freel e Harrison, 2006). Amara e Landry (2005), Patrakosol (2007), Thorgren *et al.* (2009); Tsai (2009) apontam que o estabelecimento das redes de inovação tem ocorrido devido ao aumento da complexidade tecnológica dos produtos e processos, devido à necessidade de uma resposta cada vez mais rápida ao mercado, pela natureza multidisciplinar das novas tecnologias e em razão da necessidade de mitigar custos e riscos. De acordo com Camarinha-Matos (2009), para serem eficientes em ambientes turbulentos e cada vez

mais competitivos as empresas precisam de novos modelos de negócios, outros princípios de governança e novas ferramentas de tecnologia da informação e comunicação. A capacidade de associação em redes de inovação é uma possível forma de resposta aos novos desafios do mercado, por intermédio da qual se busca superar as barreiras organizacionais em prol de objetivos comuns aos parceiros envolvidos.

A inovação também passa pela gestão do conhecimento organizacional. Uma forma de apoiar o processo de inovação é a concepção de modelos que gerenciem o conhecimento por meio da representação padronizada da informação, para que ela possa ser facilmente compartilhada. Segundo Bubenko *et al.* (2001), a modelagem organizacional tem sido utilizada basicamente para duas finalidades: o desenvolvimento do negócio por meio da melhor compreensão geral de determinado domínio; e a representação e o compartilhamento do conhecimento disperso pela organização, o que melhora a comunicação entre os agentes envolvidos e apóia mudanças operacionais e estratégicas pelo maior comprometimento por parte das pessoas.

1.2 Formulação do problema de pesquisa

De acordo com Nonaka (1994), o conhecimento organizacional é criado por intermédio de um diálogo contínuo entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Para Hallikas *et al.* (2009) o aprendizado organizacional efetivamente ocorre quando as regras e os processos organizacionais são modificados com sucesso e quando o intervalo para novos comportamentos se amplia.

Segundo Knell e Srholec (2008) e Cohen e Levinthal (1990) a inovação deriva do conhecimento interno previamente acumulado e do aprendizado com outros parceiros. Este conhecimento pode ser incrementado a partir das interações entre diferentes agentes dentro de uma rede de inovação. O estabelecimento de alianças em redes de colaboração tem sido utilizado como uma forma de viabilização da inovação tanto em produtos quanto em processos (Becker e Dietz, 2004; Iyer *et al.*, 2006).

Como a competição acirrada entre as empresas ressalta a importância de se compreender bem os fatores de sucesso que estão por trás da inovação em produtos e processos (Nieto e Santamaría, 2007), a questão a ser respondida por esta pesquisa é:

Como podem ser formadas redes de inovação em Tecnologia da Informação?

1.3 Objetivo da pesquisa

Propor um modelo de referência para apoiar a formação de redes de inovação em Tecnologia da Informação.

1.4 Relevância da pesquisa

A inovação nas empresas tem sido utilizada como uma importante fonte de sustentabilidade competitiva (Ritter e Gemünden, 2003 e 2004, Tsai 2009). De acordo com o Manual de Oslo (2006), as inovações em produtos e processos são manifestações do conceito de inovação. O primeiro passo para inovar em processos é a compreensão holística das atividades organizacionais sob a luz dos principais objetivos e metas estipulados pela empresa, bem como a compreensão dos relacionamentos e interações dos processos entre si, com o ambiente à volta, com os atores responsáveis e com os recursos demandados.

De acordo com Swafford *et al.* (2008), Bartel *et al.* (2007), Ryssel *et al.* (2004), investimentos em TI podem representar inovações significativas para as empresas frente aos seus concorrentes. No entanto, Kwak e Stoddard (2004), Legris *et al.* (2003), Al-Ahmad (2009), Andersson *et al.* (2008), Higuera e Haimes (1996) chamam a atenção para alguns elementos que concorrem para o insucesso na implantação de sistemas baseados na TI, como a complexidade envolvida, o estabelecimento de objetivos imediatistas, o desconhecimento das consultorias quanto ao negócio do cliente e a heterogeneidade das tecnologias. Algumas consequências decorrentes deste cenário são a automatização de processos ineficientes, desperdício de tempo e recursos financeiros, desalinhamento com os objetivos organizacionais, baixa aderência dos sistemas em relação aos negócios.

De acordo com Bubenko *et al.* (2001), uma forma de coordenar o processo de mudança associado à implantação de uma inovação é por meio do uso de um modelo de referência que permita visualizar o estado presente, o estado futuro, os recursos necessários para a transição, os caminhos disponíveis e as justificativas necessárias tanto para a tomada de decisão quanto para a obtenção do apoio da alta administração.

A contribuição desta pesquisa está na disponibilização de um modelo de referência flexível e generalista capaz de oferecer às empresas as diretrizes para apoiar a formação de redes de inovação em Tecnologia da Informação.

1.5 Método de pesquisa

Esta pesquisa apresenta a proposição teórica de que a inovação a partir da implantação de sistemas baseados na TI requer a utilização de um modelo de referência genérico que possa ser instanciado no contexto do negócio da empresa.

O método de pesquisa que sustenta esta proposição apóia-se em três pilares. O primeiro pilar é a revisão bibliográfica que abrange os principais conceitos sobre inovação, redes de inovação, TI como elemento para apoiar a inovação e gestão do conhecimento.

O segundo pilar é o estudo de caso composto por sete unidades de análise. O estudo de caso possibilita a investigação do objeto de pesquisa dentro do seu contexto. De acordo com Yin (2005) o entrelaçamento entre a fonte teórica sedimentada pela revisão bibliográfica e a fonte empírica apresentada pelo estudo de caso consolida os resultados da pesquisa.

O terceiro pilar é a metodologia de modelagem organizacional *Enterprise Knowledge Development* (EKD). Conforme Bubenko *et al.* (2001), os modelos desenvolvidos a partir desta metodologia atenderão o propósito de gerenciamento da mudança além de funcionarem como uma maneira estruturada de representar o conhecimento da empresa.

1.6 Estrutura da dissertação

O texto da dissertação está dividido em cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta uma visão geral de todo o trabalho, descrevendo a caracterização do tema da pesquisa, a formulação do problema, a proposição do objetivo e a relevância da pesquisa.

O segundo capítulo traz a revisão bibliográfica que confronta os principais conceitos que sustentam a pesquisa: inovação, redes de inovação, tecnologia da inovação como apoio para a inovação, redes de inovação para apoio à implantação de sistemas baseados na TI e gestão do conhecimento.

O terceiro capítulo mostra a coleta de dados e discute a condução da pesquisa, caracteriza a empresa, descreve a amostra e estabelece considerações sobre os dados coletados.

O quarto capítulo faz a análise dos dados e apresenta os resultados da pesquisa na forma de modelos construídos de acordo com os conceitos do EKD.

O quinto capítulo traz a conclusão do trabalho.

Figura 1: Estrutura da dissertação.

2. Revisão bibliográfica

As empresas buscam maneiras eficazes de responder com agilidade às incertezas e oportunidades oferecidas por ambientes cada vez mais turbulentos (Armoutis *et al.*, 2008; Katzy *et al.* 2008). De acordo com Chen e Tsou (2007), Patrakosol (2007), Prajogo e Ahmed (2006) a inovação é uma alternativa para manter a competitividade sustentável das empresas diante de um cenário de exigência crescente em termos de qualidade, preço e serviço de atendimento.

O alinhamento da Tecnologia da Informação com os objetivos da empresa é um tipo de inovação que permite que o potencial das novas tecnologias seja plenamente explorado, criando valor único e difícil de ser copiado pelos concorrentes (Mohamed *et al.* 2006, e Ettlie *et al.* 2005).

De acordo com Amara e Landry (2005), Andersson *et al.* (2008) e Nieto e SantaMaria (2007), o esforço de inovação encontra resistência numa série de fatores como complexidade dos processos e da tecnologia, necessidade de conhecimento, concorrência e disponibilidade de recursos financeiros e de capacitação humana. Pesquisas acadêmicas (Freel e Harrison, 2006; Iyer *et al.* 2006; Patrakosol, 2007; Becker e Dietz, 2004) apontam que as redes de inovação têm apoiado com eficiência empreendimentos inovadores por intermédio de parcerias bem definidas, estruturadas, e que visam atender objetivos compartilhados, melhorando a qualidade e reduzindo o custo e o tempo de resposta das empresas ao mercado.

2.1 Inovação

O termo inovação deriva da palavra latina *novus* e significa introduzir uma idéia ou algo novo (Hsu, 2005). Schumpeter (1934, 1942) atribui à inovação o papel central no desenvolvimento sócio-econômico de longo prazo dos países.

Mesmo dentre os seguidores da linha de pensamento schumpeteriano há divergências acadêmicas e do mercado sobre a interpretação do termo inovação (Becheikh *et al.*, 2006; Yer *et al.*, 2006). Massa e Testa (2008) apresentam um caso em que a discrepância de conceitos entre a visão dos empreendedores (visão de mercado) e a visão acadêmica (científica e preocupada com a formalização) levou a resultados conflitantes entre duas pesquisas sobre inovação dentro de um parque industrial, uma realizada por um órgão governamental e outra por uma instituição acadêmica.

Para se obter resultados confiáveis é necessário que haja uma compreensão padronizada e amplamente aceita sobre inovação, e que a classificação, os métodos e os parâmetros sejam compartilhados entre os pesquisadores (Garcia e Calantone, 2002). De acordo com o Manual de

Oslo (2006), uma inovação tecnológica de produto é a implantação/comercialização de um produto com características aprimoradas de desempenho de modo a fornecer objetivamente ao consumidor serviços novos ou aprimorados. Inovação tecnológica de processo é a adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de entrega dos produtos. Tais métodos podem envolver mudanças na organização da produção e podem derivar do uso de novos conhecimentos. Os métodos podem ter por objetivo aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes, ou produzir e entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção.

A inovação pode envolver mudanças no equipamento, no recurso humano, nos métodos de trabalho ou uma combinação destes. Mas para ser considerada inovação é requisito que a mesma seja introduzida no mercado ou usada no processo de produção, Manual de Oslo (2006). Como sugerido por Garcia e Calantone (2002), uma descoberta que não vai além da etapa de laboratório não passa de uma invenção, ao passo que aquela que sai do protótipo para a fase de produção e acrescenta valor ao negócio da empresa pode ser chamada de inovação.

O Manual de Oslo (2006) menciona alguns fatores que concorrem para impulsionar a inovação dentro das empresas:

Há uma relação positiva entre a diversidade de parceiros envolvidos no processo de inovação e a obtenção de resultados satisfatórios (Faems *et al.*, 2005; Becker e Dietz, 2004; Hsu, 2005) devido ao acesso a uma maior variedade de informações, conhecimentos e recursos (Amara e Landry, 2005; Nieto e Santamaría, 2007). De acordo com Chesbrough (2003), as firmas cada vez mais lançam mão do conhecimento externo para compor o *pool* de recursos indispensáveis para obter sucesso no processo de inovação.

A habilidade de aprender melhor e mais rápido tem se tornado uma vantagem competitiva (Hallikas *et al.* 2009). Segundo a teoria da capacidade de absorção de Cohen e Levinthal (1990), a habilidade de reconhecer, assimilar e aplicar o conhecimento externo gira em torno da existência de um conhecimento correlato previamente acumulado pela empresa. Hoang e Rothaermel (2005) e Prajogo e Ahmed (2006) sugerem que a capacidade de inovação está vinculada ao conhecimento acumulado a partir da interação com outras empresas, e Knell e Srholec (2008) acrescentam que esta também é função do próprio nível de conhecimento desenvolvido internamente, muitas vezes vinculado ao nível de maturidade em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Os elos cooperativos são fatores de transferência de conhecimento, recursos e incentivos, os quais se constituem elementos essenciais para a inovação. As redes de inovação constituem

mecanismos amplamente utilizados para viabilizar pesquisas e esforços de desenvolvimento e implantação de inovações. De acordo com Zeng *et al.* (2010) as redes inter organizacionais e inter setoriais facilitam o fluxo de informação, recursos e confiança necessários para garantir a difusão da inovação. Granoveter (1973), Burt (1992), Cowana e Jonard (2004), Capaldo (2006), Fritsch e Kauffeld-Monz (2010) sugerem que uma estrutura de rede adequada para inovação é a de núcleo coeso, marcada por um número limitado de relações fortes e de confiança, vinculada a uma ampla periferia de ligações fracas, responsável por informações novas e não redundantes. Nas palavras de Fukugawa (2006), redes de ligações fracas e não redundantes promovem inovação por meio da transferência eficiente de conhecimento codificado, ao passo que redes de ligações fortes promovem inovação por intermédio de intensa transferência de conhecimento não codificado. Sacomano Neto e Truzzi (2004) consideram que redes densas e conexões fortes são mais interessantes em ambientes estáveis, por outro lado redes difusas e conexões fracas são adequadas para ambientes incertos. Ainda de acordo com estes autores, o capital social das redes densas e coesas está na confiança, reciprocidade e cooperação entre os membros. O capital social das redes difusas e pouco coesas está na posição intermediária que os atores ocupam na rede para a obtenção de informações não-redundantes.

As competências humanas são muito importantes e podem ser desenvolvidas (por meio de treinamento interno) ou adquiridas (por contratação). Zain *et al.* (2005) e Sherehiy *et al.* (2007) chamam a atenção para a competência do recurso humano, adaptável, em contínuo processo de absorção de novos conhecimentos, e preparado para lidar com situações cuja complexidade vai além das atividades diárias. Prajogo e Ahmed (2006) sustentam que para gerenciar as pessoas rumo à inovação é necessário criar e manter um ambiente favorável ao fomento de idéias, que ofereça recursos (infra-estrutura de comunicação, por exemplo) e oportunidades, e que permita eliminar as restrições à criatividade. Para Nonaka (1994), a qualidade do conhecimento tácito organizacional depende da variedade (ultrapassa a rotina operacional), profundidade (especialização e envolvimento com o contexto) e racionalidade (capacidade crítica) da experiência individual das pessoas. De acordo com este autor, para trazer o conhecimento pessoal para dentro de um contexto social no qual ele possa ser ampliado, é necessário ter um grupo de pessoas no qual as diferentes perspectivas possam ser articuladas e os conflitos resolvidos. Dentro deste grupo desenvolve-se a confiança mútua necessária para que o compartilhamento de experiências possa ocorrer com vistas ao estabelecimento de uma perspectiva consensual sobre problemas ou novos desafios.

Alguns fatores apontados pelo Manual de Oslo (2006) podem prejudicar a capacidade de inovação das empresas tais como o potencial interno de inovação insuficiente, a falta de pessoal qualificado, a resistência às mudanças na empresa, a falta de informações sobre tecnologia e mercado, os gastos com inovação difíceis de controlar, as deficiências na disponibilidade de serviços externos e a falta de infra-estrutura. Não existe um modelo de inovação definitivo, pois inovar constitui uma atividade complexa e diversificada em que vários componentes interagem entre si. No entanto, para avaliar a inovação empreendida pelas empresas pode-se observar alguns elementos:

Inovação tecnológica de processo em nível de empresa ocorre quando é implantado um processo tecnologicamente novo para a unidade em questão. Por exemplo, a instalação de maquinaria e equipamento com desempenho tecnológico aprimorado e que requeira treinamento de pessoal é uma inovação tecnológica de processo, ou seja, a informatização de um departamento de vendas ou financeiro pode ser considerada uma inovação.

Algumas atividades inovadoras antecedem a ocorrência de uma inovação, como aquisição de maquinaria, implantação de um novo *software*, investimento de tempo e recursos treinamento e capacitação, aquisição de licenças e patentes.

O grau de inovação está associado ao impacto que ela produz nos padrões estabelecidos. Portanto, dentro de uma organização, quanto maior o alcance e profundidade das modificações introduzidas maior o grau da inovação.

2.2 Redes Inovação

Diferentes manifestações de redes têm sido estudadas em várias áreas do conhecimento acadêmico como a sociologia, a biologia, a história e a matemática (Watts, 2004). As redes de inovação apresentam-se como uma dentre as várias vertentes destas manifestações, sendo definidas por Plisson *et al.* (2007) como uma entidade formada por diversas instituições autônomas, geograficamente distribuídas, heterogêneas em termos culturais, ambientais, de capital social e de metas, e que colaboram entre si para atingir objetivos comuns ou compatíveis.

Freel e Harrison (2006), em consonância com os conceitos do Manual de Oslo (2006), descrevem as redes de inovação como um conjunto de instituições ligadas por vínculos colaborativos com o propósito de superar, em parceria, as incertezas do processo de inovação, envolvendo-se na geração, comercialização e difusão de produtos, processo e serviços novos e melhorados.

Os avanços na área de TI foram os grandes responsáveis pela viabilização das redes, pois mudaram o foco das organizações da manipulação de dados para o manuseio de informações e para a produção de conhecimento, conforme sugere Camarinha-Matos *et al.* (2009).

O principal fator que impulsiona as empresas a estabelecerem vínculos colaborativos com outros parceiros é a necessidade de agilidade na resposta às oportunidades de negócios e, de uma maneira mais geral, aos estímulos de um ambiente cada vez mais turbulento e em contínua transformação (Soriano e Urbano, 2009; Danilovic e Winroth, 2005; Hallikas *et al.*, 2008; Fischer *et al.*, 2004). Na concepção de Lee *et al.* (2007), Tsai (2009) e Soriano e Urbano (2009) a colaboração entre empresas, ou dentro de uma mesma organização, é uma forma poderosa de estimular a criação de novas idéias e, consequentemente, desenvolver inovações.

No entanto, apesar de todo o interesse que esta área tem despertado na comunidade científica, o corpo de conhecimento produzido sobre redes de inovação, tendo como foco de análise a própria estrutura de rede, ainda é bastante modesto, e isso em boa parte deve-se ao fato de que a observação de fenômenos no âmbito de redes é algo complexo e demorado (Provan *et al.*, 2007). Segundo Soriano e Urbano (2009), pesquisas na área de redes têm sido realizadas há bastante tempo, porém todas elas na perspectiva da empresa e não da rede enquanto uma entidade com sua própria identidade.

De acordo com Bell *et al.* (2006) e Camarinha-Matos *et al.* (2009) a falta de consenso acadêmico sobre os postulados teóricos, a carência de definições formais e a falta de paradigmas de modelagem consistentes, trazem grandes problemas para esta área de pesquisa. Bell *et al.* (2006) afirma ainda que a integração conceitual da área passa pela eliminação das teorias inadequadas e pelo alinhamento dos pressupostos relevantes. Thorgren *et al.* (2009) também destaca outro problema de impacto para a área de redes, a falta de alinhamento dos pesquisadores em relação às necessidades organizacionais.

Camarinha-Matos *et al.* (2005) e Plisson *et al.* (2007) propõem uma taxonomia parcial para classificar as alianças organizacionais dentro de um único padrão. O desenvolvimento desta área requer um esforço de consolidação e padronização de todo o conhecimento produzido, utilizando para isso a definição de um modelo de referência que contemple uma perspectiva multifacetada de redes, avaliando o ciclo de vida das *Collaborative Network Organizations* (CNOs), a interação com o ambiente, e conciliando a visão de negócios e de tecnologia. Portanto, este esforço rumo à formalização de um modelo pode ser compreendido como um passo importante para o

estabelecimento de um consenso entre os estudiosos da área, o que segundo Ziman (1979) é a essência da definição do conceito de ciência.

Outro passo importante, destacado por Bell *et al.* (2006), em prol deste consenso é a compreensão dos benefícios resultantes do trabalho colaborativo dentro de uma estrutura de rede. Para mensurar estes benefícios Camarinha-Matos *et al.* (2007) propõe um modelo formado a partir de um conjunto de indicadores que podem ser utilizados para montar um painel de avaliação dos resultados gerados pela execução das tarefas dentro de um esforço colaborativo. Ainda nessa linha de trabalho, Tsai (2009) propõe um modelo para avaliar o impacto de se estabelecer acordos colaborativos com clientes, fornecedores e concorrentes, em relação à performance de inovação de produtos.

Todos estes trabalhos buscam ajudar na construção de um consenso em termos do que se pode esperar dos esforços colaborativos dentro de estruturas em rede. Também merece nota o fato de que mesmo que os agentes destas redes sejam empresas ou então áreas internas a uma organização, as alianças e vínculos estabelecidos serão sempre conexões entre pessoas.

2.2.1 Estrutura de uma rede de inovação

A colaboração entre empresas é uma resposta destas organizações à contínua necessidade de inovação, (Thorgren *et al.*, 2009), imposta e acelerada principalmente pelo paradigma digital baseado na Tecnologia da Informação e comunicação (Britto *et al.*, 2005). A busca pela ampliação das competências dentro do contexto de atuação das empresas força o estabelecimento de alianças de caráter colaborativo para o compartilhamento de *know-how*, capital humano, tecnologia, infraestrutura e recursos financeiros (Sari *et al.*, 2007; Emden *et al.*, 2006).

Segundo Britto (2002), redes de empresas são arranjos baseados em vínculos sistemáticos, muitas vezes de caráter cooperativo, entre empresas formalmente independentes com vistas à coordenação de esforços econômicos, compartilhamento de conhecimentos, diminuição do tempo de lançamento de novos produtos ou integração de competências necessárias para atender novas oportunidades de negócio.

Britto (2002) considera que uma rede de empresas traz na sua morfologia os seguintes elementos: nós (empresas ou atividades), posições (estrutura de divisão de trabalho), ligações (relacionamentos entre empresas) e fluxos (movimentação de bens tangíveis e informações). A combinação destes elementos ocorre com os nós ocupando posições definidas a partir de um

determinado esquema de divisão do trabalho, enquanto os diferentes tipos de fluxos permeiam a rede utilizando os canais abertos pelos vínculos estabelecidos por meio das ligações.

A partir da morfologia da rede, vários aspectos podem ser considerados. Para Provan *et al.* (2007) a densidade de uma rede é proporcional ao nível geral de conectividade entre as organizações. Ainda segundo este autor, o grau de centralização pode ser medido em função do número de ligações associados a um ponto em particular da rede ou então da presença de um grande número de pontos de passagem obrigatória entre dois outros nós da estrutura. Britto (2002) classifica ainda a estrutura de ligações entre os agentes de uma rede como dispersa (baixo número de ligações entre os pontos) e saturada (quase todos os pontos estão interconectados).

Conforme Provan *et al.* (2007), a centralização e a densidade de uma rede podem ser modificadas por meio de alterações na estrutura da própria rede. Estes dois elementos estão diametralmente opostos, o que impede que sejam majorados simultaneamente.

Conforme Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2008), dada a natureza dinâmica e frequentemente temporária das redes de colaboração, é muito importante compreender o ciclo de vida destas entidades para melhor desenvolvê-las e operá-las. Os principais estágios deste ciclo são (Camarinha-Matos *et al.*, 2009):

Criação: estágio no qual ocorre a definição do plano estratégico, a incubação e a constituição.

Operação: estágio no qual a rede busca atender seu propósito de existência.

Evolução: estágio no qual ocorrem pequenas modificações nos critérios de associação dos membros, papéis e princípios de operação.

Dissolução: estágio no qual as redes deixam de existir.

Metamorfose: estágio no qual grandes mudanças acontecem nos objetivos, princípios e regras para a associação dos membros.

Conforme Sari *et al.* (2007) as alianças organizacionais formalizadas em redes de colaboração podem ter caráter de curto ou longo prazo de duração. O vínculo colaborativo envolve o compartilhamento de informação, recursos e responsabilidades visando planejar, implementar e avaliar o conjunto de atividades necessárias para se atingir o objetivo estabelecido (Camarinha-Matos *et al.*, 2009). Um dos grandes desafios neste contexto é o estabelecimento de confiança entre os parceiros (Kotilla *et al.*, 2008) ao qual Soriano (2009) sugere o empenho em comunicação, política de governança, regras de adesão à rede, definição clara de ônus e benefícios.

2.3 A Tecnologia da Informação como elemento para inovação

“Tecnologia da Informação” (TI) é um termo que envolve todas as formas de tecnologia capazes de criar, capturar, manipular, comunicar, trocar e apresentar a informação em suas várias formas (RYSSEL *et al.*, 2004). Para Attaran (2004) a TI é mais do que uma simples coleção de ferramentas para automatizar ou mecanizar processos. Ela pode ser utilizada para criar novas opções de *design* de processo, torná-lo mais flexível e ágil, quebrar barreiras físicas de comunicação, integrar equipes e compartilhar informação.

De acordo com Bharadwaj *et al.* (2007), a complexidade envolvida nos processos de negócios, a individualidade de cada empresa, a complexidade dos sistemas organizacionais, a necessidade de eliminar informações inconsistentes, demandam uma interação contínua e bem estruturada entre as áreas de Tecnologia da Informação e da manufatura. Essa parceria na gestão do conhecimento aumenta significativamente a capacidade dinâmica das empresas inovarem e, dessa forma, responderem as variações impostas pelo ambiente competitivo (Chen e Lee, 2007; Chen e Tsou, 2007).

Conforme Park (2003) o esforço de controle sobre o conhecimento das organizações está migrando do foco no manuseio dos dados para a manipulação do conhecimento organizacional, e para o alinhamento deste em relação aos negócios da empresa. No entanto, segundo Tang *et al.* (2010), a simples posse destes ativos de conhecimentos potencialmente valiosos em algum lugar dentro da organização não garante que outras partes da mesma organização possam beneficiar-se destes recursos. Por isso, a consistência da informação nos diversos nós de uma rede é uma das preocupações de Held e Blochinger (2009), que afirma que o gerenciamento da informação distribuída precisa ser alvo de atenção dos sistemas de TI, os quais devem padronizar a comunicação e distribuir as informações para as pessoas certas no momento adequado.

Swafford *et al.* (2008) considera que a integração do fluxo de informação por intermédio da Tecnologia da Informação tem impacto positivo sobre a flexibilidade interna da organização, e esta por sua vez impacta positivamente na agilidade da empresa. Para Bartel *et al.* (2007), os investimentos em TI aumentam a eficiência do processo produtivo ao diminuir os tempos de *setup*, de execução e de inspeção. Ryssel *et al.* (2004) sugere que investimentos em tecnologia podem gerar valores perceptíveis para o cliente ao aumentar a confiança e o comprometimento entre os parceiros.

No entanto, apesar de todo o investimento feito na implantação de sistemas baseados na TI, há índices de sucesso relativamente baixos (Legris *et al.*, 2003; Al-Ahmad, 2009). Segundo Kwak e

Stoddard (2004), durante o projeto de implantação, a tendência dos agentes é focar nos objetivos de curto-prazo, muitas vezes negligenciando as consequências a médio e longo prazo. À medida que o projeto aumenta em tamanho e complexidade, o correspondente esforço de gerenciamento aumenta exponencialmente (Higuera e Haimes, 1996) e, como consequência, o conhecimento e a *expertise* individual passam a ser insuficientes, surgindo a necessidade de metodologias sistemáticas para o acompanhamento de cada processo de implantação (Kwak e Stoddard, 2004).

Andersson *et al.* (2008) mostra alguns elementos determinantes para o insucesso na implantação de um sistema de TI como tecnicismo dos vendedores, desconhecimento destes em relação às demais tecnologias a serem integradas, heterogeneidade da TI, falta de padronização na abordagem dos vendedores, falta de sensibilidade às dificuldades dos clientes e ausência de conhecimento e preocupação com o negócio do cliente.

A literatura indica algumas condições necessárias para o sucesso da implantação destes sistemas. Yi *et al.* (2006) aponta que a definição de objetivos realistas facilita o comprometimento dos envolvidos. Grovera *et al.* (1998) considera que toda implantação de *software* precisa estar acompanhada de um projeto de mudança, pois a apropriação dos benefícios das novas tecnologias resulta da mudança da própria organização para alavancar sua força interna rumo aos objetivos desejados (Ettlie *et al.*, 2005). Em outras palavras, a integração de novas tecnologias a processos arcaicos e mal estruturados traz ganhos apenas de curto prazo.

A visão baseada em recursos prega a heterogeneidade da fonte de recursos, sendo que estes devem ser raros, difíceis de imitar e difíceis de substituir, para assim trazerem vantagem competitiva duradoura para a empresa em termos de diferenciação frente aos concorrentes (Barney, 1991). Para Wu *et al.* (2006) o investimento numa tecnologia em particular não garante a melhora da performance organizacional porque ela pode ser facilmente copiada por outras firmas, não oferecendo vantagem competitiva sustentável. Mohamed *et al.* (2006) e Ettlie *et al.* (2005) sustentam que não é apenas a utilização do estado da arte tecnológico que determina o sucesso de um processo de inovação baseado na aquisição de tecnologia, mas o alinhamento entre a tecnologia e os objetivos da organização é que permite que o potencial desta tecnologia seja plenamente explorado pela parte interessada.

2.4 Redes de inovação para apoio à implantação de sistemas de TI

Andersson *et al.* (2008) e Mohamed *et al.* (2006) sugerem que a inovação por meio da implantação de sistemas baseados em TI é o resultado de um processo de colaboração inter-

organizacional. Devido à heterogeneidade e complexidade dos sistemas envolvidos raramente uma empresa isolada detém todo o conhecimento necessário para inovar (Hsu, 2005; Hallikas *et al.*, 2009). De acordo com Becker e Dietz (2004), Hsu (2005), o conhecimento acumulado dentro das redes ajuda a impulsionar o processo de inovação.

Conforme indicado por Wu *et al.* (2006), o estabelecimento de alianças colaborativas entre os parceiros de uma rede encontra resistência na integração das diferentes tecnologias empregadas nos seus domínios de atuação. Os *softwares* geralmente são oferecidos por uma ampla variedade de fornecedores e são construídos sobre diferentes plataformas tecnológicas.

Para Andersson *et al.* (2008) a dificuldade de integração de tecnologias heterogêneas pode ser solucionada por meio do estabelecimento de uma rede de inovação que trabalhe a partir de uma plataforma tecnológica padronizada. O modelo proposto por Andersson *et al.* (2008) sugere uma abordagem construída a partir de canais e filtros de comunicação eficientes, e baseia-se em quatro pilares:

- Consciência do potencial da tecnologia: uso da experiência passada para avaliar o potencial tecnológico de um novo *software* ou componente.
- Sensibilidade ao contexto: conhecer o ambiente no qual determinado sistema será utilizado, levantando-se as principais restrições, problemas, o público alvo.
- Compreensão do modelo de negócio do cliente: conhecer o negócio para poder visualizar as oportunidades e assim estabelecer os meios de usar a tecnologia para viabilizá-las.
- Competência além das fronteiras: ter conhecimento e habilidade que permitem a colaboração em diferentes situações, com diferentes atores, em diferentes domínios de conhecimento.

2.5 EKD (*Enterprise Knowledge Development*) como metodologia de modelagem para a gestão do conhecimento

Segundo o Manual de Oslo (2006) o conhecimento desempenha um papel crucial no progresso da “economia baseada no conhecimento”.

Conforme Bubenko *et al.* (2001), um modelo é uma maneira estruturada de representar o conhecimento de uma empresa a fim de melhorar a compreensão do seu contexto interno e externo, e facilitar a comunicação entre os agentes envolvidos. Para Kirikova (2000) um modelo precisa aliar a propriedade de representar o conhecimento em sua estrutura com a capacidade de transmitir este conhecimento às pessoas.

Kirikova (2000) enfatiza ainda que a compreensão adequada da organização envolve a noção de quais elementos constituem a empresa e como estes estão relacionados, como eles trabalham juntos, assim como o papel da empresa dentro do seu ambiente de atuação e os possíveis motivos para a mudança no comportamento do sistema como um todo.

Nurcan e Rolland (2003) afirmam que a metodologia EKD fornece um método para desenvolver e documentar o conhecimento organizacional e ajudar as empresas a desenvolverem modelos para a implantação de mudanças. O EKD mostra como a empresa está funcionando num determinado momento, quais os requisitos para a mudança e as razões para isso, quais alternativas podem ser visualizadas a fim de atingir estes requisitos, quais os critérios e argumentos para avaliar estas alternativas, ao mesmo tempo em que mapeia o conhecimento acumulado pela empresa.

A metodologia EKD normalmente requer o envolvimento de estrategistas, gerentes, equipes operacionais e especialistas em modelagem organizacional, os quais trabalharão na compreensão, no diagnóstico e no *design* de um novo modelo (BUBENKO *et al.*, 2001).

2.5.1 Submodelos do EKD

Conforme Bubenko *et al.* (2001), a saída do EKD é um conjunto de modelos conceituais e inter-relacionados que fornecem uma visão multifacetada de uma empresa. Estes modelos serão um ponto de referência entre as diferentes áreas da organização, facilitando a comunicação, compreensão e comprometimento entre as partes envolvidas. Outro ponto de destaque é a independência tecnológica que a abstração retratada nos modelos proporciona, ou seja, o mesmo modelo pode ser implementado sobre diferentes plataformas tecnológicas, e mesmo assim eles permanecerão válidos.

O Modelo de Objetivos descreve os objetivos essenciais da empresa, ao mesmo tempo em que define a razão para os componentes dos demais modelos. Neste modelo os objetivos, problemas, ameaças e oportunidades são inter-relacionados para representar a visão e a estratégia da empresa, procurando mostrar o que a organização quer alcançar ou evitar.

O Modelo de Regras de Negócios é concebido em consonância com o modelo de objetivos e é usado para definir e manter explícitas as regras e políticas que norteiam o comportamento da empresa dentro do contexto de negócios. Neste modelo o foco está na política e nas regras, buscando mostrar como elas apóiam o Modelo de Objetivos (BUBENKO *et al.*, 2001).

O Modelo de Processos de Negócios mapeia os fluxos físico (material) e lógico (informação). O relacionamento deste modelo com os demais justifica a presença de cada processo de negócio mapeado (BUBENKO *et al.*, 2001).

No Modelo de Atores e Recursos o foco está na estrutura da organização, ou seja, nos agentes/pessoas, nas unidades, nos papéis e nos recursos, buscando-se identificar quais indivíduos são responsáveis pelos processos, objetivos e como eles se relacionam (BUBENKO *et al.*, 2001).

O Modelo de Conceitos é usado para definir os termos e conceitos mencionados nos demais modelos, tornando mais clara a compreensão do conhecimento registrado em cada sub-modelo do EKD (BUBENKO *et al.*, 2001).

O Modelo de Requisitos e Componentes técnicos torna-se relevante quando existe o objetivo de levantar requisitos para o desenvolvimento de um sistema computacional. Ele reúne a especificação dos requisitos técnicos tanto para o desenvolvimento quanto para a implantação de um sistema. Neste modelo aparecem quais são os requisitos técnicos que o sistema deve atender e como eles estão relacionados com os demais sub-modelos do EKD (BUBENKO *et al.*, 2001).

No Anexo 2 apresenta-se uma descrição mais detalhada dos sub-modelos, com a definição, a notação e as questões-guia pertinentes a cada um. A figura 2 mostra a estrutura da metodologia EKD.

Figura 2: Os sub-modelos da metodologia EKD.

Importante destacar que, de acordo com Nurcan e Rolland (2003), a combinação destes sub-modelos produz uma saída capaz de descrever o novo sistema a ser construído e a organização na qual ele (sistema) irá operar. O EKD vai um pouco além dos modelos orientados a decisão e fornece um processo guia capaz de indicar quais atividades são adequadas sob determinadas situações e como realizá-las visando a mudança organizacional.

O EKD pode ajudar a criar o ambiente que Prajogo e Ahmed (2005) sugerem como favorável e necessário à inovação. Isso pelo mapeamento, acúmulo e compartilhamento de conhecimento, possibilidade de simulação de cenários, vínculo claro entre processos e objetivos organizacionais, assim como entre as regras, processos e objetivos.

Para Saad *et al.* (2005) as empresas precisam investir na identificação e preservação do conhecimento crucial, mais precisamente aquele que contribui com os objetivos estratégicos, que tem sido efetivamente utilizado e que, se perdido, pode ser de difícil recuperação devido a restrições de prazo, custo e complexidade. Saaty (2008) considera que não é o volume de informações que contribui para melhorar a compreensão de um problema, mas a qualidade das informações envolvidas.

2.5.2 Relacionamento entre os submodelos

As ligações entre os sub-modelos mapeiam a dinâmica do conhecimento organizacional. Enquanto os sub-modelos abordam o domínio do problema a partir de diferentes perspectivas, as ligações entre os modelos garantem a integração destas perspectivas e fornecem uma visão completa e consolidada do domínio modelado.

Conforme Bubenko *et al.* (2001), as ligações entre os sub-modelos tornam o modelo principal rastreável como um todo. A declaração de um objetivo no Modelo de Objetivos pode ser definida mais claramente dentro do Modelo de Conceitos, estabelecendo-se desta forma uma ligação entre um componente no Modelo de Objetivos e o correspondente no Modelo de Conceitos. Da mesma forma as ligações entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Processos justificam a presença de cada processo em apoio aos objetivos a serem perseguidos pela organização.

Os relacionamentos sugeridos por Bubenko *et al.* (2001) entre os diversos sub-modelos da metodologia EKD facilitam a compreensão do porquê da presença de certos processos, regras ou requisitos. A seguir algumas considerações feitas sobre estes relacionamentos a partir de Bubenko *et al.* (2001):

Ligações entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Regras do Negócio mostram quais e como as principais regras do negócio afetam os objetivos declarados pela organização.

Ligações entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Atores e Recursos esclarecem a presença de cada ator e seus respectivos papéis dentro do contexto organizacional.

Ligações entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Conceitos têm a função de descrever os componentes do Modelo de Objetivos, facilitando a compreensão conceitual destes últimos dentro do contexto de negócios.

Ligações entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Processos de Negócio mostram quais processos são requeridos para o alcance dos objetivos estabelecidos no Modelo de Objetivos.

Ligações entre o Modelo de Atores e Recursos e o Modelo de Regras do Negócio descrevem como componentes do Modelo de Atores e Recursos estão relacionados com o Modelo de Processos de Negócio por meio das regras estabelecidas dentro do Modelo de Regras do Negócio.

Ligações entre o Modelo de Regras do Negócio e o Modelo de Processos de Negócio descrevem como as regras expressam as condições para que os processos sejam disparados.

Ligações entre o Modelo de Processos de Negócio e o Modelo de Conceitos esclarecem o contexto em que determinadas atividades ocorrem dentro dos processos.

Ligações entre o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos e os componentes de outros sub-modelos podem ser mais complexas do que os relacionamentos binários normais. O Modelo de Processos de Negócio motiva os objetivos e requisitos de um sistema de informação, assim como o Modelo de Regras de Negócios relaciona restrições impostas pelo negócio que precisam ser contempladas dentro deste sistema.

2.5.3 Avaliação da metodologia EKD

De acordo com Nurcan e Rolland (2003) o EKD é uma metodologia para o gerenciamento da mudança organizacional. Ele fornece um método para desenvolver e documentar o conhecimento organizacional, ajudando as empresas a desenvolver modelos para definir e implementar as mudanças desejadas a partir da perspectiva do próprio conhecimento organizacional.

Nurcan e Rolland (2003) sugerem que para dominar o processo de mudança é preciso 04 grandes passos: análise reversa, abstrair um modelo a partir da realidade atual (*AS-IS*); definição da mudança, definir a realidade futura (*TO-BE*) a partir do modelo atual; implementação da mudança, implementação da nova organização a partir do modelo *TO-BE*; integração legada, levar em conta o contexto atual durante a implementação da mudança.

Pádua *et al.* (2004) sustenta que o EKD apresenta um *framework* para a empresa organizar o seu conhecimento a fim de formar a base necessária para operacionalizar estes quatro passos. O conjunto de modelos da metodologia permite que seja registrada uma imagem do estado atual, que sejam construídos cenários futuros, e que haja fácil compreensão e justificativa das decisões tomadas rumo à implementação das mudanças desejadas.

Nurcan e Rolland (2003) sugerem como diferentes estratégias podem ser montadas a partir da combinação de diferentes caminhos percorridos pelo grafo produzido pelo EKD. De acordo com os autores, uma estratégia pode ser compreendida como um método para se alcançar um objetivo e a maneira como este objetivo pode ser alcançado pode ser capturada percorrendo-se o grafo formado pelo modelo de objetivos em interface com os demais modelos.

Bubenko *et al.* (2001) sugere que a participação dos *stakeholders* durante a fase de modelagem é muito importante. Pádua *et al.* (2004) comenta que a abrangência com que a metodologia integra as diversas perspectivas do ambiente modelado resulta numa melhor compreensão por parte dos *stakeholders*, ao mesmo tempo em que estimula a participação deles.

Conforme sugerido por Pádua *et al.* (2004), pode-se utilizar técnicas com rigor matemático para analisar os modelos produzidos pelo Modelo de Processos de Negócios do EKD. As redes de Petri (Zisman, 1977) podem ser usadas para responder à questão da falta de uma sintaxe e uma semântica bem definidas, responsável por dificultar análises mais complexas de consistência e completude de cada modelo Pádua *et al.* (2004).

Algumas razões para utilizar redes de Petri na validação de modelos de processos de negócios:

Possibilidade de verificar se o processo termina num estado aceitável e se há alguma relação de dependência inconsistente entre as tarefas (Adam, 1998).

Apresentação de uma semântica formal clássica que permite a definição não-ambígua de um processo de negócio (Aalst, 1998).

Os estados podem ser representados explicitamente, o que permite que as escolhas sejam explícitas na modelagem de processos. Somando-se a isso, todas as construções de rotas existentes nos sistemas de gerenciamento de processos podem ser modeladas (PÁDUA *et al.*, 2004).

Outra questão relacionada com a utilização da metodologia EKD é a definição do papel do facilitador. Como sugerido por Bubenko e Stirna (1998), o facilitador responsável pelo processo de modelagem precisa garantir que o esforço investido não se dilua em refinamentos supérfluos. A

liberdade proporcionada pela abertura que o método oferece precisa ser continuamente acompanhada para evitar um nível de detalhamento que não agregue valor ao modelo produzido.

Para minimizar os problemas de uso da metodologia EKD, Bubenko *et al.* (2001) sugere alguns procedimentos que, na verdade, extrapolam a esfera técnica de uma simples modelagem organizacional: introdução da metodologia à empresa: evidenciar para os gestores e para todos os envolvidos os possíveis benefícios agregados pelo método, mostrando exemplos de casos de sucesso; definição precisa do escopo e do foco do projeto para o qual todos os envolvidos precisam estar cientes do propósito e dos resultados esperados do projeto; preparação e atribuição de papéis, o grupo precisa cobrir a maior área possível do domínio de conhecimento requisitado pelo projeto; apoio da alta administração da empresa e disponibilidade de tempo e recursos.

2.6 Considerações sobre inovação a partir dos recursos da TI e da modelagem organizacional

A intenção de inovar os processos de negócios usando os recursos disponibilizados pela Tecnologia da Informação é um grande desafio. De acordo com Wu *et al.* (2006), Mohamed *et al.* (2006) e Ettlie *et al.* (2005), o estado da arte em termos de tecnologia não representa, por si só, um diferencial competitivo na medida em que este pode ser facilmente copiado por eventuais concorrentes. Somando-se a isso, Legris *et al.* (2003), Al-Ahmad (2009) e Kwak e Stoddard (2004) acrescentam que, apesar dos altos investimentos feitos na aquisição e implantação de sistemas baseados na TI, os índices de sucesso ainda são relativamente baixos.

O cenário formado por projetos de TI em associação aos negócios reflete as considerações acima na medida em que os resultados apresentam baixa aderência às necessidades das organizações (Park, 2003), subutilização da tecnologia e dos sistemas adquiridos, desperdício de tempo e de recursos (Al-Ahmad, 2009).

As causas diretamente associadas a este cenário são foco no curto prazo (Kwak e Stoddard, 2004), ausência de projeto de mudança consistente com os objetivos das empresas (Grovera *et al.*, 1998), maior complexidade dos negócios e da tecnologia trazendo um aumento significativo no esforço de gerenciamento e fazendo com que a *expertise* individual sozinha seja insuficiente para viabilizar grandes projetos (Higuera e Haimes, 1996), desalinhamento entre as áreas envolvidas (Ettlie *et al.*, 2005, Andersson *et al.*, 2008) tornando necessária a utilização de metodologias sistemáticas de trabalho (Kwak e Stoddard, 2004) que possam estruturar o processo de mudança organizacional (Bubenko *et al.*, 2001).

3. Coleta e análise de dados

Este capítulo aborda a coleta de dados e consecutivamente a análise de dados a partir da contraposição entre os dados coletados em campo e o referencial teórico.

Nesta pesquisa foi adotada uma abordagem qualitativa, para viabilizar a análise e a compreensão dos fenômenos envolvidos com o objeto de pesquisa. As principais características dos métodos qualitativos são a imersão do pesquisador no contexto em estudo e a perspectiva interpretativa de condução da pesquisa (Kaplan *et al.*, 1988). Em relação aos fins, a pesquisa realizada será do tipo exploratório, pois o objetivo é proporcionar maior familiaridade com um problema ainda pouco explorado pela literatura acadêmica.

O método de pesquisa adotado para planejar, coletar e analisar os dados é o estudo de caso. Segundo Yin (2005) este método é indicado para uma pesquisa detalhada, que tenha cunho empírico e esteja circunscrita ao estudo de poucos objetos.

A figura 3 mostra o modelo conceitual sobre o qual está estruturada esta pesquisa. Para representar as unidades de análise modeladas no trabalho será utilizado o conceito de modelo de referência que, segundo Camarinha-Matos (2008), é uma representação abstrata de um ambiente, sistema ou entidade num plano físico, social ou lógico. Este modelo de referência funcionará como uma ontologia (Camarinha-Matos *et al.*, 2005; Plisson, 2007) permitindo a representação do conhecimento dentro de uma plataforma de entendimento comum para os agentes envolvidos com cada objeto de análise, estruturando a teia de conceitos, informações, papéis, termos e definições.

Dentre as vertentes do conceito de inovação elegeu-se o conceito formulado pelo Manual de Oslo (2006). A inovação pesquisada pode ser verificada pelo estudo de caso e está associada à mudança de processos a partir da implantação de sistemas baseados em tecnologia da informação. O referencial teórico sobre redes de inovação e o estudo de caso apóiam a proposição do modelo de referência. O referencial sobre inovação, o modelo de referência em EKD e o conceito de que os elos cooperativos contribuem com a transferência de inovação motivam e estruturam a formação das redes de inovação.

Figura 3: Modelo de conceitos da pesquisa

3.1 Método de pesquisa

Conforme Yin (2005), a metodologia de estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que procura estudar fenômenos inseridos dentro de um contexto social sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle, por meio da avaliação de questões do tipo “Como...” e “Por que...”.

O objeto de estudo desta pesquisa é a formação de redes de agentes de inovação para a implantação de sistemas de baseados na Tecnologia da Informação. Como a formação de redes colaborativas, enquanto estratégia empresarial, não pode ser dissociada do seu contexto organizacional, o estudo de caso, enquanto metodologia de pesquisa, permitirá investigar quais as circunstâncias que concorrem para a formação organizada destas redes como, por exemplo, a preocupação com a gestão do conhecimento e a busca por flexibilidade e agilidade.

De acordo com Yin (2005), um protocolo de investigação concorre para aumentar a confiabilidade de uma pesquisa, pois fornece os procedimentos padronizados seguidos pelo pesquisador os quais podem ser repetidos em outras situações por outros pesquisadores. O protocolo do estudo de caso deve conter alguns elementos essenciais como a definição da questão de pesquisa, a identificação das fontes de informação e a definição das questões-guia para orientar o

pesquisador na conduta da coleta de dados (Yin, 2005). O protocolo de estudo de caso apresentado no quadro 1 mostra uma sinopse geral da pesquisa, informando que se trata de uma pesquisa exploratória destinada a ajudar a divulgar os conceitos analíticos de redes de inovação.

Componentes do Projeto de Pesquisa	
Tipo de pesquisa	Exploratória.
Questão de estudo	Como podem ser formadas redes de inovação em Tecnologia da Informação?
Unidade de Análise	Projetos de implantação de sistemas baseados na Tecnologia da Informação.
Unidade de Tempo	De 2009 a 2010.
Local	Empresa multinacional do ramo químico.
Validade do Constructo	A convergência das várias fontes de evidência (revisão bibliográfica; estudo de caso, questionário; e metodologia de modelagem) fornece várias perspectivas de avaliação do objeto de estudo.
Validade Externa (Domínio ao qual as descobertas podem ser generalizadas)	Como todas as unidades de análise representam projetos de automatização de processos organizacionais e/ou fabris convencionais a partir da implantação de sistemas baseados na Tecnologia da Informação, pode-se pensar numa generalização analítica para outras empresas de porte similar, tomando-se como base a replicação dos resultados apresentados pelo estudo de caso.
Confiabilidade	Utilização de um protocolo de estudo de caso.

Quadro 1: Protocolo de pesquisa.

As unidades de análise foram selecionadas em consonância com os critérios abaixo considerados: importância estratégica para a empresa com impacto na melhoria da qualidade dos produtos e processos, redução do custo e do *time to market*; orçamento elevado dentro do contexto da empresa; complexidade e importância relacionada aos negócios envolvidos; projetos cujo *software* complementa as funcionalidades do ERP (*Enterprise Resource Planning*); projetos que tinham a incumbência de inovar processos de negócios por meio dos recursos fornecidos pela TI.

Yin (2005) sugere que a validade do constructo pode ser evidenciada a partir da busca pela convergência entre as várias fontes de informação que compõem a pesquisa. No presente trabalho, a revisão bibliográfica; a avaliação do estudo de caso (apoiado pelo questionário gerado a partir da revisão teórica); e a metodologia de modelagem fornecem várias perspectivas de avaliação do objeto de estudo, cuja convergência apóia a validade do constructo. Em relação à validade externa, pode-se sugerir que esta se limita a empresas de porte e cultura organizacional semelhantes. Como todas as unidades de análise representam projetos de automatização de processos organizacionais

e/ou fabricas convencionais a partir da implantação de sistemas baseados na Tecnologia da Informação, pode-se pensar numa generalização analítica para outras empresas de porte similar.

A partir da revisão bibliográfica foram selecionados cinco temas com o objetivo de nortear o pesquisador na elaboração do questionário. São eles: inovação; formação das redes para a implantação de sistemas baseados na Tecnologia da Informação; a TI como elemento para apoiar a inovação; necessidade de um modelo de referência para a formação das redes de inovação; utilização conceitual do EKD para detectar o alinhamento do projeto com os macro-objetivos da empresa, para avaliar a coordenação dos esforços e a gestão do conhecimento.

A montagem do questionário (vide Anexo 1) derivado destes temas seguiu as observações de Hair *et al.* (2007), as quais preconizam que este tipo de questão precisa ser de fácil compreensão ao respondente, não comprometedor e/ou constrangedor, sem induzir o respondente a uma determinada resposta e sem múltipla interpretação. Além do questionário estar apoiado no referencial teórico, sua elaboração também contou com a ajuda do coordenador que foi um dos gestores do projeto representado pela unidade de análise número 1.

As questões de 1 a 4 do questionário estão relacionadas com o conceito de inovação. O objetivo deste bloco de questões é descobrir se a equipe de implantação estava familiarizada com este conceito, se o projeto tinha como meta a inovação, se havia um ambiente favorável e qual a percepção em termos de resultados do projeto.

As questões de 5 a 8 do questionário abordam a formação da rede de inovação. O objetivo destas questões é verificar a composição e a estrutura da rede, avaliar se haviam fatores de apoio, e identificar os principais critérios para a integração dos membros à rede.

As questões de 9 a 12 do questionário buscam verificar se houve uma aproximação entre TI e a área de negócios, quais os benefícios dessa aproximação, quais as metas pré-estabelecidas para o sistema e quais os principais resultados verificados após a implantação.

As questões de 13 a 17 do questionário procuram determinar a necessidade de um modelo de referência para a formação da rede de inovação. A intenção é avaliar o nível de planejamento, a organização e execução do projeto de implantação do *software*, verificando o estudo dos cenários, a definição dos indicadores, e a documentação do conhecimento gerado.

As questões de 18 a 23 do questionário utilizam conceitualmente os modelos do EKD para detectar o nível de alinhamento do projeto com os macro objetivos da empresa, as regras e restrições que apóiam a consecução destes objetivos, o nível de coordenação entre os integrantes da equipe e a maturidade no tocante à gestão do conhecimento.

3.2 Variáveis de pesquisa

Para a elaboração do modelo de referência considerou-se a inovação apoiada pela Tecnologia da Informação como variável dependente a ser explicada pela pesquisa. Duas outras variáveis consideradas independentes neste contexto influenciam diretamente no comportamento da variável dependente, o ciclo de vida da rede de inovação e a gestão do conhecimento.

3.3 Condução da pesquisa

Foi realizada uma análise individual de cada caso de implantação dos sistemas baseados na Tecnologia da Informação, totalizando 07 unidades de análise. Foram utilizados questionários para que os entrevistados pudessem avaliar a organização do trabalho, os critérios de seleção das áreas e pessoas envolvidas, a competência das equipes para trabalhar em redes, a aderência da solução final aos negócios da empresa.

Inicialmente, um questionário piloto foi submetido ao coordenador de uma das unidades de análise, o qual além de responder esta primeira versão ainda auxiliou na avaliação crítica das questões no sentido de verificar a aderência destas ao contexto no qual estavam sendo aplicadas. Uma vez finalizado este questionário, o mesmo foi submetido a cada funcionário da empresa responsável pela coordenação de uma das unidades de análise. Foi utilizada uma escala para padronizar as informações coletadas e para que se pudesse avaliar o conhecimento das equipes no tocante aos conceitos de inovação, formação de redes, gerenciamento de mudança, modelagem de cenários e intersecção de domínios distintos de conhecimento como, por exemplo, negócios de manufatura e tecnologia da informação. A utilização de um questionário teve como finalidade permitir ao pesquisador coletar dados a partir de um referencial mais neutro, a saber com o mínimo de interferência possível do pesquisador. Cada questão principal foi acompanhada de uma questão secundária. A questão principal fazia referência ao projeto de implantação, levantando informações para a compreensão do seu contexto. A questão secundária teve como meta avaliar se o entrevistado realmente detinha conhecimento sobre o assunto em questão, buscando evidenciar o grau de coerência de suas respostas ou possíveis pontos de conflitos. Caso houvesse divergências, a validade das respostas seria colocada em dúvida e a unidade de análise poderia ser substituída a tempo por alguma outra unidade de análise.

A opção por entrevistar o coordenador de cada projeto (pertencente à área de negócios) colaborou para que a pesquisa tivesse um resultado mais fidedigno, isso pelo fato deles terem

participado das principais decisões. Este critério de escolha dos entrevistados resultou na seleção de funcionários de diferentes escalões da empresa.

Para facilitar a compreensão sobre os objetivos deste trabalho, cada entrevistado recebeu um treinamento rápido sobre os conceitos trabalhados na pesquisa, assim como uma explicação sobre o significado das questões, uma visão geral sobre a metodologia EKD e a integração dos seus módulos, além da garantia de anonimato sobre as informações prestadas. Com isso, procurou-se melhorar a qualidade das respostas obtidas com a aplicação dos questionários por meio do incentivo ao comprometimento das pessoas entrevistadas.

3.4 Caracterização da empresa

A empresa objeto de estudo desta pesquisa é a principal subsidiária de um grupo alemão que possui cerca de 2.700 funcionários distribuídos por duas unidades de produção na cidade de São Carlos, interior de São Paulo, uma unidade de produção de mudas e operações florestais com industrialização da madeira em Prata, estado de Minas Gerais, uma área de plantio e preservação em Morretes, estado do Paraná, escritórios de marketing e vendas na cidade de São Paulo, além de uma unidade de produtos plásticos em Manaus (AM).

A empresa encontra-se inserida no setor químico nacional e está voltada para a produção de material escolar e de cosmético: lápis, esferográfica, borracha, apontador, giz de cera, régua, lápis delineador de olhos, delineador labial, batom, máscara para cílios, corretivo facial. A extensa linha de produtos da empresa é comercializada no mercado interno e exportada para os principais mercados internacionais. Dois fatores de impacto desafiam o equilíbrio da empresa: o baixo valor agregado dos produtos, o qual a empresa enfrenta lidando com um alto volume em suas linhas de produção; e a pressão exercida pelos produtos asiáticos, a qual força para baixo os preços praticados no mercado nacional e internacional, e que é combatida pela empresa por intermédio de um grande esforço de inovação em processos e do lançamento anual de novos produtos.

A empresa teuto-brasileira é a maior produtora mundial de lápis de madeira a partir de fontes auto-sustentáveis com uma produção anual de cerca de 1,8 bilhão de unidades, a qual é exportada para mais de 70 países. A empresa mantém-se há anos como líder no segmento de material de escrita. Segundo dados da Nielsen, no ano fiscal de 2008, a empresa manteve-se na liderança do segmento de instrumentos de escrita em valor, com uma participação de 33% no mercado nacional. Sua venda para o mercado doméstico mostra-se concentrada num determinado período do ano e representa cerca de 65% do volume total comercializado.

3.5 Caracterização da amostra

O conjunto de sistemas disponíveis para a pesquisa abrange os grandes setores da empresa, ou seja, produção, vendas, financeiro, qualidade, projeto e desenvolvimento de novos produtos.

Yin (2005) considera que um conjunto entre seis e dez unidades de análise seja suficiente para configurar a previsibilidade a que um trabalho se propõe a divulgar. Neste caso, a pesquisa conta com uma base formada por 07 unidades, todas elas referentes à implantação de um *software* e possuem algumas variáveis em comum como a formação de uma equipe de implantação, a definição de prazos e orçamentos, o envolvimento de mais de uma área da empresa, e a automatização de atividades. Uma destas unidades de análise foi investigada sob a forma de observação participante, sendo que a avaliação individual contribuiu para a proposição do modelo de referência para a implantação de sistemas baseados na Tecnologia da Informação.

Em conformidade com Hair *et al.* (2007), as unidades de análise da pesquisa formam uma amostragem não probabilística, cujo objetivo é a representação com qualidade do conjunto de sistemas baseados na Tecnologia da Informação que a empresa implantou nos últimos tempos. Todos os projetos de implantação dos sistemas envolveram equipes multifuncionais, sendo que cada agente assumiu um determinado papel dependendo da posição dentro do domínio de conhecimento dos processos. O fluxo de informações foi estabelecido a partir dos vínculos entre os agentes participantes das redes. Os projetos passaram pelas fases de levantamento de requisitos, configuração da solução, implantação e treinamento de usuários.

Os problemas detectados na investigação de cada unidade de análise evidenciaram a importância da sistematização da implantação de sistemas baseados na TI em consonância com a realidade da empresa. Por uma questão de sigilo, foram preservadas as informações específicas sobre os sistemas relacionados. Para permitir uma compreensão da dimensão de cada um destes sistemas, foram mencionados alguns requisitos e informações de cunho genérico. São os projetos:

(1) *Manufacturing Execution System (MES)*. Este sistema tem a tarefa de auxiliar a gestão e o acompanhamento da manufatura. Ele é utilizado para controlar o status de funcionamento das máquinas, o tempo e o número de paradas, o volume de produção, de refugo e de retrabalho. Ele coleta dados diretamente do chão de fábrica e os integra ao ERP da empresa, permitindo maior acuracidade nas informações e resposta mais rápida dos gestores diante da ocorrência de eventos. A implantação ocorreu em 2010 e o projeto contou com o apoio de uma consultoria, um coordenador geral da manufatura e um da engenharia elétrica, e um analista de infra-estrutura em TI.

(2) Sistema para gerenciamento de ocorrências geradas pelos consumidores. Este sistema recebe as reclamações feitas pelos consumidores através do serviço de atendimento ao cliente. Cada ocorrência é encaminhada sequencialmente para as áreas responsáveis, recebendo análises técnicas a fim de esclarecer o problema e identificar sua causa raiz. A implantação aconteceu em 2009 e o projeto contou com uma equipe de consultores responsáveis pelo *software*, um analista de relacionamento com o cliente, um coordenador interno da área *marketing* e um analista de infra-estrutura da área de TI.

(3) Módulo SAP/R3 *Plant Maintenance* (PM). O sistema para gestão de manutenções tem como meta o agendamento de atividades associadas com a manutenção de máquinas e equipamentos, um melhor gerenciamento das horas trabalhadas e do estoque de peças e componentes. A utilização de um módulo do ERP permite fazer a associação automática da demanda da manufatura (sazonalidade, gargalos e retrabalho) com as necessidades impostas pelo desgaste natural das máquinas. A implantação aconteceu em 2009 e o projeto contou com uma equipe de consultores especializadas no ERP da empresa, um coordenador geral de manutenção, e um analista de infra-estrutura da área de TI.

(4) Sistema de apoio à força de vendas. A coleta de pedidos no campo de vendas é feita através de um sistema instalado no *notebook* de cada vendedor, ou através do portal *web* ao qual qualquer máquina conectada na internet, e devidamente autorizada (senha), pode acessar. O registro de cada pedido dentro do sistema é regido pelo conjunto de políticas comerciais estabelecidas pela diretoria da empresa. A implantação aconteceu em 2010 e o projeto contou com uma equipe de consultores especialistas no *software*, dois analistas da área de TI (um de infra-estrutura e um de negócios), um analista de negócios da área de vendas e um coordenador comercial.

(5) Sistema para controle da especificação de produtos. Neste sistema é feita a especificação detalhada dos produtos a serem desenvolvidos pela empresa. O sistema é dividido em 05 grandes seções para a inserção de informações e um módulo específico para a execução do fluxo de aprovação. O sistema tem o objetivo de reunir todas as informações necessárias ao desenvolvimento de um produto. A área de manufatura utiliza parte das informações como diretriz para as tarefas de produção e controle de qualidade. Este sistema implantado em 2009 traz o benefício de equalizar as informações utilizadas pelas várias áreas envolvidas. A equipe do projeto foi constituída de um consultor externo, um coordenador interno (área solicitante), um analista de infra-estrutura da área de TI.

(6) Sistema para o gerenciamento das auditorias da qualidade. Este sistema armazena todas as informações resultantes dos processos de auditorias internas, externas e de terceira parte. Ele permite a entrada de dados e o acompanhamento das auditorias pelos gestores do nível tático da empresa. Parte dos requisitos relacionados aos certificados ISO 9000, ISO 14000 e selo FSC (*Forest Stewardship Council*) são atendidos com o apoio deste sistema. A implantação aconteceu em 2009 e o projeto contou com uma equipe externa de especialistas em normas de qualidade, um coordenador interno da área de qualidade e um analista de negócios da área de TI.

(7) Sistema para montagem do plano de investimento. Cada novo exercício fiscal demanda a elaboração compartilhada de um novo plano de investimento. Os gerentes das divisões da empresa (BU, *Business Unit*) podem definir orçamentos a partir dos parâmetros configurados no sistema, por sua vez originados das diretrizes estratégicas adotadas pela diretoria. O gestor financeiro da empresa pode acompanhar o trabalho de cada gerente, ao mesmo tempo em que analisa a consolidação automática dos dados pelo sistema. A implantação aconteceu em 2010 e o projeto contou com um consultor especialista no *software* adquirido, um especialista interno em finanças (área solicitante), um analista de infra-estrutura da área de TI.

3.5.1 Unidade de análise 1: MES

Duas características importantes marcam a empresa na qual se concentram as unidades de análise desta pesquisa, a alta sazonalidade comercial dos seus produtos e a necessidade premente de inovação em produtos, processos, redução de custos e novas formas de pesquisa para responder principalmente à concorrência chinesa. A empresa possuía um sistema integrado de gestão (ERP), porém os dados da manufatura (linha de produção) ainda estavam sendo coletados e inseridos manualmente no sistema corporativo por um colaborador. A empresa tradicionalmente vinha enfrentando problemas de falta de indicadores nas linhas de produção (máquinas e pessoas), dificuldade de flexibilização das linhas, falta de informação para a alta gerência e, conseqüentemente, lentidão para tomada de decisão, além de problemas de alinhamento entre a manufatura e a estratégia da empresa. Os gestores não tinham recursos para acompanhar a produtividade de forma mais prática (sem necessidade de ficar resumindo blocos de apontamento da produção), o que acarretava perda de tempo para identificar os problemas que geravam divergência entre os tempos planejados (roteiros de trabalho) e os tempos reais de produção. O projeto de implantação de um *Manufacturing Execution System* (MES) tinha como meta a coleta automatizada

de dados diretamente no chão de fábrica, permitindo maior confiabilidade nas informações e resposta mais rápida e precisa dos gestores aos eventos do dia a dia.

3.5.1.1 Resultado da unidade de análise 1

As respostas do questionário em relação ao conceito de inovação somam um percentual de 52%, sugerindo que o coordenador do projeto, pertencente à área de negócios, não conseguiu associar os conceitos de inovação ao contexto do seu projeto. No tocante a formação da rede de inovação, o percentual de 74% indica que o coordenador identificou dentro do projeto os conceitos abordados nesta revisão bibliográfica sobre a formação de redes de inovação. O percentual de apenas 41% relativo a aproximação de TI com a área de negócios sugere que o potencial da tecnologia implantada não foi adequadamente discutida e explorada com a área interna de TI. Quanto à necessidade de um modelo de referência, o percentual de 47% indica que a falta de um modelo de referência para apoiar o projeto dificultou o trabalho da equipe para sistematizar o esforço de condução do projeto, ou seja, montar e cruzar cenários, criar indicadores e registrar o histórico de implantação. Em relação ao alinhamento entre os projetos e os objetivos da empresa, o percentual de 48% sobre os pontos disponíveis sugere ausência de uma metodologia de trabalho, desalinhamento da equipe com os macro objetivos e com as regras de negócios da empresa, além de problemas com a definição dos papéis dentro das redes. Pode-se inferir da avaliação como um todo, percentual de 52%, que o processo de implantação do sistema mostrou-se carente de uma abordagem sistematizada, ou seja, de uma metodologia de apoio que reunisse os conceitos de inovação, de gerenciamento de mudança e que permitisse canalizar o esforço da equipe de trabalho. Este resultado foi discutido com o coordenador do projeto, o qual reconheceu que por causa desta deficiência a solução implantada passou a desempenhar um papel abaixo do seu potencial tecnológico e aquém das expectativas da área de negócios.

Durante uma das sessões de entrevista com o coordenador, ele destacou alguns fatores que colaboraram para dificultar a implantação e posterior desempenho do sistema:

Cultura organizacional: as pessoas envolvidas com o apontamento dos dados apresentaram um certo ceticismo e até mesmo resistência para com a utilização dos coletores de dados (leitor de código de barras e utilização de PC).

Indisponibilidade de recursos: os gestores funcionais da manufatura tiveram restrição de tempo para participar da implantação do sistema, comprometendo a acuracidade dos dados coletados no piloto e, conseqüentemente, as correções necessárias;

Falta de acompanhamento contínuo dos resultados pela gerência (nível tático), o que trouxe desmotivação tanto para os apontadores quanto para os gestores funcionais em decorrência de alimentarem um sistema de informação com baixa utilização.

3.5.2 Unidade de análise 2: sistema SAC

A unidade de análise 2 refere-se à implantação de um sistema para apoiar o atendimento das reclamações feitas pelos consumidores. A necessidade de um controle mais efetivo sobre as ocorrências registradas pelos atendentes do SAC (Serviço de Atendimento ao Consumidor) levou a empresa a escolher um dentre os vários pacotes disponíveis no mercado. Com isso a empresa buscava retroalimentar sua estrutura fabril com informação íntegra obtida diretamente do cliente. O objetivo era conseguir centralizar as reclamações dos clientes num banco de dados único e que fosse integrado ao ERP da empresa. Esta integração permitiria a alimentação de alguns indicadores gerais relacionados com qualidade como o número de reclamações devido à indisponibilidade do produto, os gastos com análises de produtos defeituosos, os gastos com garantia oferecida, o número de reclamações devido a defeitos ou manuseio incorreto dos produtos. Deste painel poderia ser monitorado tanto o nível geral de satisfação dos clientes quanto a precisão do trabalho dos inspetores de qualidade no chão de fábrica e inclusive a qualidade da própria matéria-prima utilizada no processo de fabricação.

3.5.2.1 Unidade de análise 2: sistema SAC

Embora o coordenador do projeto tenha afirmado no questionário que o objetivo do projeto era conseguir inovar, o percentual de 42% referente ao conceito de inovação indica que o time de implantação não conseguiu reunir as condições necessárias para tal empreendimento. Em relação à formação da rede de inovação, o percentual de 28% mostra que a formação da rede ocorreu de maneira desorganizada devido ao desconhecimento do conceito de redes de inovação. As respostas relacionadas à Tecnologia da Informação somaram um percentual de 32% sugerindo que o potencial da tecnologia implantada não foi previamente explorada e avaliada pela equipe de negócios com o devido apoio da equipe de TI. O percentual de 19% referente à necessidade de um modelo de referência evidencia uma grande dificuldade da equipe para sistematizar o esforço de condução do projeto e, consequentemente, a falta que um modelo de referência fez durante o trabalho. Em relação ao alinhamento entre os projetos e os objetivos da empresa, o desempenho de

26% demonstra que há um desalinhamento da equipe com os macro objetivos da organização, uma certa dificuldade na coordenação dos esforços e complicações na gestão do conhecimento. O percentual global de 30% obtido no questionário indica que o processo de implantação do *software* careceu de uma abordagem sistematizada para planejar as mudanças a serem implantadas por um projeto envolvendo inovação. Ao abordar com o coordenador os dados compilados do questionário, este reconheceu que a empresa perdeu a oportunidade de inovar seu processo de atendimento ao cliente e realizou apenas a automatização de procedimentos corriqueiros de trabalho. O projeto resultou no desenvolvimento (com dispêndio de trabalho, tempo e dinheiro) de funcionalidades fora do escopo e desconexas dos principais objetivos da organização.

3.5.3 Unidade de análise 3: modulo PM

A unidade de análise 3 refere-se à implantação (ativação e configuração) do módulo de manutenção de máquinas e equipamentos do ERP da empresa (módulo PM, *Plant Maintenance*). A concepção do projeto era tratar o gerenciamento de máquinas e equipamentos de maneira integrada aos demais processos de negócios. Com isso seria possível fazer manutenções corretivas, preventivas e preditivas em sincronia com o cronograma das áreas de manufatura, vendas e logística. Até aquele momento a empresa não tinha uma solução corporativa para controlar estas atividades. Por esse motivo, a consolidação das informações referentes ao desempenho do parque de máquinas e equipamentos não existia, havia o estoque redundante de peças em diferentes partes da fábrica, ausência de um histórico das ordens de manutenção (facilitando a compreensão dos técnicos a cada novo chamado) e um gerenciamento deficitário das horas gastas pelos mecânicos e eletricitistas (integradas ao módulo de recursos humanos/salários).

3.5.3.1 Resultado da unidade de análise 3

As respostas do questionário em relação ao conceito de inovação somam um percentual de 64%, indicando que o coordenador conseguiu associar ao seu projeto os principais conceitos de inovação. O desempenho relativo à formação e operação da rede durante o projeto foi 43%. A Tecnologia da Informação como elemento para apoiar a inovação, atingiu 35% o que sugere uma desconexão entre as áreas de negócios e de TI no tocante à exploração do potencial da nova tecnologia. Quanto à necessidade de um modelo de referência para apoiar o projeto, o percentual de 24% sugere que a equipe passou apenas rapidamente pela fase de planejamento.

Embora o coordenador tenha reconhecido os conceitos de inovação dentro do seu projeto, o percentual global de 39% sugere que na prática verificou-se a ausência conceitual do processo de inovação, ou seja, formação adequada de uma rede, utilização de uma metodologia de trabalho e gestão do conhecimento. Conforme o coordenador do projeto, a dificuldade na criação e operação da rede atrapalhou o comprometimento das áreas com o projeto, o que dificultou a quebra da visão tradicional fragmentada que as pessoas tinham dos processos.

3.5.4 Unidade de análise 4: SAV

A unidade de análise 4 refere-se ao projeto de implantação de um *software* para a automatização da força de vendas. A empresa utilizava uma solução desenvolvida internamente e decidiu adquirir no mercado um pacote tecnologicamente atualizado. Alguns pontos principais nortearam o projeto, como a disponibilidade de uma versão *web on-line* para gravação de pedidos, a agilidade para a distribuição das políticas de preços/descontos, a otimização do roteiro de viagem dos vendedores. A integração deste sistema com o ERP seria uma forma de ligar a manufatura da empresa ao mercado consumidor praticamente em tempo real. Por isso, não apenas a área comercial participou deste projeto, mas também a manufatura, a logística, o financeiro e a TI.

3.5.4.1 Resultado da unidade de análise 4

Os percentuais assinalados no questionário pelo coordenador entrevistado, e envolvendo os conceitos de inovação (73%), formação da rede (73%) e TI apoiando a inovação (81%), evidenciam um bom nível de conhecimento conceitual dentro da equipe, uma formação da rede adequada e uma estreita relação da área de negócios com a área de TI. O percentual de 65% relativo à necessidade de um modelo de referência sugere que o time de implantação do sistema amparou seu esforço de trabalho numa forma organizada de colaboração entre os agentes. Embora não se tenha utilizado explicitamente uma metodologia, a equipe foi capaz de fazer a gestão da mudança associada à implantação do *software*. Corrobora este resultado o fato de ter ocorrido uma reformulação dos processos antigos e a adoção de outros novos explorando o potencial da nova tecnologia, trazendo novos conhecimentos e agregando valor ao negócio da empresa, princípios do conceito de inovação. Em relação ao alinhamento entre os projetos e os objetivos da empresa, o percentual de 64% dos pontos, atesta a presença de uma forma organizada de trabalho. O coordenador foi capaz de associar ao seu projeto os 04 principais objetivos que norteiam a empresa, também conseguiu identificar as

quatro regras essenciais que dão suporte a estes macro objetivos (regras publicadas no *site* da empresa), e assinalou que as responsabilidades foram divididas de forma que o projeto pôde contar com os especialistas de cada área no momento adequado. Vale ressaltar que estes objetivos e regras (publicados no site da empresa) foram levantados no início do projeto e balizaram o esforço de implantação do sistema. O percentual global de 71% reflete que o projeto trouxe inovação para a empresa. Mesmo assim, ao analisar os dados compilados o próprio coordenador reconheceu que a presença de uma metodologia mais efetiva teria facilitado a apresentação das idéias de trabalho para o grupo e para a empresa, poupado tempo e evitado desgaste por parte dos membros do time de implantação.

3.5.5 Unidade de análise 5: SEP

Esta unidade de análise aborda a implantação de um sistema para o gerenciamento de projetos de desenvolvimento de novos produtos. A empresa buscava ter uma interface única que permitisse integrar toda a informação gerada, controlar o tempo, os custos, os riscos e facilitar a comunicação entre as partes envolvidas. O sistema deveria ser capaz de permitir o acompanhamento dos projetos pelas áreas interessadas (marketing, engenharia, financeiro, compras, manufatura), uma gestão mais eficiente dos cronogramas de trabalho, e a priorização mais efetiva dos projetos junto à área de engenharia de novos produtos em sintonia com a estratégia da empresa. Também neste caso havia o requisito de integração do sistema com o ERP, agregando benefícios como garantia de confiabilidade da informação, e distribuição da mesma para as áreas de manufatura, qualidade, compras e outras.

3.5.5.1 Resultado da unidade de análise 5

As respostas do questionário em relação ao conceito de inovação somam um percentual de 21% e reflete o fato da equipe de implantação ter trabalhado mais com a premissa de automatização de processos do que de inovação. O desempenho relativo à formação e operação da rede durante o trabalho foi significativamente baixo (35%). Também foi pequena a interação da área de negócios com a área de TI durante o projeto (20%). Quanto à necessidade um modelo de referência para apoiar o projeto, o percentual de 19% sugere uma dificuldade significativa em termos de organização e planejamento do trabalho. Esta unidade de análise apresentou um dos piores desempenhos no questionário de avaliação frente às demais unidades. O percentual global de 24%

sugere que, na prática, verificou-se a ausência dos conceitos de inovação, a formação inadequada da rede, e a falta do apoio de uma metodologia para gerenciar a mudança e suas possíveis consequências. Conforme o coordenador do projeto, algumas áreas foram envolvidas apenas na fase de treinamento dos usuários o que gerou certa resistência para acolher as mudanças introduzidas pelo novo sistema. Os controles paralelos a este sistema ainda persistem na empresa porque nem todas as necessidades das áreas abordadas no projeto.

3.5.6 Unidade de análise 6: SQ

Esta unidade de análise aborda a implantação de um sistema para o gerenciamento dos processos de auditorias internas, externas e de terceira parte. Antes da utilização deste sistema, a documentação que a empresa possuía ficava em planilhas e documentos no formato *word* nos computadores dos auditores, o que apresentava problemas de desatualização, perda, dificuldade de centralização e compartilhamento. Para responder às várias inconformidades, referentes a essa gestão, assinaladas pelos órgãos certificadores das normas ISO e do selo FSC, a empresa adquiriu um *software* específico para gestão da qualidade e contratou a consultoria da fabricante para ajudá-la no trabalho de implantação. O *software* deveria ser capaz de registrar dos problemas de qualidade associados aos produtos e processos, ter mecanismos para detecção da causa raiz, ser capaz de estabelecer e controlar planos de ação, além de centralizar os dados e facilitar a extração de informações. Também deveria controlar todo tipo de documentação como normas, procedimentos internos (PI), procedimentos de trabalho (PT), e ainda auxiliar na montagem dos indicadores referentes tanto aos fornecedores quanto aos processos de qualidade internos da empresa.

3.5.6.1 Resultado da unidade de análise 6

As respostas do questionário em relação ao conceito de inovação somam um percentual de 44% sugerindo que o entrevistado reconheceu apenas parcialmente os conceitos e requisitos relacionados com inovação. Apesar da declarada intenção de inovar, esta foi prejudicada pelo precário desempenho com relação à formação e operação da rede durante o trabalho (24%). O planejamento precário causado pela falta de uma metodologia para apoiar a implantação do sistema, refletiu-se no percentual de 31% referente à necessidade de se ter um modelo de referência para apoiar o projeto. A participação da divisão de TI neste projeto foi bastante significativa (85%). Em termos gerais, e levando-se em consideração o percentual geral de 42% sobre o questionário, pode-

se inferir que este projeto mostrou-se deficiente quanto à formação da rede e ao planejamento sistematizado do trabalho. Houve falta de uma metodologia de apoio para reunir os conceitos de inovação, de gerenciamento da mudança para permitir a canalização do esforço da equipe de trabalho. Este resultado foi discutido com o coordenador do projeto, o qual reconheceu que a própria área de negócios teve dificuldades de prazo para se organizar ao redor do projeto a fim de impulsioná-lo.

3.5.7 Unidade de análise 7: PM

A unidade de análise 7 refere-se ao projeto de implantação de um sistema para apoiar a elaboração compartilhada e o acompanhamento do plano anual de investimento. A empresa queria uma ferramenta na qual as regras derivadas da estratégia geral pudessem ser aplicadas de maneira automática e uniforme dentro de toda a organização. Os gestores financeiros da empresa poderiam acompanhar o trabalho de cada coordenador de centro de custo e intervir sempre que necessário para garantir a consistência e a consolidação automática dos dados pelo sistema. A integração deste *software* ao ERP garantiria a acuracidade no provisionamento dos recursos necessários. Ao mesmo tempo em que um manejo holístico dos projetos poderia facilitar o remanejamento de recursos sempre em consonância com o foco estratégico da empresa. O sistema tinha ainda a incumbência de agilizar a preparação do plano, aumentar o comprometimento das pessoas responsáveis e eliminar controles paralelos distribuídos pelas áreas.

3.5.7.1 Resultado da unidade de análise 7

Em relação ao conceito de inovação, o percentual de 15% indica no questionário sugere que o coordenador não conseguiu associar ao seu projeto os principais conceitos sobre inovação discutidos nesta revisão bibliográfica. O baixo desempenho com relação à formação e operação da rede de trabalho (31%) e a pequena interação entre as áreas de TI e de negócios (26%), sugerem que a equipe de implantação enfrentou grandes dificuldades para estruturar o ambiente de trabalho e explorar o conhecimento interno disponível na empresa. Quanto à necessidade de se ter um modelo de referência para apoiar o projeto, uma análise mais cuidadosa das respostas por trás do percentual de 21% sugere que a equipe delegou para os profissionais da consultoria o planejamento e o poder de condução do projeto. Após ter acesso aos dados compilados, o coordenador do projeto comentou que a equipe interna esperou que o novo sistema trouxesse consigo as melhores práticas de mercado

Nota Seção 5	9,63	48%	5,16	26%	5,61	28%	12,88	64%	5,06	25%	5,52	28%	5,02	25%
--------------	------	-----	------	-----	------	-----	-------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

Tabela 1: Desempenho de cada unidade em relação aos temas abordados no questionário.

A Figura 4 mostra que apenas uma dentre as unidades de análise pesquisadas obteve um desempenho significativamente superior à metade dos pontos possíveis. O motivo deste fraco desempenho foi um conjunto de fatores como ausência de uma abordagem pré-estabelecida para a implantação do sistema, problemas de comunicação, resistência das pessoas/empresa para mudança, ausência de gestão do processo de mudança, falta de construção de cenários para melhorar o planejamento sobre os impactos derivados da mudança, indefinição de um roteiro amplamente discutido, falta de uma aproximação adequada entre as áreas envolvidas (negócios, tecnologia da informação e consultoria).

Figura 4: Nota geral de cada unidade de análise.

A Figura 5 mostra que o desempenho do conjunto de unidades de análise em relação aos conceitos de inovação, formação de redes e apoio de TI para a área de negócios estão respectivamente em 46%, 44% e 44%. Há um contraste destes números com a intenção de inovar manifestada pelos coordenadores dos projetos, e que ajuda a compreender o baixo grau de mudança obtida. Estes percentuais indicam que as equipes não dominavam o conceito de inovação e seus requisitos, muito pouco se sabia sobre teoria de redes e não houve oportunidade para as áreas de TI

e de negócios associarem-se para avaliar com maior propriedade a demanda reprimida da empresa em relação ao potencial associado aos novos recursos tecnológicos.

O percentual de 35% obtido a partir da utilização conceitual do EKD traz embutida a percepção de um desalinhamento entre os objetivos do projeto e os objetivos do negócio, suas regras e restrições, além da falta de um procedimento estabelecido para registro do conhecimento produzido em cada projeto. A repetição dos problemas nas diferentes unidades de análise sugere que a gestão do conhecimento praticada pela empresa tem sido ineficiente para assegurar o aproveitamento das lições aprendidas ao longo do tempo.

A avaliação da premissa sobre a necessidade de um modelo de referência indica, por meio do percentual de 32%, que as equipes trabalharam sem o apoio de uma metodologia definida, sem o cruzamento adequado entre o potencial da nova tecnologia adquirida com as necessidades impostas pelos processos de negócios. Esta percepção é reforçada pelo fato da maioria dos entrevistados terem respondido que a equipe de implantação não utilizou roteiros ou *scripts* porque confiava no conhecimento e *expertise* dos funcionários mais experientes que integravam o grupo de trabalho. Outra informação que permeou as respostas foi a de que a empresa tem a cultura de confiar aos seus parceiros externos (consultorias) a condução dos projetos em termos de melhores práticas, novidades conceituais e de novos conhecimentos disponíveis no mercado. Um dos reflexos disso foi a adoção de indicadores sugeridos pelas consultorias e que, na maioria dos projetos, não refletiu a realidade da empresa.

Figura 5: Desempenho geral por conceito.

É importante observar que o conjunto de unidades de análise deste estudo de caso representa projetos distintos, envolvendo diferentes *softwares* e profissionais, consultorias distintas e diferentes áreas de negócios. No entanto, o modo de operação das equipes de implantação é bastante semelhante, começando pela intenção de aproveitar a nova tecnologia para gerar algum tipo de mudança e ganho, passando pela dificuldade para formar a rede de inovação, ausência de uma metodologia para apoiar o planejamento e a execução das etapas, incapacidade de confrontar a fundo o potencial da nova tecnologia com a necessidade do negócio, e, como consequência de tudo isso, a automatização de processos ineficientes quase sempre sem alcançar mudanças que agreguem valor aos negócios da empresa.

3.7 Análise dos dados

A seguir, apresenta-se análise de dados a partir da confrontação da coleta de dados com a pesquisa de campo.

3.7.1 A inovação

Pode-se afirmar que a inovação na maioria das unidades de análise ficou aquém do seu potencial, pois, de acordo com o Manual de Oslo (2006) e Garcia e Calantone (2002) a inovação

precisa passar da etapa de concepção para a de implantação e depois trazer mudanças que agreguem valor ao negócio da empresa. No entanto, na maioria das unidades ocorreu apenas uma automatização superficial de processos.

À exceção das unidades 1 e 4, todas as demais se mostraram despreparadas para estruturar e operar a rede de agentes (internos e externos) responsável por reunir o conhecimento necessário à consecução do projeto. Esta constatação corrobora a visão de Knell e Srholec (2008) e Cohen e Levinthal (1990), segundo a qual a inovação deriva do conhecimento interno previamente acumulado, assim como do aprendizado com outros parceiros.

Ainda no tocante à relação entre conhecimento interno e inovação, o conceito de aprendizado organizacional efetivo defendido por Hallikas *et al.* (2009) supõe a modificação das regras e processos organizacionais, com espaço para que o intervalo para novos comportamentos se amplie. Como apenas a unidade de análise número 4 indicou que ocorreu uma reformulação dos processos antigos e a adoção de outros novos explorando o potencial da nova tecnologia, pode-se inferir que o aprendizado organizacional nas demais unidades foi pequeno. Além disso, nenhum dos projetos analisados apresentou uma documentação formal adequada, fechando dessa forma um ciclo vicioso e prejudicial ao desenvolvimento do conhecimento interno da empresa.

Outro ponto que ajuda a compreender a dificuldade encontrada pelas equipes para viabilizar a inovação é que apenas as unidades de análise 4 e 6 demonstraram uma aproximação mais efetiva entre a área interna de TI e a área de negócios, nas demais a participação de TI limitou-se a um apoio relacionado com suporte operacional e infra-estrutura. Este fato corrobora Andersson *et al.* (2008) e o Manual de Oslo (2006) que sugerem que a inovação apoiada pela Tecnologia da Informação requer um profundo conhecimento sobre o potencial desta tecnologia em associação ao negócio abordado.

Embora tenha ficado clara a vontade de inovação em cada unidade de análise, movida principalmente pela necessidade imposta pela própria competição do mercado, as equipes não obtiveram sucesso concreto na meta de inovar.

3.7.2. A formação da rede

As unidades de análise 2, 3, 5, 6 e 7 não conseguiram formar suas redes adequadamente, e reforçaram a visão de Tang *et al.* (2010) de que a simples posse de ativos de conhecimento potencialmente valiosos, porém dispersos pela organização, não garante que a empresa possa beneficiar-se deles. A unidade de análise 4 teve um bom desempenho neste e em outros quesitos,

por isso atingiu seu propósito de inovação. A unidade de análise 1, embora também tenha obtido uma boa nota quanto à formação da rede, teve um desempenho ruim em vários outros aspectos, o que comprometeu sua meta de inovação.

À exceção das unidades de análise 1 e 4, todas as demais incorreram num cenário de indefinição de critérios para integrar a rede (Regra 2.1), ausência de uma política de governança para coordenar os agentes (Regra 18), e falta de uma metodologia para orientar os rumos do trabalho (Regra 5). Este fato contraria o conceito de Soriano (2009) segundo o qual uma relação de confiança requer uma comunicação transparente, uma política eficiente de governança, regras de adesão à rede, e uma definição clara de ônus e benefícios. De acordo com (Kotilla *et al.*, 2008), o estabelecimento de confiança entre os parceiros de uma rede é o requisito primário para o compartilhamento mútuo de conhecimentos e recursos.

Embora todas as unidades de análise tenham contado com a participação de consultorias, nenhuma delas conseguiu representar dentro do time de implantação todas as áreas relacionadas com o negócio abordado, razão pela qual foi incorporada ao modelo a Regra 2.1.1. Esta regra apóia-se em Faems *et al.* (2005), Becker e Dietz (2004) e Hsu (2005), segundo os quais há uma relação positiva entre a diversidade de parceiros e o processo de inovação, devido ao acesso a uma maior variedade de informações, conhecimentos e recursos (Amara e Landry, 2005; Nieto e Santamaría, 2007).

3.7.3. A TI como elemento para apoiar a inovação

Apenas as unidades de análise 4 e 6 evidenciaram por meio das suas respostas uma aproximação efetiva entre as áreas de TI e de negócios, nas demais unidades esta parceria mostrou-se bastante frágil e restringiu-se mais aos aspectos técnicos de infra-estrutura (instalação, configuração). Isso contraria Bharadwaj *et al.* (2007) que sugere ser necessário uma interação contínua e bem estruturada entre as áreas de Tecnologia da Informação e de manufatura de uma empresa. Essa co-parceria na gestão do conhecimento aumenta a capacidade das empresas inovarem e, dessa forma, responderem às ameaças e oportunidades apresentadas pelo ambiente (Chen e Lee, 2007; Chen e Tsou, 2007).

Apenas as unidades de análise 1, 4 e 6 afirmaram que foram criados cenários projetando-se possíveis impactos e ações relacionados à implantação do *software*, e de maneira geral alinhando o potencial da tecnologia com os objetivos da empresa, o que segundo Mohamed *et al.* (2006) e Ettlie *et al.* (2005) pode criar valor único e de difícil reprodução pelos concorrentes. Na unidade de

análise 2 este planejamento não ocorreu. Nas unidades de análise 3, 5 e 7 houve uma atuação da consultoria neste sentido, o que reforça a relevância da Regra 7, pois Andersson *et al.* (2008) sugere que a ausência de conhecimento por parte dos terceiros sobre o negócio do cliente e da realidade que o cerca concorre diretamente para o insucesso na implantação de sistemas de TI.

As unidades de análise, de maneira geral, mostraram que não havia nenhum plano consistente de mudança atrelado ao projeto de implantação do *software*, o que contraria Ettlie *et al.* (2005) e Grovera *et al.* (1998), para os quais a apropriação dos benefícios das novas tecnologias resulta da mudança interna da própria organização.

3.7.4. A necessidade de um modelo de referência

Nesta seção do questionário, apenas no contexto da unidade de análise 1 a equipe de trabalho levou em conta um roteiro pré-estabelecido e amplamente discutido, a unidade número 4 o fez apenas parcialmente. Nas demais unidades não foram utilizados roteiros ou *scripts* sob o argumento de que havia confiança no conhecimento e *expertise* dos funcionários mais experientes. A consequência relatada no próprio questionário foi a ocorrência de vários problemas para os quais a equipe não tinha ação pré-definida.

Este cenário encontra eco em Higuera e Haimes (1996), segundo os quais à medida que um projeto aumenta em tamanho e complexidade, sua contrapartida em termos de esforço de gerenciamento aumenta exponencialmente. Neste ponto, o conhecimento e a *expertise* individual passam a ser insuficientes, surgindo a necessidade de metodologias sistemáticas para o acompanhamento do projeto (Kwak e Stoddard, 2004).

Em todas as unidades não ocorreu a preocupação com a documentação do conhecimento produzido. Uma vez encerrado o projeto, os agentes foram dispersos e uma parte do conhecimento ficou fragmentada pela empresa e outra parte foi perdida com a saída dos consultores, o que contraria Hoang e Rothaermel (2005) e Prajogo e Ahmed (2006) que sugerem que a capacidade de inovação beneficia-se do conhecimento previamente acumulado dentro da organização, e Saad *et al.* (2005) que destaca que é essencial a identificação e proteção daquele conhecimento que contribui com os objetivos estratégicos, que tem uso efetivo, e, se perdido, pode ser de difícil recuperação.

De maneira geral, o fraco desempenho de todas as unidades de análise nesta parte do questionário reforça a sensação de ausência de uma metodologia de trabalho e, conseqüentemente, de organização do esforço das equipes responsáveis. Este problema pode ser superado utilizando-se uma forma estruturada de reunir os elementos e a informação necessária para facilitar a

comunicação e o trabalho dos atores envolvidos, ou seja, a utilização do conceito de modelo estabelecida por Bubenko *et al.* (2001).

3.7.5. A utilização conceitual do EKD

Nesta seção do questionário foram utilizados conceitualmente três submodelos do EKD: modelo de Objetivos, de Regras de Negócios e de Atores e Recursos para avaliar se as unidades de análise apresentaram metas consistentes com os objetivos organizacionais, se foram observadas as regras que a própria organização estipula para orientar a consecução destes macro objetivos e se ocorreu uma atribuição clara dos papéis aos atores responsáveis pela viabilização dos projetos.

De acordo com Kwak e Stoddard (2004), durante a implantação de um sistema há uma tendência natural dos agentes focarem nos objetivos de curto-prazo. Por esse motivo é importante atrelar o projeto aos objetivos mais duradouros da organização. Utilizando-se conceitualmente o modelo de objetivos do EKD (questão 19) verificou-se que apenas a unidade número 4 apresentou uma visão mais sistêmica do contexto, conseguindo associar ao projeto implantado os quatro principais objetivos organizacionais.

Como os demais coordenadores tiveram dificuldade para atrelar os objetivos essenciais da empresa aos seus respectivos projetos, eles também tiveram dificuldades para assinalar no questionário, questão 22, as principais regras atreladas a estes objetivos.

A questão 23 complementa este cenário ao utilizar conceitualmente o modelo de Atores e Recursos para evidenciar que não ocorreu uma atribuição clara dos papéis aos atores envolvidos, não houve uma divulgação da relação de patrocinadores, tampouco o estabelecimento de uma matriz de responsabilidades entre os funcionais. Novamente vale ressaltar que a unidade de análise número 4 destoa das demais ao assinalar que ela contou com os especialistas de cada área no momento adequado.

De maneira geral, todas as unidades de análise esbarraram na dificuldade de estabelecer e controlar um processo efetivo de mudança tanto para reunir o conhecimento interno, o que corrobora Grovera *et al.* (1998) e (Ettlie *et al.*, 2005), quanto para confrontar adequadamente o potencial tecnológico com os requisitos impostos pelo negócio da empresa, resultando numa automatização superficial de processos.

Todos os coordenadores das unidades de análise ao responderem o questionário consideraram a ausência de uma metodologia efetiva de implantação como a causa raiz de uma

série de problemas que impactaram desfavoravelmente, em maior ou menor grau, no desfecho dos projetos.

3.7.6. Considerações sobre a análise de dados

A avaliação do estudo de caso sob o prisma do corpo teórico desenvolvido na revisão bibliográfica e sob a ótica conceitual do EKD esclarece as dificuldades e problemas que conduziram a resultados abaixo das expectativas em praticamente todas as unidades de análise.

Alguns fatores indicados pelo Manual de Oslo (2006) como prejudiciais à capacidade de inovação das empresas coincidem com algumas situações levantadas pela pesquisa dentro de cada unidade avaliada tais como a incapacidade de articulação do potencial interno de inovação, a falta de pessoal qualificado, a resistência às mudanças na empresa, o descompasso em relação às informações sobre tecnologia e mercado.

Ficou evidenciado durante a pesquisa de campo que as consultorias assumiram uma parte importante das responsabilidades. O demérito desta situação estava na falta de conhecimento conceitual básico das equipes internas sobre inovação, formação de redes e modelagem organizacional, contrariando Knell e Srholec (2008) e Cohen e Levinthal (1990), segundo os quais a inovação requer a disponibilidade de conhecimento interno previamente acumulado.

Um aspecto interessante e bastante recorrente no estudo de caso foi a supervalorização da experiência individual dentro de cada uma das unidades de análise. No entanto, apenas a *expertise* isolada não se mostrou suficiente para a condução organizada do trabalho, confirmando Hausman (2005), Rycroft e Kash (2004), Prajogo e Ahmed (2006), Nieto e Santamaría (2007), segundo os quais a inovação é cada vez menos o produto de um esforço isolado, demandando cada vez mais uma interação bem sucedida entre diferentes atores (Zeng *et al.*, 2010; Freel e Harrison, 2006).

As unidades pesquisadas também mostraram que não ocorreu uma divulgação adequada dos objetivos a serem alcançados entre as áreas envolvidas. O mesmo problema se repetiu para os papéis e atribuições dos agentes, assim como as regras, políticas e restrições associadas ao negócio. Para Soriano (2009), o estabelecimento de confiança e, conseqüentemente, de comprometimento num ambiente de colaboração entre parceiros passa pelo empenho em comunicação, política de governança, regras de adesão à rede, definição clara de ônus e benefícios.

Todo este cenário reforça a idéia da necessidade de um modelo de referência para sistematizar a formação de redes de inovação em tecnologia da informação.

4. Resultados

Este capítulo apresenta o modelo de referência composto pelos submodelos do EKD que foram elaborados a partir do confronto entre os dados coletados em campo com a referencial bibliográfico.

Os modelos propostos nesta seção levam em conta a triangulação entre a análise dos resultados empíricos obtidos na pesquisa de campo, a teoria abordada na revisão bibliográfica e os conceitos da metodologia de modelagem organizacional EKD.

A teoria mostra que normalmente existe uma dificuldade das empresas em termos de articulação do conhecimento interno, sendo que a pesquisa de campo evidenciou que as unidades de análise ressentiram-se da ausência de áreas importantes para dentro de cada projeto. A teoria também destaca que as empresas apresentam uma deficiência na gestão do conhecimento produzido, e a avaliação de cada unidade de análise mostrou uma repetição de falhas em diferentes projetos, assim como a transferência de responsabilidades em decorrência de lacunas internas de competências. A tendência para resultados de curto prazo citada na revisão bibliográfica é confirmada durante a análise dos dados na forma de incapacidade de atrelar os projetos aos macro objetivos organizacionais. Outro ponto apontado pela teoria é a dificuldade para a formação da rede (estabelecimento de confiança e comprometimento) a qual pode ser observado nas unidades de análise através da ausência de critérios para integrar e operar a rede, política de governança e definição clara de papéis e atribuições.

4.1. Modelo de Objetivos

Para sistematizar a implantação de sistemas baseados na Tecnologia da Informação para trazer inovação ao negócio (Objetivo 1) é necessário o apoio do conceito de inovação (Conceito 1). O Objetivo 1 propicia a Oportunidade 1 de responder com maior eficácia, agilidade e segurança às oportunidades de negócio apresentadas pelo mercado e, para isso está apoiado em outros seis objetivos.

O Objetivo 1.1 trata da formação da rede de inovação. Para isso é importante definir a estrutura da rede, uma política de governança e um plano de trabalho (Objetivo 1.1.1), assim como assegurar o envolvimento de todas as áreas afetadas pelo sistema (Objetivo 1.1.2). A Ameaça 1 é impeditiva quanto ao Objetivo 1.1 ao apresentar a indisponibilidade de recursos como falta de tempo da parte dos usuários chaves, não envolvimento de todas as áreas, falta de equipamentos e /ou salas, falta de recursos financeiros.

O Objetivo 1.2 propõe o estabelecimento de um vínculo entre a implantação do *software* a um plano de mudança. A Ameaça 2, detectada pelo estudo de caso sob a forma de rigidez e inflexibilidade da cultura organizacional, pode restringir a execução do Objetivo 1.2 na medida em que as pessoas precisam estar abertas para incentivar e aceitar as mudanças vinculadas aos novos projetos. Para atrelar a implantação do *software* a um plano de mudança (Objetivo 1.2) é preciso alinhar o projeto com os objetivos globais da empresa (Objetivo 1.2.1) e avaliar criteriosamente o impacto desta implantação nos processos de negócio (Objetivo 1.2.2).

O Objetivo 1.3 trata do cruzamento entre o potencial das novas tecnologias com as características do negócio. Para confrontar estes dois elementos faz-se necessário operar o estado da arte tecnológico (Objetivo 1.3.1) para ter o máximo de funcionalidades e ferramental disponíveis. Também é imprescindível utilizar melhor o conhecimento interno (Objetivo 1.3.2), porque o prévio conhecimento sobre a empresa traz uma excelente oportunidade para a equipe interna ajudar a traçar objetivos realistas, redesenhar processos otimizados, e adquirir a tecnologia mais conveniente para cada contexto. Por fim, é necessário sistematizar o novo processo de negócio (Objetivo 1.3.3), sem engessá-lo (Ameaça 3), sendo necessário a definição de indicadores de performance, qualidade e utilização que permitam aferir parâmetros de performance e flexibilidade atribuídos ao sistema.

O Objetivo 1.4 define a intenção de se criar uma cultura de gerenciamento do conhecimento organizacional. Para isso é necessário apoiar o desenvolvimento de novos conhecimentos (Objetivo 1.4.2) para depois preservá-los dentro de um banco de dados contendo as lições aprendidas (Objetivo 1.4.1) ao longo do desenvolvimento dos projetos.

O Objetivo 1.5 busca combinar as competências complementares necessárias para a execução dos projetos. Para isso, parcerias externas podem ser estabelecidas para suprir deficiências técnicas e/ou metodológicas, assim como parcerias que tragam comprometimento entre as próprias áreas internas.

O Objetivo 1.6 propõe a quebra de barreiras organizacionais impeditivas aos processos de mudanças, e necessita do comprometimento entre os agentes em sintonia com a necessidade de mudança de paradigma (Conceito).

A reunião de todos estes objetivos assegura um conjunto de requisitos imprescindíveis para que os sistemas baseados na TI ultrapassem a simples condição de ferramenta técnica e passem a agregar valor ao negócio da empresa. A figura 8 mostra o Modelo de Objetivos.

Figura 6: Modelo de Objetivos proposto.

4.2. Modelo de Regras de Negócio

Seguindo a orientação de Bubenko *et al.* (2001), todos os objetivos inter-relacionados no Modelo de Objetivos encontram-se apoiados por um conjunto de diretrizes definidas dentro do Modelo de Regras de Negócio.

Para sistematizar a implantação de sistemas baseados na TI para trazer inovação ao negócio (Objetivo 1) é essencial que a equipe de implantação conheça a complexidade envolvida no negócio e na tecnologia a ser implantada (Regra 1). Daí a necessidade de selecionar uma equipe interna multidisciplinar (Regra 2) que seja capaz de estabelecer parcerias a fim de combinar competências complementares (Objetivo 1.5), que possa contar com a área interna de TI, com a área de negócios, e todas as áreas afetadas pelo projeto (Regra 16). A motivação desta equipe multidisciplinar é apoiar o cruzamento entre o potencial das novas tecnologias com as características do negócio (Objetivo 1.3) valendo-se, para isso, do estado da arte tecnológico (Objetivo 1.3.1).

As Regras 3 e 5 apóiam o Objetivo 1.2 (vincular a implantação do *software* a um plano de mudança). Toda mudança precisa quebrar barreiras organizacionais (Objetivo 1.6), por isso é muito importante a obtenção do apoio da alta gerência (Regra 3). O conceito de patrocinador apóia esta regra (Conceito 3), e para aumentar a credibilidade do projeto é preciso um mapa de cenários e ações, motivação para a Regra 5 (estabelecimento de um roteiro de trabalho).

A regra que estabelece a seleção da equipe multidisciplinar (Regra 2) pode ser decomposta em duas outras regras de apoio: a Regra 2.1 que impõe a necessidade de definir os critérios para a formação da rede e apóia o Objetivo 1.1 (sistematizar a formação da rede de inovação), e a Regra 2.2 que estabelece o treinamento da equipe para superar lacunas de conhecimento. Duas regras derivadas apóiam a Regra 2.1, uma regra que contém uma relação específica de critérios para a composição da rede (Regra 2.1.1) e outra que enfatiza o trabalho por processo (Regra 2.1.2), a qual apóia o envolvimento no projeto de todas as áreas afetadas pelo sistema (Objetivo 1.1.2).

A internalização do conhecimento produzido pela empresa (Regra 4) faz parte de um processo de criação de uma cultura de gerenciamento do conhecimento organizacional (Objetivo 1.4). Para fomentar esta cultura é necessário tanto o desenvolvimento de novos conhecimentos (Objetivo 1.4.2) quanto a preservação daquele já existente. A Regra 6 define os critérios para a documentação dos projetos, critérios estes necessários para a criação de um banco de dados sobre lições aprendidas (Objetivo 1.4.1).

A Regra 12 define a necessidade de estabelecer cenários pré e pós implantação para apoiar o Objetivo 1.2.2 (avaliar o impacto do sistema na empresa). A definição da morfologia da rede (Regra

13) é necessária para a criação da estrutura da rede, de uma política de governança e de um plano e trabalho coerente com os recursos disponíveis (Objetivo 1.1.1). A sistematização do processo de negócio (Objetivo 1.3.3) requer a definição de um conjunto de indicadores (Regra 14) para que durante e após o processo de implantação das mudanças seja possível estabelecer comparativos para avaliar os resultados. Para alinhar o projeto com os objetivos globais (Objetivo 1.2.1) é preciso fazer um levantamento dos macro objetivos (Regra 15).

A seleção criteriosa de uma equipe multidisciplinar (Regra 2) naturalmente ajuda na integração entre as áreas de TI e de negócios (Regra 16), a qual por sua vez melhora a utilização do conhecimento interno da empresa (Objetivo 1.3.2). Uma forma de aproximar as duas equipes é através da realização de reuniões de alinhamento entre os integrantes da equipe interna antes mesmo da contratação da consultoria (Regra 7).

A figura 7 mostra o modelo de Regras de Negócio.

Figura 7: Modelo de Regras de Negócio proposto.

4.3. Modelo de Processos de Negócio

A implantação de sistemas baseados na TI foi atrelada ao ciclo de vida das redes de inovação, e como consequência o Modelo de Processos de Negócio apresentou oito grandes processos. O Processo 1 (decisão de inovar uma área de negócios implantando um *software*) começa fora do escopo, porque envolve uma decisão que nasce de uma necessidade ou oportunidade de mudança detectada pela área de negócios ou imposta pela estratégia geral da organização. As saídas deste processo são algumas diretrizes gerais como prazo, orçamento disponível e macro funcionalidades desejadas.

A saída do Processo 2 (configuração da rede interna, envolvendo negócios e TI) assegura que a empresa possua conhecimento suficiente para avaliar a demanda imposta pelo seu negócio. A Regra 1 cerca o escopo para a seleção dos agentes da rede enquanto a Regra 13 estabelece sua estrutura morfológica em termos de nó, posição, ligação e fluxo. A Regra 1 é executada pelo Papel 2, definido no Modelo de Atores e Recursos como equipe de implantação.

O Processo 3 trata da operacionalização da rede interna, cuja saída é uma pré-modelagem contendo os requisitos do *software* a partir das necessidades do negócio. Este processo impele à observância dos domínios da empresa, faça um diagnóstico do estado presente, defina os processos a serem automatizados (Regra 17) e projete as melhorias desejadas já avaliando as possibilidades oferecidas pelas tecnologias disponíveis no mercado (com o apoio da área de TI).

A decisão de compra (Processo 4) faz parte das atribuições do Papel 1 (Alta Administração). Esta decisão se refere a escolha do *software* e da consultoria, e encontra respaldo no conjunto de informações produzidos no Processo 3 (operacionalização da rede interna). Uma vez adquirido o *software* e contratada a consultoria, a rede passa por mais um dos estágios do seu ciclo de vida e sofre uma reconfiguração (Processo 5). Novamente as Regras 1 e 13 precisam ser observadas, acrescentando-se a Regra 2.1 (definição dos critérios para a formação da equipe). A saída deste processo é a equipe multidisciplinar de implantação do sistema, formada por representantes de todas as áreas envolvidas e mais os consultores contratados, preparada para a execução do projeto.

O Processo 6 (operacionalização da rede) parte da necessidade de se fazer uma integração legada, ou seja, considerar o contexto atual (Regra 18), e passa pelo estabelecimento de cenários pré e pós implantação. A saída deste processo é o *software* implantado com agregação de valor ao negócio da empresa.

O Processo 7 trata da dissolução da rede levantando-se em consideração o conceito de gestão do conhecimento (Conceito 10) e a internalização do conhecimento (Regra 4). O objetivo

deste processo é assegurar que o conhecimento produzido durante o projeto não se perca com a retirada dos consultores e com a dispersão dos agentes internos.

O Processo 8 parte do conceito de melhoria contínua (Conceito 13) para prever futuras modificações no sistema implantado em harmonia com o modelo de referência. A saída deste processo é a empresa preparada para responder com agilidade ao mercado e obter vantagens competitivas.

A figura 8 mostra o Modelo de Processos de Negócio.

Figura 8: Modelo de Processos de Negócio proposto.

4.3.1. Operacionalização da rede interna

O detalhamento do processo de operacionalização de rede interna traça a atuação da equipe interna multidisciplinar. Num primeiro momento a equipe realiza um pré-levantamento e uma pré-análise das atividades e processos que compõe o domínio do negócio abordado pelo projeto (Processo 3.1). A saída é um conjunto de modelos denominado de “as-is”, ou seja, a fotografia daquele momento.

A partir dos modelos produzidos, a equipe inicia uma definição prévia do estado futuro (Processo 3.2). A saída deste processo é um conjunto de modelos denominado “to-be”, o qual alimentará o Processo 3.3, estabelecimento dos requisitos do *software* a partir das necessidades do negócio. A saída deste processo é a especificação formal do *software* a partir do qual será possível fazer uma prospecção no mercado para escolher o sistema mais adequado.

A figura 9 mostra o modelo de processos da operacionalização da rede interna.

Figura 9: Processo 3: operacionalização da rede interna.

4.3.2. Operacionalização da rede

O detalhamento do processo de operacionalização de rede traça a atuação da equipe multidisciplinar formada pelo time interno mais a consultoria contratada. Com a ajuda das informações levantadas no Processo 3, a equipe faz um levantamento detalhado e uma análise formal de todas as atividades, pessoas e circunstâncias que envolvem o negócio (Processo 6.1). A saída deste processo é um conjunto detalhado e completo de modelos mostrando o estado atual (“as-is”), e trazendo também quais os pontos a serem modificados e as justificativas para tais mudanças.

De posse das informações do estado “as-is”, a equipe pode projetar um estado “to-be” realista e plausível (Processo 6.2). A partir da análise do conjunto de informações produzidas no processo anterior, a equipe pode definir um roteiro amplamente discutido que delimite o escopo de sua atuação e organize o esforço de trabalho (Processo 6.3). Na sequência pode-se desenvolver o desenho lógico dos dados (Processo 6.4) para se poder dimensionar a estrutura de pontos físicos e de acesso, servidores, banco de dados, licenciamento (Processo 6.5). A partir da saída deste processo pode-se fazer as customizações que se fizerem necessárias, como interfaces com o ERP e relatórios além dos disponíveis no *standard* do sistema.

O Processo 6.7 envolve a instalação da infra-estrutura de *hardware* e *software*, cuja saída permite a equipe realizar um piloto para validar o sistema num ambiente controlado (Processo 6.8). O próximo passo é a disponibilização do sistema em ambiente de produção.

A figura 10 mostra o modelo de processos da operacionalização da rede de agentes.

Figura 10: Processo 6: operacionalização da rede.

4.4. Modelo de Atores e Recursos

Este modelo está contextualizado em relação ao Modelo de Processos de Negócios. O apoio da alta administração (Papel 1) é fundamental na decisão de inovar uma área de negócios implantando um *software* (Processo 1) tanto pelo aporte financeiro (Recurso 3) quanto pela influência e poder de persuasão junto aos funcionários, ou seja, capacidade de patrocinar o projeto (Conceito 3). Vale destacar que uma regra definida pela alta administração é o respeito ao orçamento previsto para o projeto (Regra 19).

A equipe de implantação (Papel 2) é responsável pela elaboração dos pré-modelos (Recurso 1), dos modelos definitivos (Recurso 7) e do roteiro de implantação. A equipe também é responsável pela execução dos Processos 2, 3, 5, 6 e 7. O Papel 2 pode ser decomposto em vários papéis, Coordenador da área de negócios (Papel 2.1), usuários chaves (Papel 2.2), coordenador da área de TI (Papel 2.3) e consultoria (Papel 2.4). O coordenador da área de negócios e os usuários chaves fornecem suporte no negócio (Recurso 5). O coordenador da área de TI provê suporte técnico (Recurso 4) e infra-estrutura (Recurso 6).

Para atender a Regra 4 que estipula que o conhecimento produzido deverá ser internalizado, usa-se o conceito de gestão do conhecimento (Conceito 10), o qual apóia o processo de dissolução da rede (Processo 7). O papel do gestor da inovação e melhoria contínua (Papel 7) é apoiar o Processo 8 que tem como meta realizar melhorias no sistema implantado.

A figura 11 mostra o Modelo de Atores e Recursos.

4.5. Modelo de Conceitos

O Modelo de Conceitos está apoiado primordialmente na concepção de inovação no negócio (Conceito 1) por meio da sistematização da implantação de sistemas baseados na TI (Objetivo 1). Toda inovação provoca mudança de paradigma (Conceito 2) que, por sua vez, requer apoio de um patrocinador para ajudar a quebrar eventuais resistências (Conceito 3). A inovação também requer trabalho em rede (Conceito 4), o qual apóia o papel da equipe implantação (Papel 2). A rede requer diversidade de parceiros (Conceito 7) e o estabelecimento de uma relação de confiança e comprometimento entre as partes (Conceito 5). A diversificação de parceiros apóia a existência da regra envolver todas as áreas afetadas pelo sistema (Regra 2.1.1). A confiança e o comprometimento dentro da rede requerem uma comunicação clara, objetiva e transparente (Conceito 6) para que as pessoas tenham segurança e ao mesmo tempo sintam-se valorizadas.

O conceito de inovação (Conceito 1) apóia a regra que define a necessidade de especificação de um roteiro trabalho (Regra 5). Por intermédio dele serão associados prazos, recursos e procedimentos às atividades do projeto. Como o conceito de inovação envolve a agregação de valor único e difícil de ser copiado ao negócio da empresa (Conceito 14), é necessária uma estreita relação entre os objetivos do projeto e os macro objetivos da organização (Conceito 8). Para tanto, faz-se necessário explorar o conhecimento interno e externo (Conceito 9) para se fazer um amplo entendimento do escopo do projeto e do seu vínculo com os macro objetivos da empresa. Apenas uma equipe multidisciplinar que conte com agentes de todas as áreas internas afetadas pelo projeto mais consultores contratados no mercado (Regra 2) podem dar legitimidade à relação entre os objetivos do projeto e os organizacionais (Objetivo 1.2.1). Para que a equipe possa explorar o conhecimento interno faz-se necessário uma gestão eficiente do conhecimento (Conceito 10), para que o mesmo não se perca ao longo do tempo, o qual é composto pelo treinamento e capacitação contínua de pessoal (Conceito 11) e pela padronização no armazenamento da informação produzida (Conceito 12). A gestão do conhecimento permite que a empresa trabalhe sobre uma plataforma de melhoria contínua (Conceito 13), ao mesmo tempo em que vai internalizando o conhecimento produzido (Regra 4). A modelagem organizacional (Conceito 15) apóia o conceito de inovação na medida em que possibilita o estabelecimento de cenários pré e pós implantação (Regra 12). Seguindo as principais diretrizes do EKD, o desenvolvimento dos modelos requer uma integração legada que considere a realidade presente (Conceito 21), a avaliação dos impactos do projeto (Conceito 16) e a avaliação detalhada dos riscos envolvidos (Conceito 17). A figura 12 mostra o Modelo de Conceitos.

Figura 12: Modelo de Conceitos proposto.

4.6. Discussão dos Resultados

Cada unidade organizacional colaborou com os elementos utilizados para compor o conjunto de modelos resultantes desta pesquisa. Eles foram identificados a partir das respostas dadas ao questionário em conformidade com a teoria discutida na revisão bibliográfica. Exceção feita à unidade de análise número 5, as demais deixaram registrado no questionário que pretendiam redefinir os procedimentos e adequar o potencial tecnológico às necessidades da empresa. Este objetivo encontra apoio no conceito de inovação apresentado pelo Manual de Oslo (2006) e, por esta razão, ele foi eleito o objetivo principal a partir do qual derivam os demais objetivos do modelo. As unidades de análise número 1, 2, 3, 5, 6 e 7 colaboraram com os objetivos “Formar e operar a rede de inovação”, “Atrelar a implantação do *software* a um plano de mudança”, “Cruzar o potencial da nova tecnologia com as necessidades do negócio” e “Realizar a gestão do conhecimento”. As unidades de análise 2, 3, 5, 6 e 7 colaboraram com o objetivo “Motivar pessoas (treinar, recompensar, reconhecer)”. A avaliação de todas as unidades de análise permitiu destacar a importância de se propor no modelo o objetivo “Realizar a gestão do conhecimento” e, como consequência, a proposição do objetivo “Criar um banco de dados de lições aprendidas”.

Dentre as ameaças identificadas e inseridas no modelo de objetivos, temos que as unidades de análise números 1 e 5 identificaram o descomprometimento da alta gerência para com o projeto, motivo para o estabelecimento da Regra 3. A unidade número 1 colaborou com a identificação da cultura organizacional como possível ameaça a um processo de inovação (Ameaça 1) e, juntamente com a unidade número 6, sugeriu a indisponibilidade de recursos (Ameaça 3). As unidades números 1, 2, 3, 5, 6 e 7 deixaram transparecer a perda de foco e, como consequência, o desenvolvimento de funcionalidades desconexas dos objetivos organizacionais (Regra 5). Todas as unidades mencionaram o excesso de confiança e transferência equivocada de responsabilidades para a equipe externa, o que motivou as Regras 4, 5 e 6.

O resultado dos questionários indica que as unidades de análise números 1, 2, 5, 6 e 7 colaboram para atestar o desconhecimento conceitual sobre inovação baseada em sistemas de TI, motivo para a adoção da Regra 2.2. As unidades números 2, 3, 5, 6 e 7 indicam um completo despreparo para formar adequadamente as redes de inovação, o que gerou a Regra 2.1. As unidades 1, 2, 3, 5 e 7 mostraram que não existiu uma preocupação explícita de utilizar a área de TI para ajudar a área de negócios a melhor compreender as possibilidades disponíveis, tanto na aquisição da tecnologia mais adequada para o negócio, quanto na construção de cenários de aderência, impactos e possíveis ações relacionados à implantação do *software*. Por isso, foi inserido o objetivo

“Melhorar o aproveitamento do conhecimento interno”. E, finalmente, as unidades de análise números 1, 2, 3, 5, 6 e 7 mostraram que a não utilização de um modelo de referência ocasionou graves problemas como a desconexão entre os objetivos estabelecidos para os projetos e as grandes diretrizes que norteiam toda a organização. Esta percepção conduz à proposição do modelo de referência como um todo para apoiar a inovação organizacional baseada na Tecnologia da Informação.

A falta de conhecimento acumulado, em todas as unidades de análise, sobre o conceito de inovação e dos seus requisitos dificultou o estabelecimento de metas claras que trariam resultados inovadores para a organização, corroborando Hoecht e Trott (2006) e Cohen e Levinthal (1990) que associam a capacidade de inovação de uma empresa ao conhecimento que ela acumula ao longo do tempo. O modelo de referência proposto cobre esta lacuna ao apoiar o Objetivo 1 (proposta de sistematização da implantação de sistemas baseados na TI para trazer inovação ao negócio) em conformidade com o conceito de inovação (Conceito 1) proposto no Modelo de Conceitos. Merece destaque a contextualização deste conceito juntos aos demais presentes no domínio de conhecimentos da empresa.

A formação das redes também mostrou algumas deficiências cujo impacto comprometeu a fase de operação. Não foram representadas dentro das equipes todas as áreas envolvidas com o projeto, tampouco foram definidos claramente os critérios para integrar as redes, contrariando Kotilla *et al.* (2008), Soriano (2009), Abreu *et al.* (2009), Plisson *et al.* (2007) e Ermilova e Afsarmanesh (2007), Yoshimura *et al.* (2005) e Abreu *et al.* (2009), cujas pesquisas apontam que o comprometimento entre os membros de uma rede passa pelo estabelecimento de requisitos claros como competências e valores para a integração e participação dos membros. O modelo de referência proposto cobre esta lacuna ao associar a sistematização da formação da rede de inovação (Objetivo 1.1) a um conjunto de objetivos e regras, permitindo que os agentes formem o que Faems *et al.* (2005), Chesbrough (2003), Nieto e Santamaría (2007); Palmberg (2006) chamam de uma fonte diversificada e continuamente renovada de conhecimentos. O mapeamento de um determinado domínio dentro deste modelo de referência facilita reconhecer quais áreas deverão ser envolvidas e quais competências serão necessárias para os projetos.

De acordo com o Manual de Oslo (2006), há uma relação positiva entre a diversidade de parceiros numa rede e o processo de inovação, porque os elos cooperativos são fatores de transferência de conhecimento, recursos e incentivos, os quais constituem elementos essenciais para a inovação. No entanto, a pesquisa de campo evidenciou que a simples aliança ou conexão entre

peças não foi capaz de garantir bons resultados. A construção de uma rede de inovação passa também pelo apoio formal e contínuo de um patrocinador (Conceito 3) e pela coordenação adequada de parceiros na rede, cujo comprometimento requer uma política de governança que traga regras claras para adesão, obtenção de benefícios assim como restrições de comportamento (Regra 2.1). O envolvimento da área interna de TI ocorreu mais com a infra-estrutura do que com os processos que envolvem o negócio. Este descompasso entre os especialistas de TI e de negócios contraria Andersson *et al.* (2008), Mohamed *et al.* (2006) e Wu *et al.* (2006), Hsu (2005) e Hallikas *et al.* (2009) os quais sugerem que a complexidade das novas tecnologias e do próprio negócio faz com que a inovação baseada na TI necessite de um efetivo processo de colaboração entre agentes especializados nos diferentes domínios envolvidos. O modelo de referência proposto cobre esta lacuna ao propor regras para viabilizar a aproximação entre as áreas de TI e de negócios (Regra 16 e Regra 7) para melhorar o aproveitamento do conhecimento interno (Objetivo 1.3.2).

Como consequência da falta de conceitos sobre inovação e formação de redes ocorreu uma transferência indevida de responsabilidades para as consultorias. O Manual de Oslo (2006), Andersson *et al.* (2008), Prajogo e Ahmed (2006), Zain *et al.* (2005) e Sherehiy *et al.* (2007) sugerem que a falta de articulação de recurso humano qualificado é um dos fatores considerados prejudiciais à capacidade de inovação ágil de uma empresa. O modelo de referência proposto estabelece regras para a seleção e treinamento de uma equipe multidisciplinar que possa trabalhar por processos (Regras 2, 8, 9, 11), na qual as responsabilidades possam ser melhor compartilhadas e não apenas transferidas a terceiros devido a lacunas de competências.

A internalização do conhecimento dentro das unidades de análise foi pequena e isso ocorreu devido à dificuldade de articulação dos agentes internos, transferência de responsabilidades para as consultorias e falta de documentação dos projetos. Esta percepção pode ser estendida para a empresa como um todo devido à incidência dos mesmos problemas em todas as unidades de análise em momentos distintos. O modelo cobre esta lacuna ao propor a formação de uma equipe interna multidisciplinar (Regra 2) que permita a aproximação de TI com a área de negócios (Regra 16), e que se necessário, ocorram treinamentos para superar lacunas de conhecimento (Regra 2.2) entre os agentes. Outra contribuição deste modelo decorre de sua utilização para registro padronizado e compartilhamento de informações até então dispersas pela empresa e formação de um banco de conhecimentos organizacionais (Objetivo 1.4).

A pesquisa detectou que o principal efeito provocado por todos estes problemas é a falta de aderência dos sistemas implantados aos negócios da empresa. Isso contraria Barney (1991),

Mohamed *et al.* (2006) e Ettlie *et al.* (2005) os quais sugerem que o alinhamento entre as novas tecnologias e os objetivos da organização é o que gera mudança capaz de agregar valor ao negócio. O modelo de referência conduz a este alinhamento de forma natural ao estabelecer objetivos sistêmicos apoiados por regras bem definidas.

A análise dos dados evidenciou que o processo de inovação apoiado pela associação da TI aos negócios pode ser explicado em função do ciclo de vida das redes de inovação e da gestão do conhecimento. Importante observar que o modelo de referência proposto na pesquisa atua como ponto de apoio destas três variáveis. Ele traz um conceito de inovação contextualizado dentro da realidade da empresa (Modelo de Conceitos), fornece diretrizes para a formação da rede (Modelo de Objetivos e Regras de Negócios) ao mesmo tempo em que organiza o esforço para sua operação (todos os modelos). Desta forma, o processo de mudança pode ser planejado e controlado com maior eficiência devido à perspectiva holística que os modelos proporcionam do negócio e da empresa como um todo. O modelo de referência por si só é uma inovação para a empresa. Ao cobrir as lacunas detectadas pela pesquisa ele pode ajudar a agregar valor aos negócios, correspondendo desta forma ao conceito de inovação proposto por Garcia e Calantone (2002). Ao trazer métodos novos ou significativamente melhorados ele atende a definição colocada pelo Manual de Oslo (2006). Dentre estes novos métodos ou procedimentos está a proposta de envolver todas as áreas afetadas pelo projeto e aproximar TI de negócios, privilegiando desta forma mais os processos que a estrutura hierárquica da empresa e trazendo duas inovações que são a quebra de barreiras departamentais e a combinação de competências complementares. O desenvolvimento de uma cultura de gestão do conhecimento é outra inovação, sendo necessária para quebrar o ciclo de evasão e perda de conhecimentos pertencentes à empresa.

A proposição do modelo de referência responde à necessidade apontada por Katzy *et al.* (2008), Sari *et al.* (2009) e Armoutis *et al.* (2008) de que o esforço de criação e operação de uma rede ágil precisa estar condicionado a um modelo de gerenciamento das atividades. O modelo proposto fornece condições para que a combinação dos agentes, recursos e conhecimentos aconteça de maneira mais rápida e eficaz. A flexibilidade proporcionada pelo modelo de referência, representado sob a sintaxe e semântica do EKD, permite que a organização saiba com a devida antecedência os possíveis impactos e consequências de uma eventual necessidade de modificação nos seus processos. Vale lembrar ainda que a empresa poderá contar com um banco de lições aprendidas e documentadas pelos modelos que darão suporte para amenizar o risco de se incorrer nos mesmos erros repetidamente ao longo do tempo.

5. Conclusão

A relevância do tema inovação no cenário sócio-econômico atual pode ser verificada pelo número de acordos multilaterais entre países e entre empresas para o desenvolvimento de novos métodos de produção, novos produtos e novas tecnologias como uma resposta aos desafios econômicos, sociais e ambientais de nossos dias. O Manual de Oslo é um exemplo disso, trata-se de um esforço conjunto de vários países para estender as fronteiras do entendimento do que seja inovação e os requisitos a ela associados, padronizando conceitos, identificando boas práticas e buscando respostas para problemas em comum.

Como consequência deste cenário, as empresas têm empreendido uma busca contínua por inovação. Uma das práticas comumente adotadas neste contexto é a implantação de sistemas baseados na Tecnologia da Informação como tentativa de melhorar os processos internos e a competitividade por consequência. No entanto, com a redução dos custos da tecnologia, de maneira geral esta tem se tornado mais acessível indistintamente entre os competidores, sendo que sua aquisição por si só não representa uma mudança significativa capaz de trazer benefícios frente ao mercado e aos competidores.

Um outro ponto de atenção detectado pela pesquisa, é que embora a intenção de inovar seja um requisito necessário, ela não é suficiente para sua consecução. Como mostrou a revisão bibliográfica, corroborada pela pesquisa de campo, a implantação de sistemas baseados na TI apresenta incertezas, barreiras e dificuldades com resultados quase sempre aquém das expectativas e necessidades. As unidades de análise que formaram o estudo de caso tinham como meta a inovação por meio da TI, no entanto esbarraram em problemas semelhantes durante a condução dos respectivos projetos. A avaliação destes problemas sob a luz da revisão bibliográfica e da metodologia EKD permitiu a proposição deste trabalho.

Diante deste cenário, a pesquisa apóia-se no referencial teórico e na avaliação empírica dos dados para sugerir um modelo de referência que permita o alinhamento entre o potencial apresentado pela Tecnologia da Informação e as particularidades do negócio da empresa, agregando-se valor específico e de difícil reprodução pela concorrência, em outras palavras, correspondendo ao conceito de inovação do Manual de Oslo. Outra atribuição deste modelo é a internalização do conhecimento imprescindível para futuras inovações.

O estudo de caso, enquanto metodologia de pesquisa, possibilitou investigar quais as circunstâncias que concorreram para a formação das redes (ciclo de vida), como foi conduzido o processo de mudança decorrente de cada projeto e qual o destino do conhecimento produzido. Foi

detectada falta de conceitos sobre inovação, deficiência na formação das redes e na gestão do conhecimento produzido. Desta forma, a pesquisa lança críticas sobre a coordenação do processo de implantação de sistemas baseados na TI dentro das empresas e como contribuição propõe um modelo de referência para sistematizar a formação de redes de inovação para apoiar estas implantações. Esta sistematização passa pela utilização de um modelo genérico para quebrar a visão de curto prazo e apoiar o gerenciamento do processo de mudança, assegurando o alinhamento do projeto com os objetivos globais da organização, garantindo a integração de processos realmente relevantes para o negócio, e estabelecendo um roteiro de trabalho embasado na simulação de cenários e no acúmulo de conhecimento internalizado pelos projetos no decorrer do tempo.

Para conferir ao modelo de referência um caráter generalista foi seguido o método de pesquisa para a coleta de dados, os quais foram analisados sob a perspectiva da teoria discutida na revisão bibliográfica. As inferências obtidas foram entrelaçadas com os conceitos fornecidos pela metodologia EKD, que é bastante reconhecida no meio organizacional e acadêmico.

De maneira geral foram discutidos com os coordenadores de cada unidade de análise os principais problemas detectados na condução dos projetos e mencionadas algumas possibilidades de como o modelo proposto poderia cobrir as lacunas de cada situação. Num segundo momento este modelo foi submetido à avaliação crítica de todos os profissionais que participaram da pesquisa com a obtenção de avaliações bastante positivas. Entretanto, interessante relatar que a apresentação destes resultados para a empresa tornou perceptível a resistência das pessoas para discutir situações problemáticas. A partir deste momento ficou patente certo desinteresse das pessoas em abordar as questões mais específicas e, por consequência, mais delicadas que serviriam de subsídio para o esclarecimento e a compreensão do cenário que envolveu cada projeto.

O resultado responde à questão de pesquisa que indaga como podem ser formadas as redes de inovação em Tecnologia da Informação. O modelo de referência proposto é consistente, flexível, abrangente e fornece à empresa as diretrizes para conseguir inovar por meio da TI. Os recursos que ele provê permitem que a empresa atue de maneira pró-ativa diante das dificuldades e não apenas reativa quando os problemas já aconteceram.

O modelo de referência colabora para a consolidação e padronização do conhecimento produzido sob o domínio das redes de inovação, comprovando as dificuldades associadas ao gerenciamento do ciclo de vida das redes e sugerindo alternativas para contorná-los, como a utilização da metodologia EKD e a conciliação entre as diferentes visões e interesses dentro das empresas (área de negócios, de tecnologias, recursos humanos).

Para o mercado a contribuição deste trabalho está na proposição de um modelo de referência que permite reunir, de uma maneira sistematizada, o conhecimento necessário para inovar associando o potencial da TI às características do negócio sob o recorte analítico das redes de inovação. Portanto, a pesquisa contribui para quebrar a desconexão, alegada por alguns pesquisadores, entre os trabalhos acadêmicos sobre redes de inovação e o mundo das empresas.

A pesquisa contribui para mostrar o caráter abrangente e generalista da metodologia EKD. Embora na mesma empresa, as unidades de análise abordadas são completamente distintas entre si, abrangendo diferentes domínios de conhecimento, diferentes especialistas e diferentes parcerias com consultorias. A viabilidade da aplicação do EKD sobre este leque de unidades de análise sugere que a metodologia, cujo principal propósito é o gerenciamento do processo de mudança, pode ser utilizada em diferentes situações e sob diferentes domínios de conhecimento.

Para trabalhos futuros a pesquisa deixa em aberto a necessidade de procurar formas reconhecidas de medir o grau e o impacto de uma inovação, seguindo como sugestão a avaliação da mudança na cultura, nas pessoas e no comportamento do sistema como um todo. Outro ponto a ser pesquisado em trabalhos futuros é o estabelecimento de indicadores para avaliar a performance do processo de inovação.

6. Referências

- ABREU, A.; MACEDO, P.; CAMARINHA-MATOS, L.M. Elements of a methodology to assess the alignment of core-values in collaborative networks, **International Journal of Production Research**, Vol.47, N.17, 4907-4934, 2009.
- AL-AHMAD, W.; AL-FAGIH, K.; KHANFAR, K.; ALSAMARA, K.; ABULEIL, S; ABU-SALEM, H. A Taxonomy of an It Project Failure: Root Causes, **International Management Review**, Vol. 5, n.1, 2009.
- AMARA, N.; LANDRY, R. Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey, **Technovation**, 25, 245–259, 2005.
- ANDERSSON, M.; LINDGREN, R.; HENFRIDSSON, O. Architectural knowledge in inter-organizational IT innovation, **Journal of Strategic Information Systems**, 17, 19–38, 2008.
- ARMOUTIS, N.; MAROPOULOS, P. G.; MATTHEWS, P.; LOMAS, C. Establishing agile supply networks through competence profiling, **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v.21, n.2, 166-173, 2008.
- ATTARAN, M. Exploring the relationship between information technology and business process reengineering, **Information & Management**, 41, 585–596, 2004.
- BARNEY, J. Firm resources and sustained competitive advantage, **Journal of Management**, 17 (1), 99–120, 1991.
- BARTEL, A.; ICHNIOWSKI, C; SHAW, K., How Does Information Technology Affect Productivity? Plant-Level Comparisons of Product Innovation, Process Improvement, and Worker Skills. **Quarterly Journal of Economics**, 122, no. 4, 1721–58, 2007.
- BECHEIKH, N.; LANDRY, R.; AMARA, N., Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993–2003, **Technovation**, 26, 644–664, 2006.
- BECKER, W.; DIETZ, J. R&D cooperation and innovation activities of firms - evidence for the German manufacturing industry, **Research Policy**, 33, 209–223, 2004.
- BELL, J.; DEN OLDEN, B.; ZIGGER, G. W. Dynamics of cooperation: at brick irreverence. **Journal of management studies**, 43:7, 2006.

- BHARADWAJ, S.; BHARADWAJ, A.; BENDOLY, E. The Performance Effects of Complementarities Between Information Systems, Marketing, Manufacturing, and Supply Chain Processes, **Information Systems Research**, Vol. 18, No. 4, pp. 437–453, 2007.
- BITITCI, U.; TURNER, T.; MACKAY, D.; KEARNEY, D.; PARUNG, J.; WALTERS, D. Managing synergy in collaborative enterprises, **Production Planning & Control**, v.18, n.6, 454-465, 2007.
- BOLLOJU, N.; KHALIFA, M.; TURBAN, E. Integrating knowledge management into enterprise environments for the next generation decision support, **Decision Support Systems**, 33, 163-176, 2002.
- BRITO, J. Cooperação interindustrial e redes de empresas, In. KUPFER, D; HASENCLEVER, L., **Economia Industrial**, UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.
- BUBENKO, J.; PERSSON, A.; STIRNA, J. EKD User Guide ELEKTRA Project, **Research Report**, 2001.
- CAMARINHA-MATOS, L.; AFSARMANESH, H. On reference models for collaborative network organizations, **Journal of Production Research**, v. 46, 7, 2453- 2569, 2008.
- CAMARINHA-MATOS, L.; ABREU, A. Performance of indicators for collaborative networks based on collaboration benefits, **Production Planning and Control**, v.18, 7, 592-609, 2007.
- CAMARINHA-MATOS, L.; AFSARMANESH, H. Collaborative networks: a new science discipline, **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 16, 439-452, 2005.
- CAMARINHA-MATOS, L.M.; AFSARMANESH, H.; GALEANO, N.; MOLINA, A. Collaborative networked organizations: concepts and practice in enterprise manufacturing, **Computers & Industrial Engineering**, 57, 46-60, 2009.
- CAPALDO A. Network structure and innovation: the leveraging of a dual network as a distinctive relational capability, **Strategic Management Journal**, 28, 585-608, 2007.
- CHANGA, M.; CHEUNGB, W. Understanding ERP system adoption from the user's perspective, **International Journal of Production Economics**, 113, 928–942, 2008.
- CHEN, J.S.J.; TSOU, H.T. Information technology adoption for service innovation practices and competitive advantage: the case of financial firms, **Information Research**, ISSN 1368-1613, Vol. 12, N°. 3, 2007.
- CHESBROUGH, H; PRENCIPE, A; Networks of innovation and modularity - a dynamic perspective, **International Journal of Technology Management**, Vol. 42, No. 4, 2008.

- CHIFFOLEAU, Y; Learning about innovation through networks: the development of environment-friendly viticulture, **Technovation**, 25, 1193–1204, 2005.
- COWANA, R.; JONARD, N. Network structure and the diffusion of knowledge, **Journal of Economic Dynamics & Control**, 28, 1557 – 1575, 2004.
- COHEN W. M.; LEVINTHAL D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, **Administrative Science Quarterly**, Vol. 35, pp.128–152, 1990.
- DANILOVIC M., WINROTH M., A tentative framework for analyzing integration in collaborative manufacturing network settings: a case study, **Journal of Engineering and Technology Management**, v.22 141–158, 2005.
- EMDEN, Z.; CALANTONE R.; DROGE C. Collaborating for New Product Development: Selecting the Partner with Maximum Potential to Create Value, **The Journal of Product Innovation Management**, 23:330–341, 2006.
- ERMILOVA, E.; AFSARMANESH, H. Modeling and management of profiles and competencies in VBEs, **International Journal of Intelligent Manufacturing**, V. 18, N. 5, p. 561-586, 2007.
- ETTLIE, J.E.; PEROTTI, V.C.; JOSEPH, D.A.; COTTELEER, M.J. Strategic predictors of successful enterprise system deployment, **International Journal of Operations & Production Management**, Vol.25 No.10, pp.953-972, 2005.
- FAEMS, D.; LOOY, B.V.; DEBACKERE, K; Interorganizational Collaboration and Innovation: Toward a Portfolio Approach, **The Journal of Innovation Management**, 22, 238–250, 2005.
- FAGERBERG, J.; VERSPAGEN, B., Innovation studies - the emerging structure of a new scientific field, **Research Policy**, 38, 218-233, 2009.
- FISCHER, M.; JÄHN, H.; TEICH, T. Optimizing the selection of partners in production networks, **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, 20, 593-601, 2004.
- FREEL, M.S.; HARRISON, R.T. Innovation and cooperation in the small firm sector: Evidence from 'Northern Britain', **Regional Studies**, 40: 4, 289 - 305, 2006.
- FRITSCH, M.; KAUFFELD-MONZ, M. The impact of network structure on knowledge transfer: an application of social network analysis in the context of regional innovation networks, **The Annals of Regional Science**, 44, 21-38, 2010.
- FUKUGAWA, N., Determining Factors in Innovation of Small Firm Networks: A case of Cross Industry Groups in Japan, **Small Business Economics**, 27: 181–193, 2006.

- GALENDE, J.; FUENTE, J.M., Internal factors determining a firm's innovative behaviour, **Research Policy**, 32, 715–736, 2003.
- GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review, **The Journal of Product Innovation Management**, 19, 110 – 132, 2002.
- GROVER, V.; TENG, J.; SEGARS, A.H.; FIEDLER, K. The influence of information technology diffusion and business process change on perceived productivity: The IS executive's perspective, **Information & Management**, 34, 141-159, 1998.
- HAIR Jr, J.F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SEMOUEL, P. Fundamentos de métodos de pesquisa em administração. **Porto Alegre: Bookman**, 471 p., 2007.
- HALLIKAS, J.; VARIS J.; SISSONEN, H.; VIROLAINEN, V. The evolution of the network structure in the ICT sector, **International Journal of Production Economics**, 115, 296-304, 2008.
- HALLIKAS, J.; KARKKAINEN, H.; LAMPELA, H, Learning in networks: an exploration from innovation perspective, **International Journal of Technology Management**, Vol. 45, Nos. 3/4, 2009.
- HAUSMAN, A. Innovativeness among small businesses: Theory and propositions for future research, **Industrial Marketing Management**, 34, 773– 782, 2005.
- HELD M., BLOCHINGER W., Structured collaborative workflow design, **Future Generation Computer Systems**, 25, 638-653, 2009.
- HIGUERA R.P.; HAIMES Y.Y. Software Risk Management, Software Engineering Institute, **Technical Report**. CMU/SEI-96-TR-012, ESC-TR-96-012, June 1996.
- HOANG, H.; ROTHARMEL, F.T. The effect of general and partner-specific alliance experience on joint R&D project performance, **Academy of Management Journal**, Vol. 48, No. 2, 332–345, 2005.
- HOECHT, A.; TROTT, P. Innovation risks of the strategic outsourcing. **Technovation**, v. 26, p. 672-681, 2006.
- HSU, C., Formation of industrial innovation mechanisms through the research institute, **Technovation**, 25, 1317–1329, 2005.

- ISLEI, G.; LOCKETT, G. Group Decision making: suppositions and practice, **Socio-economic Planning Sciences**, vol.25, n.1, 67-81, 1991, ideas.repec.org.
- IYER, G.R.; LAPLACA, P.J.; SHARMA, A. Innovation and new product introductions in emerging markets - Strategic recommendations for the Indian market, **Industrial Marketing Management**, 35, 373–382, 2006.
- JESÚS NIETO, M.; SANTAMARÍA, L. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation, **Technovation**, 27, 367-377, 2007.
- LAM, C.Y.; CHAN, S.L.; IP, W.H.; LAU, C.W. Collaborative supply chain network using embedded genetic algorithms, **Industrial Management & Data**, Vol. 108, No. 8., 1101-1110, 2008.
- LEE, A.H.I.; CHEN, H.H.; TONG, Y. Developing new products in a network with efficiency and innovation, **International Journal of Production Research**, i-First, 1-21, 2007.
- LEGRIS, P.; INGHAMB, J.; COLLERETTE, P. Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model, **Information & Management**, 40, 191–204, 2003.
- KAPLAN, B.; DUCHON, D. Combining qualitative and quantitative approaches in information systems research: a case study, **Management Information Systems Quarterly**, 12(4): 571-586, 1988.
- KEKÄLE, T.; VIITALA, R. Do networks learn?, Editorial of Special Issue, **Journal of Workplace Learning**, Vol. 15, No. 6, pp.245–247, 2003.
- KIRIKOVA, M. Explanatory capability of enterprise models, **Data & Knowledge Engineering**, 33, 119-136, 2000.
- KOBERGA, C.S.; DETIENNEB, D.R.; HEPPARD, K.A., An empirical test of environmental, organizational, and process factors affecting incremental and radical innovation, **The Journal of High Technology Management Research**, 14, 21–45, 2003.
- KNELL, M., SRHOLEC, M. Technological collaboration and foreign ownership across firms in Europe. **Report, Innovation Watch-Systematic**, 2008.
- KOTILLA, M.R.; RONI, P. Collaboration and trust in two organic food chains, **British Food Journal**, Vol. 110, N.4/5, 376-394, 2008.

- KWAK, Y.H.; STODDARD, J. Project risk management: lessons learned from software development environment, **Technovation**, 24, 915–920, 2004.
- MASSA, S.; TESTA, S., Innovation and SMEs: Misaligned perspectives and goals among entrepreneurs, academics, and policy makers, **Technovation**, 28, 393–407, 2008.
- MOHAMED, M.; STANKOSKY, M.; MURRAY, A. Knowledge management and information technology: can they work in perfect harmony? **Journal of Knowledge Management**, VOL. 10 N.3, pp. 103-116, 2006.
- NIETO, M.J.; SANTAMARIA, L. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation, **Technovation**, 27, 367–377, 2007.
- NONAKA, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation, **Organizational Science**, Vol.5, N. 1, 1994.
- NURCAN, S., ROLLAND, C. A multi-method for defining the organizational change, **Information and Software Technology**, 45, 61-82, 2003.
- OECD – Organization for Economic Cooperation and Development. Manual de Oslo: Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. **OECD**, Finep, 2006.
- PÁDUA, S.I.D.; CAZARINI, E.W.; INAMASU R.Y. Modelagem organizacional - captura dos requisitos organizacionais, **Gestão & Produção**, v.11, n.2, p.197-209, mai.-ago. 2004.
- PALMBERG, C. The sources and success of innovations - Determinants of commercialisation and break-even times, **Technovation**, 26, 1253–1267, 2006.
- PARK, N. Collaboration and integration of the shared process system with workflow control, **Production Planning and Control**, vol.14, n.18, 743-752, 2003.
- PRAJOGO, D.I.; AHMED, P.K. Relationships between innovation stimulus, innovation capacity, and innovation performance, **R&D Management**, vol.36, no.5, pp.499-515, 2006.
- PATRAKOSOL, B.; OLSON, D.L. How interfirm collaboration benefits IT innovation, **Information & Management**, 44, 53–62, 2007.
- PLISSON, J.; LJUBIC, P.; MOZETIC, I.; LAVRAC, N. An ontology for virtual organization breeding environments - IEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part C: **Applications and Reviews**, vol.37, no.6, 2007.

- PROVAN, K.G.; FISH A.; SYDOW J. Interorganizational networks at the network level: A Review of the Empirical Literature on Whole Networks, **Journal of Management**, vol. 33 n.3, 479-516, 2007.
- RITTER, T.; GEMÜNDEN, H.G. Network competence: its impact on innovation success and its antecedents, **Journal of Business Research**, 56, 745-755, 2003.
- RITTER, T.; GEMÜNDEN, H.G. The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success, **Journal of Business Research**, 57, 548-556, 2004.
- RYCROFT, R.W.; KASH, D.E. Self-organizing innovation networks - implications for globalization, **Technovation**, 24, 187-197, 2004.
- RYSSEL, R.; RITTER, T.; GEMÜNDEN, H.G. The impact of information technology deployment on trust, commitment and value creation in business relationships, **Journal of Business & Industrial Marketing**, Volume 19, Number 3, pp. 197-207, 2004.
- SAAD, I.; ROSENTHAL-SABROUX, C.; GRUNDSTEIN M. Improving the decision making process in the design project by capitalizing on Company's Crucial Knowledge, **Group Decision and Negotiation**, 14, 131-145, 2005.
- SAATY, T.L. Decision Making with the Analytic Hierarchy Process, **International Journal of Services Sciences**, vol. 1, no. 1, 2008.
- SACOMANO NETO, M.; TRUZZI, O.M.S. Configurações estruturais e relacionais da rede de fornecedores: uma resenha perspectiva, **Revista de administração (RA)**, São Paulo, v30, m.3, p.255-263, 2004.
- SARI, B.; SEN, T.; KILIC, S.E. Formation of dynamic virtual enterprises and enterprise networks, **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 34, 1246-1262, 2007.
- SHER, P.,J.; LEE, V.,C. Information technology as a facilitator for enhancing dynamic capabilities through knowledge management, **Information & Management**, 41, 933-945, 2004.
- SHEREHIY, B.; KARWOWSKI, W.; LAYER J.K. A review of enterprise agility - concepts, frameworks, attributes, **International Journal of Industrial Ergonomics**, 37, 445-460, 2007.
- SORIANO, D.R.; URBANO, D. Overview of collaborative entrepreneurship: an integrated approach between business decisions and negotiations, **Group Decision Negotiation**, 419-430, 2009.

STEEN, J; MACAULAY, S.; KASTELLE, T. A review and critique of the small worlds hypothesis: the best network structure for innovation?, In: Maskell, P., *Druid Summer Conference 2010 on Opening Up Innovation: Strategy, Organization and Technology. DRUID Summer Conference*, 2010, London, (1-21). 16-18 June, 2010.

SWAFFORD, P.M.; GHOSH, S.; MURTHY, N. Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility, *International Journal of Production Economics*, 116, 288-297, 2008.

TANG, F.; MU, J.; MACLACHLAN, D. Disseminative capacity, organizacional structure and knowledge transfer, *Expert Systems with Applications*, 37, 1586-1593, 2010.

THORGREN, S.; WINCENT, J.; ORTQVIST, D. Designing interorganizational networks for innovation: an empirical examination of network configuration, formation and governance, *Journal of Engineering and Technology Management*, 148-166, 2009.

TODEVA, E.; KNOKE, D. Strategic alliances and models of collaboration, *Management Decision*, Vol. 43 No. 1, pp. 123-148, 2005.

TOMALA, F.; SÉNÉCHAL, O., Innovation management: a synthesis of academic and industrial points of view, *International Journal of Project Management*, 22, 281–287, 2004.

TSAI K.H. Collaborative networks and product innovation performance, *Research Policy*, 38, 765-778, 2009.

WU, F.; YENIYURT, S.; KIM, D.; CAVUSGIL, T. The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view, *Industrial Marketing Management*, 35, 493–504, 2006.

WATTS, D.J. The "New" Science of Networks, *Annual Review of Sociology*, 30, 243-270, 2004.

YI, M.Y.; JACKSON, J.D.; PARK, J.S.; PROSBST, J.C. Understanding information technology acceptance by individual professionals: Toward an integrative view, *Information & Management*, 43, 350–363, 2006.

YIN, R.K. (2005) Estudo de Caso - Planejamento e Métodos. **Porto Alegre, Bookman**.

YOSHIMURA, M.; IZUI, K.; KIDA, S. Decision Support System for Selecting Collaborative Product Development Partners, *Concurrent Engineering*, 13, 5, 2005.

ZAIN, M.; ROSE, R.C.; ABDULLAH I.; MASROM, M. The relationship between information technology acceptance and organizacional agility in Malaysia, *Information & Management*, 42, 829-839, 2005.

ZENG, S.X.; XIE, X.M.; TAMC, C.M. Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs, **Technovation**, 30, 181–194, 2010.

ANEXO 1

Faixa de questões relacionadas com: inovação.

1. Você considera as opções abaixo importantes para que uma empresa possa gerar inovação?

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Adoção de métodos de produção/trabalho novos ou significativamente melhorados.
					Concepção, implantação e operação de novas idéias.
					Acréscimo de valor ou diferencial ao negócio da empresa.
					Instalação de máquina/equipamento novo com tecnologia/desempenho superior e que requeira treinamento de pessoal.
					Investimento de tempo e recursos na aquisição de novos conhecimentos através de treinamento e capacitação.
					Plano de mudança no qual o <i>software</i> é apenas uma das peças integrantes.

1.1 Inovação depende apenas da:

Criação de novas idéias.

Viabilização de novas idéias, adoção de novos métodos de trabalho, aprendizagem e geração de novos conhecimentos.

2. Havia o objetivo explícito de inovar?

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					O projeto de implantação do <i>software</i> estava atrelado a um plano de mudança nos processos.
					As possibilidades de melhorias a partir do

					cruzamento entre o potencial tecnológico e o processo de negócio da empresa foram exaustivamente exploradas.
					A equipe interna de implantação era composta por representantes de todas as áreas impactadas pelo sistema.
					Foi empregada alguma metodologia para a gestão da mudança atrelada à implantação do <i>software</i> .
					A idéia era substituir os processos antigos por outros novos ou significativamente melhorados (e não apenas automatização).

2.1 A implantação do *software* teve como meta:

Apenas a automatização de processos.

Redefinição dos processos e a adequação do potencial tecnológico às necessidades da empresa.

3. Marque com um X os fatores da lista abaixo presentes na implantação do *software*?

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Diversidade de parceiros para troca de informações/conhecimentos.
					Capacidade de absorção de conhecimento a partir do conhecimento previamente acumulado na empresa.
					Estrutura da equipe com núcleo pequeno e coeso, cercado por uma periferia de ligações fracas.
					Ambiente sem barreiras à criatividade.
					Confiança e comprometimento entre as pessoas para o compartilhamento de informações/conhecimentos.

					Pessoas com capacidade de lidar com situações que fogem ao dia a dia.
					Estabelecimento de objetivos realistas.
					Projeto de gerenciamento da mudança (apoio de metodologia) atrelado à implantação do <i>software</i> .
					Alinhamento do potencial da nova tecnologia com os processos e objetivos da empresa para criação de valor específico para a empresa.

3.1 O ambiente de implantação do sistema apresentou:

O mínimo necessário para a configuração e instalação do sistema.

Infra-estrutura adequada, pessoas qualificadas, objetivos realistas, projeto de mudança bem estruturado, apoio à criatividade, etc.

4. Assinale com um X as opções que você considera como resultantes do projeto de implantação do *software*:

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Mudanças perceptíveis nos processos mapeados pelo <i>software</i> (performance, custo, qualidade).
					Acréscimo de valor ao negócio da empresa.
					Mudança de comportamento e/ou atitude das pessoas (abertura para mudança, busca por capacitação e por melhorias).
					Aquisição e compartilhamento de novos conhecimentos.
					Eliminação e/ou diminuição das barreiras inter departamentais.

					Programa de capacitação técnica e de gestão.
					Programa de melhoria contínua.

4.1 Quanto às mudanças provocadas pela implantação do novo sistema, podemos afirmar que ocorreu:

Automatização dos processos existente.

Reformulação dos processos antigos e adoção de outros novos explorando o potencial da nova tecnologia.

Faixa de questões relacionadas com: formação da rede de inovação.

5. O sistema implantado contou com:

- (a) O apoio apenas da equipe interna.
- (b) O apoio da equipe interna e externa, sendo que o poder de decisão ficou a cargo da equipe interna.
- (c) O apoio da equipe interna e externa, sendo que o poder de decisão ficou a cargo da equipe externa.
- (d) O apoio da equipe interna e externa, sendo que o poder de decisão foi compartilhado entre as equipes.

5.1 Quanto ao roteiro de implantação:

Sugerido pela equipe externa.

Sugerido pela equipe interna.

6. Assinale com um X as proposições que você julga aderentes ao projeto:

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Todas as áreas relacionadas com o sistema foram representadas dentro do time de
--	--	--	--	--	---

					implantação.
					Todos os membros do time tinham contato entre si (reuniões, telefone, correio).
					O projeto tinha um ou dois moderadores com poder de decisão e todos os demais integrantes do time reportavam-se a eles.
					Critérios claramente estabelecidos para a integração de novos agentes ao time.
					As responsabilidades foram divididas antes da implantação do sistema.
					O fluxo de informação era contínuo entre os membros da rede.

6.1 Quanto aos canais de comunicação:

Cada integrante já sabia seu papel, portanto não havia a necessidade de muita interação.

Havia vários canais disponíveis para comunicação e/ou reunião remota ou presencial.

7. Quais dentre os itens abaixo puderam ser verificados no projeto?

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Comunicação eficiente e eficaz.
					Política de governança bem estabelecida (regras claras para adesão à rede, definição explícita de ônus e benefícios).
					Abertura da empresa e das pessoas para as mudanças.
					Domínio sobre a tecnologia e o negócio envolvido.
					Infra-estrutura adequada.
					Foco no médio e longo prazo.

					Metodologia de implantação.
					Comprometimento e apoio da alta gerência.
					Autonomia da equipe de implantação.

7.1 A formação e a operação da rede:

Foi dificultada pela falta de tempo das pessoas, regras claras, problemas de infra-estrutura, etc.

Reuniu as condições necessárias para a execução do projeto, fortalecendo o comprometimento dos envolvidos na equipe.

8. Destaque a importância que os critérios abaixo mencionados tiveram para a escolha dos membros do time de implantação:

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Competência para trabalhar em equipe/rede.
					Capacidade de absorção e divulgação de conhecimento.
					Comprometimento, dinamismo, proatividade.
					Conhecimento dos objetivos e regras da empresa (visão sistêmica).
					Disponibilidade de tempo.
					Conhecimento dos processos internos ao domínio do negócio.
					Fortes noções de informática.
					Ter participado da implantação de outros sistemas baseados em TI.
					Inglês técnico/leitura, avançado ou fluente.

					Conhecimento do ambiente competitivo em que a empresa está inserida.
					Outros tipos de conhecimentos (legislação, custos, <i>marketing</i> , vendas, produção, logística).

8.1 Em relação aos critérios para integrar o time de implantação:

Não houve uma definição clara.

Eles foram claramente estabelecidos no início do projeto.

Faixa de questões relacionadas com: TI como elemento para apoiar a inovação.

9. Houve uma aproximação da área de Tecnologia da Informação com a área de negócios?

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Foram criados com o apoio da área de TI cenários de aderência, impactos e possíveis ações relacionados à implantação do <i>software</i> .
					Ficou a cargo da consultoria contratada o levantamento das melhores oportunidades para melhorar o negócio.
					Apenas a consultoria previu e sugeriu os riscos mais conhecidos e as práticas mais adotadas pelo mercado.
					O comitê de implantação adaptou as sugestões da consultoria à realidade da empresa.
					Cada área afetada pelo projeto possuía um especialista como representante diante da área de TI e da consultoria.
					Os especialistas da área de TI estavam

					familiarizados com o negócio abordado pelo projeto.
					Havia canais de comunicação de fácil acesso e sempre liberados para viabilizar a interação entre a TI e a área de negócios.

9.1 A discussão a respeito do impacto do *software* sobre área de negócio foi:

Pequena entre as áreas de TI e de negócios.

Exaustiva entre as áreas de TI e de negócios.

10. A participação da área de TI no projeto foi importante para:

Discordo
totalmente

Discordo
parcialmente

Não sei/não
se aplica

Concordo
parcialmente

Concordo
totalmente

					Ajudar na aquisição da tecnologia mais adequada para melhorar o negócio.
					Preparar a infra-estrutura mais adequada em termos de equipamentos.
					Ajudar a área de negócios a compreender melhor o potencial da tecnologia a ser adquirida e implantada.
					Servir como ponte entre a consultoria e a área de negócios.
					Ajudar na capacitação operacional de pessoal para trabalhar com o novo <i>software</i> .
					Auxiliar na seleção de pessoal para integrar a equipe de implantação.
					Apenas instalação do <i>software</i> e do banco de dados.
					Somente capacitação do pessoal de TI para posterior suporte operacional e

					técnico no <i>software</i> .
--	--	--	--	--	------------------------------

10.1 O impacto da área de TI sobre a área de negócio neste projeto:

Limitou-se a uma participação técnica de infra-estrutura.

Agregou valor ao negócio da empresa ao mostrar oportunidades específicas resultantes do cruzamento entre o potencial da nova tecnologia e os processos de negócios.

11. Marque com um X os elementos que faziam parte das metas do projeto:

Discordo
totalmente

Discordo
parcialmente

Não sei/não
se aplica

Concordo
parcialmente

Concordo
totalmente

					Implantar o estado da arte tecnológico alinhado com os objetivos específicos da organização, criando valor único para a empresa.
					Quebrar barreiras físicas e departamentais de comunicação e colaboração.
					Flexibilizar e/ou agilizar os processos através dos recursos da TI.
					Melhorar o gerenciamento, a qualidade e o acesso à informação/conhecimento através da centralização.
					Fomentar o desenvolvimento de novos conhecimentos.
					Incentivar a aproximação das áreas envolvidas para uma ampla discussão das questões envolvidas com os processos.
					Apenas fazer o <i>upgrade</i> da plataforma do <i>software</i> já existente na empresa.

11.1 Os objetivos do projeto:

Nunca foram explicitamente definidos.

Foram divulgados para toda a equipe no início do projeto.

12. A implantação do *software* ajudou a trazer:

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Redesenho dos processos baseado no potencial do <i>software</i> .
					Redução no tempo de <i>setup</i> de máquinas e/ou configuração de políticas definidas pela alta gerência.
					Agilidade e/ou flexibilidade na execução dos processos.
					Agilidade na inspeção dos processos.
					Redução do tempo no gerenciamento dos documentos: armazenamento, aprovação, localização, acesso.
					Redução de tempo necessário para a integração da informação.
					Redução de tempo necessário para a extração de relatórios.
					Desenvolvimento de novos conhecimentos.

12.1 Em relação aos indicadores:

Não foram utilizados indicadores ou eles não estavam em sintonia com a realidade da empresa.

Foram criados indicadores específicos para este projeto que refletiram bem a realidade da empresa.

Faixa de questões relacionadas com: necessidade de um modelo de referência para a formação da rede de inovação

13. Marque com um X as etapas que fizeram parte do planejamento do projeto:

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Montagem do cenário sobre a realidade atual/ presente.
					Montagem do cenário sobre o futuro desejado.
					Cruzamento das informações oriundas dos dois cenários montados, presente e futuro.
					Avaliação dos impactos que poderiam ocorrer após a implantação do sistema.
					Construção de um roteiro de implantação amplamente discutido.
					Definição dos critérios para a seleção dos integrantes da equipe.
					Estabelecimento das regras para registro dentro de um banco de dados do conhecimento adquirido com a implantação do sistema.

13.1 Em relação à fase de planejamento (marque apenas uma alternativa):

Contou apenas com integrantes da TI, da consultoria e de um representante operacional da principal área de negócios impactada pelo projeto.

Contou com o apoio da TI, consultoria e gerentes que participam das decisões estratégicas da empresa.

14. Quanto ao roteiro de implantação do sistema:

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Foi sugerido pela consultoria e seguido pela organização.
					Foi sugerido pela consultoria e adequado à realidade da empresa.
					Foi desenvolvido a partir de pesquisa e desenvolvimento conjunto entre a equipe interna e a externa.

					Foi adotado um padrão de mercado.
					Apenas a equipe interna foi responsável pelo desenvolvimento do roteiro.

14.1 Em relação a capacidade de trabalhar de maneira organizada:

A equipe não utilizou roteiros ou *scripts* porque confiava no conhecimento e *expertise* dos funcionários mais experientes.

A equipe levou em conta um roteiro pré-estabelecido e amplamente discutido.

15. Na fase de planejamento inicial do projeto, como foi abordada a realidade da empresa pós-implantação do sistema?

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					A equipe de implantação criou cenários nos quais puderam ser avaliados os possíveis riscos, impactos e ações cabíveis.
					Foi utilizada uma ferramenta padrão de mercado para fazer análises.
					Os problemas mais frequentes foram sugeridos pela consultoria, assim como as ações mais comuns adotadas pelo mercado.
					A equipe de implantação acatou as sugestões da consultoria e adaptou-as a realidade da empresa.
					Não foram feitas previsões.

15.1 Após a implantação do sistema verificou-se:

A ocorrência de vários problemas para os quais a equipe não tinha ação pré-definida.

Que os principais problemas foram atacados com ações definidas na fase inicial do projeto.

16. Sobre os indicadores:

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não sei/não se aplica	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	
					A organização já possuía um sistema padronizado de indicadores de desempenho (produtividade, custos, qualidade).
					Não havia um sistema de indicadores e também não foi estabelecido um.
					A equipe de implantação definiu indicadores específicos a partir dos objetivos deste projeto e das metas organizacionais.
					Os indicadores atuais não conseguem capturar a realidade do sistema depois da sua implantação.
					Os indicadores criados foram sugeridos apenas pela alta gerência da empresa.

16.1 A definição dos indicadores:

Foi feita pela equipe da consultoria baseando-se nas melhores práticas do mercado.

Contou com o suporte da equipe interna, externa, das áreas afetadas e da alta gerência.

17. Quanto ao histórico do processo de implantação:

Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Não sei/não se aplica	Concordo parcialmente	Concordo totalmente	
					A equipe de implantação criou um banco de dados completo, inclusive para registro das lições aprendidas.
					A consultoria ficou responsável pelo registro das informações.
					Houve apenas um registro parcial das informações.

					Cada área registrou parte das informações em conformidade com as diretrizes discutidas pelo time de implantação.
					Não há documentação do projeto de implantação do sistema.

17.1 Em se tratando de documentação:

A equipe considerou desnecessária a qualquer tipo de documentação.

A equipe de implantação considerou imprescindível o registro detalhado do projeto.

Faixa de questões relacionadas com: utilização conceitual dos modelos do EKD para detectar o nível de alinhamento da equipe com os objetivos, nível de coordenação dos esforços, aderência do projeto com a empresa e maturidade em relação à gestão do conhecimento.

18. Assinale com um X os passos que fizeram parte do projeto:

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Abstração de um modelo a partir da realidade observada.
					Definição da realidade futura a partir do modelo abstraído.
					Implantação do sistema baseado no modelo desenvolvido.
					Consideração pelo contexto de implantação do sistema.

18.1 O roteiro de implantação do sistema:

Foi desenvolvido em tempo real ao longo da execução do projeto.

Ficou claro para todos os integrantes da equipe já no início do projeto.

19. Posicione-se em relação aos principais objetivos do projeto:

Discordo Discordo Não sei/não Concordo Concordo
totalmente parcialmente se aplica parcialmente totalmente

					Diminuição do retrabalho e da burocracia na empresa.
					Melhora da imagem de competência e tradição diante do mercado.
					Integração da informação em uma base única de dados.
					Relatórios gerenciais para melhorar a gestão dos processos.
					Atualização e inovação criativa dos processos através do envolvimento das áreas responsáveis.
					Contribuição significativa para melhorar os indicadores de qualidade através do comprometimento das pessoas com os processos mapeados pelo sistema.
					Melhorar a imagem de responsabilidade sócio-ambiental diante da sociedade.

19.1 Em relação aos objetivos:

A iniciativa do projeto seguiu apenas um modismo gerencial, por isso não houve a definição explícita dos objetivos a perseguir.

Todos eles tinham estreita relação com os principais objetivos da empresa.

20. Quanto à comunicação:

Discordo Discordo Não sei/não Concordo Concordo
totalmente parcialmente se aplica parcialmente totalmente

					Os objetivos a serem alcançados pelo projeto foram devidamente comunicados
--	--	--	--	--	--

					aos agentes envolvidos.
					Os objetivos a serem alcançados pelo projeto foram devidamente comunicados à empresa como um todo.
					Os processos de negócio que viabilizam o alcance dos objetivos foram divulgados.
					Ocorreu uma atribuição clara dos papéis aos atores envolvidos no projeto.
					As regras, restrições e políticas de negócios foram claramente estabelecidas para apoiar os objetivos.

20.1 Selecione os meios utilizados para o compartilhamento de informações no projeto:

Conversa informal.

Reuniões, painéis, murais, emails, impressos.

21. Quanto à geração de novas idéias e melhorias:

Discordo
totalmente

Discordo
parcialmente

Não sei/não
se aplica

Concordo
parcialmente

Concordo
totalmente

					Existe um banco de dados na empresa.
					A empresa possui equipes focadas neste assunto.
					Existem programas de incentivo (<i>job-rotation</i> , premiação, plano de carreira).
					Não há uma preocupação explícita.
					A empresa prefere sempre contar com a experiência das consultorias para inovar.

21.1 A empresa tem a cultura de:

Confiar na *expertise* dos funcionários para manter o conhecimento organizacional.

Documentar as informações mais importantes, voláteis e de difícil recuperação.

22. Quais regras de negócio e possíveis ameaças foram estabelecidas no contexto da implantação do sistema?

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Complexidade do <i>software</i> .
					Complexidade do negócio.
					Tecnicismo dos vendedores e/ou consultores e desconexão destes com o negócio da empresa.
					Antecipar tendências futuras e seus impactos, analisando as consequências decorrentes da adoção de novos processos.
					Falta de uma metodologia de implantação.
					Necessidade de utilizar a experiência acumulada ao longo do tempo, alimentando e se beneficiando do aprendizado contínuo.
					Pressão por prazos/custos.
					Observar as normas globais e regionais, ao mesmo tempo em que traz valor agregado, ponto de diferenciação e desempenho excepcional.
					Manter uma atmosfera aberta de trabalho, permitindo dedicação, compromisso e livre troca de informação.

22.1 Durante o projeto a equipe de implantação:

Confiou no poder delegado pela alta gerência diante da organização.

Observou um conjunto de regras, políticas e restrições levantadas no início do projeto, o qual balizou o esforço de implantação do sistema.

23. Com relação às responsabilidades:

Discordo totalmente Discordo parcialmente Não sei/não se aplica Concordo parcialmente Concordo totalmente

					Foi divulgada para a empresa uma matriz com as responsabilidades de cada agente.
					A relação dos patrocinadores da alta administração foi divulgada para todos.
					Uma lista (tarefa x responsável) foi divulgada apenas para a equipe de implantação.
					A consultoria sugeriu os papéis e estes foram adaptados a realidade da empresa.
					Os papéis foram definidos no desenrolar do projeto.
					Não foi divulgado nenhum papel.

23.1 Em relação ao recurso humano, o projeto:

Nem sempre contou com as pessoas adequadas de cada área.

Contou com os especialistas de cada área no momento adequado.

ANEXO 2

No anexo 2 são apresentados em maiores detalhes a definição, a notação e as questões relacionadas a cada modelo do EKD.

B.1 Modelo de Objetivos

Segundo Kirikova (2000) a atenção nos modelos de negócios tem mudado a ênfase da dimensão estrutural para uma investigação profunda dos negócios da empresa, buscando uma perspectiva holística e não mais segmentada de cada domínio de conhecimentos da organização.

O Modelo de Objetivos é usado para descrever os principais objetivos da organização juntamente com as questões associadas para alcançá-los. Este modelo descreve a razão ou motivação para os componentes dos demais modelos, (BUBENKO *et al.*, 2001). Essencialmente, os outros modelos orbitam ao redor dele, sendo que as inter-relações estabelecidas contribuem com a formação da fotografia completa da empresa.

Os componentes do Modelo de Objetivos são objetivo, problema, causa, restrição e oportunidade. Eles podem aparecer ou não no modelo dependendo do domínio sob avaliação.

Um objetivo representa o estado que se deseja alcançar para o negócio da empresa. A escolha de cada objetivo deve respeitar alguns critérios como importância, criticidade, prioridade e as alternativas possíveis.

Um problema representa uma barreira na consecução do objetivo. A fraqueza é um dos tipos de problemas, sendo que a organização possui os meios, recursos e conhecimento, para reduzir seus efeitos. O outro tipo de problema é a ameaça, sendo que embora a organização possua os recursos necessários para mitigá-lo, percebe-se a falta do conhecimento necessário.

O oposto de um problema (representado por fraquezas e ameaças) é a oportunidade. Ela expressa os recursos que podem facilitar a viabilização de determinados objetivos.

O elemento causa é usado para expressar as razões para os problemas. Normalmente trata-se de uma situação ou estado fora do controle do projeto, processo ou organização. Por último, o

elemento restrição representa as condições, regras e políticas impostas pelo ambiente externo à organização

Cada objetivo declarado no Modelo de Objetivos pode ser decomposto em unidades menores através de conectores do tipo E e OU. O conector E representa um conjunto de sub-objetivos necessários para atender e apoiar o objetivo original. O conector OU representa um conjunto de sub-objetivos alternativos, sendo suficiente atender um destes elementos para satisfazer o objetivo principal.

A notação determinada na figura abaixo mostra que o objetivo número 1 é composto de dois sub-objetivos, e somente satisfeito depois que estes componentes são atendidos.

Figura 13: Notação para os componentes do Modelo de Objetivos.

Algumas questões guia podem ser utilizadas para coleta e análise das informações obtidas durante a fase de levantamento dos dados. São elas:

- Quais são as estratégias desta parte da organização?
- Há políticas declaradas na empresa que podem influenciar este modelo?
- Quais convenções, regras, regulamentos e leis são relevantes?
- O que a organização gostaria de alcançar?
- Há algum problema específico impeditivo disso?
- Este problema está relacionado com algum objetivo em particular?
- Qual é a causa deste problema?

- Como este problema pode ser eliminado?
- Há oportunidades em particular que poderiam ser utilizadas?
- Quais ações poderiam ser tomadas para melhorar a situação?
- Como este objetivo pode ser alcançado?
- Pode este objetivo ser definido em termos operacionais, através da atribuição de um número de sub-objetivos de apoio?

B.2 Modelo de Regras de Negócio

O Modelo de Regras do Negócio é usado para definir e manter as regras de negócio explicitamente formuladas. Estas regras controlam quais ações devem ser tomadas dependendo da política implementada e das regulamentações impostas pelo próprio ambiente que envolve a empresa.

Bubenko *et al.* (2001) categoriza as regras de negócio como regras derivadas, regras de evento-ação e regras de restrição. As regras derivadas são expressões que definem os componentes derivados da estrutura de informação a partir de entidades que já presentes na base de informação da empresa modelada. As regras do tipo evento-ação são aquelas que definem quais ações precisam ser tomadas e sob quais fatores condicionantes. As regras de restrição estão relacionadas com a integridade dos componentes da estrutura de informação e também com as ações e atividades permitidas dentro da empresa.

Há vários elementos que compõem o Modelo de Regras de Negócio. O relacionamento de apoio é usado para refinar ou decompor as regras. O relacionamento de impedimento é o oposto do apoio e pode ser usado para mostrar a influência negativa entre componentes do modelo de regras. Há ainda os conectores de decomposição E e OU. O conector E indica que o atendimento a uma regra principal exige que todas as suas sub-regras sejam satisfeitas.

Todas as regras de negócios deveriam poder ser escritas de maneira estruturada no formato “evento” verifica “condição” e dispara “ação”.

Quando {evento}

Se {pré-condições ou entidades}

Então {processo}

Há vários tipos de questões guia que podem ser utilizados na modelagem das regras de negócios:

- Há regras e políticas declaradas dentro da empresa que poderiam afetar este modelo?
- Através de quais regras os objetivos da empresa podem ser alcançados?
- Esta regra está relacionada a um objetivo em particular?
- Como esta regra pode ser decomposta?
- Como a empresa pode se adequar à especificação desta regra?
- Como você pode validar se uma regra é aplicada?
- Quais processos disparam esta regra?
- Esta regra pode ser definida de uma maneira operacional?
- Uma regra pode ser decomposta em regras simples?

B.3 Modelo de Conceitos

Este modelo é usado estritamente para definir os fenômenos ou elementos que aparecem nos demais modelos. A idéia é que os conceitos utilizados em outros modelos sejam definidos aqui para evitar mal entendidos entre os agentes responsáveis pela modelagem, coibindo eventuais inconsistências no modelo final.(BUBENKO *et al.*, 2001).

O modelo de conceitos inclui componentes tais como conceitos, relacionamentos binários, atributos de informação e os relacionamentos “é um” e “parte de”. Conceito é algo no domínio de interesse da modelagem e que pode estar atrelado a outros elementos dos demais modelos. Atributo é um tipo de componente usado para caracterizar os conceitos, ou seja, é uma propriedade do conceito.

A mais importante propriedade do relacionamento “é um” está atrelada ao fato de que todos os atributos, valores e regras são herdados pelos níveis mais específicos a partir dos níveis mais genéricos. O relacionamento “parte de” permite que partes independentes do mesmo conceito sejam agregadas numa mesma estrutura.

Quando modelando conceitos há várias questões guia que podem ser utilizadas para facilitar o processo de modelagem: (BUBENKO *et al.*, 2001).

- Quais são os principais conceitos para esta aplicação?
- Como estes conceitos estão relacionados?
- Por que este conceito é necessário?

- O que precisamos saber sobre o conceito na aplicação? Quando e onde precisamos dele?
- Quantas instâncias deste conceito existem? Como uma instância deixa de existir?
- As situações acima estão refletidas no Modelo de Processos de Negócios?
- Os atributos do conceito são totais ou parciais? Eles são simples ou multi-valorados?
- Trata-se de um tipo de conceito genérico relacionado a algum outro tipo?

B.4 Modelo de Processos de Negócios

Este modelo é projetado para representar os processos e seus fluxos de informação e de materiais dentro da empresa. Cada processo pode ser decomposto livremente em sub-processos, assim como podem ser representados processos existentes ou apenas planejados.

Importante observar que o Modelo de Processos de Negócios descreve os processos da área de negócios e não apenas um sistema ou unidade organizacional. Para que um componente seja incluso neste modelo, este precisa descrever um conjunto de processos possíveis.

Os componentes do Modelo de Processos de Negócios são processo, processo externo e informação ou conjunto de materiais. Processo é uma coleção de atividades que consome entrada e produz saídas em termos de informação e/ou material. Ele é controlado por um conjunto de regras, indicando como processar as entradas e produzir as saídas. Uma instância deste modelo deve consumir um conjunto finito de recursos e de tempo. Um processo externo é uma coleção de atividades localizadas fora do escopo da área de atividades da empresa, e que se comunica com os processos internos da mesma, sendo importante documentá-los. Informação ou conjunto de materiais é um conjunto de informação ou material enviado de um processo ou processo externo para outro.

A seguir a notação adotada pelo Modelo de Processos de Negócios:

Figura 14: Os processos do Modelo de Processos de Negócios.

Figura 15: Os conectores do Modelo de Processos de Negócios.

A decomposição dos processos deve ocorrer de acordo com as características de cada empresa modelada, evitando-se sempre que possível uma complexidade desnecessária, pois todo modelo é apenas uma abstração simplificada da realidade.

A seguir algumas questões orientativas para a modelagem dos processos de negócios.

- Quais são os principais processos da empresa?
- Como estes processos estão relacionados?
- Porque este processo é necessário?
- Quais fluxos de informação e de materiais são necessários ao fluxo?
- Quais fluxos de informação e de materiais são produzidos pelo fluxo?
- Eles estão representados no Modelo de Conceitos?
- Quais regras disparam este processo?
- Quais atores são responsáveis por executar e apoiar este processo?

B.5 Modelo de atores de recursos

O Modelo de Atores e Recursos define os tipos de atores e recursos envolvidos nas atividades das empresas, como eles estão relacionados uns com os outros e com os componentes do Modelo de Objetivos e de Processos de Negócios. O Modelo de Atores e Recursos também permite identificar responsabilidades e perceber as relações de dependência entre os atores.

Os componentes de um Modelo de Processos de Negócios podem ser indivíduos ou pessoas, unidades organizacionais (grupo, departamento, divisão, seção, projeto, subsidiária), recursos não humanos (máquinas, sistemas de diferentes tipos, equipamentos) e papéis (os quais podem ser exercidos por pessoas ou unidades organizacionais em diferentes contextos).

Os relacionamentos binários são usados para descrever os relacionamentos entre os componentes deste modelo. Os dois principais propósitos para estes relacionamentos são responsabilidade e dependência.

A responsabilidade é um relacionamento entre atores, entre atores e processos de negócios, regras de negócios e objetivos. Há dois níveis de responsabilidade, o organizacional que envolve a definição de regras, objetivos, recursos e processos para outros atores ou entidades dentro da empresa; e o operacional que envolve a execução de tarefas e indica que um ator é responsável pela realização de determinado processo.

A dependência é uma relação entre atores da empresa. Esta relação pode ser estabelecida para a obtenção de recursos ou apoio dentro de um processo de negócios.

Dois relacionamentos específicos que integram o Modelo de Atores e Recursos são:

- É um: é usado para descrever relacionamentos de generalização entre papéis deste modelo. A expressão “A é um B” explica que componentes exercendo o papel de B também desempenham o papel de A, ou seja, propriedades e relacionamentos de propriedade de A também são herdados por B.
- Parte de: este tipo de relacionamento pode ser útil para modelar a hierarquia organizacional, pois a expressão "B Parte de A" explica que B é um componente de A.

Segue abaixo a notação adotada pelo Modelo de Atores e Recursos:

Componentes do Modelo de Atores e Recursos

Relacionamentos

Figura 16: Notação para os componentes do Modelo de Atores e Recursos.

Este modelo também possui questões para a orientação durante a fase de modelagem:

- Quais são os principais atores desta aplicação?
- Como estes atores estão relacionados?
- Por que determinado ator é necessário?
- Qual o propósito de um certo ator?
- Este ator está representado no Modelo de Conceitos?
- Por quais processos este ator é responsável?
- Quais processos este ator realiza?
- Quais objetivos são definidos por este ator?
- Quais regras de negócios são definidas por este ator?
- Por quais regras de negócios este ator é responsável?
- Quais recursos certo ator possui?
- Por quais recursos determinado ator é responsável?