

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ARQUITETURA DE REFERÊNCIA PARA A FORMAÇÃO E GERÊNCIA DE
REDES DE COOPERAÇÃO E INOVAÇÃO ENTRE AGENTES DE IMPLANTAÇÃO
DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO**

Heber Lombardi de Carvalho

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. Associado Fábio Müller Guerrini

São Carlos

2008

Ao meu pai, Lindolfo (*in memoriam*)

À minha mãe, Marlene

À minha mulher Beatriz

Ao meu filho Nicolás

AGRADECIMENTOS

A DEUS que me sempre preparou coisas boas e trilhou mais esse caminho na minha vida, com as pessoas, as idéias, iluminações e momentos certos. Sem ELE não chegaria a lugar algum.

Ao meu orientador Fábio, pela rica oportunidade, por todo o apoio, atenção, amizade, confiança e intervenções sempre precisas. Obrigado Professor!

À mulher da minha vida, Beatriz, que é mestre em cultura e doutora em me apoiar. Eu te amo!

Ao meu filho de quase 3 anos, Nicolás, que perguntou se meu livro ficou bom. Presente de Deus na minha vida.

Ao meu pai, Lindolfo (*in memorian*), pelo seu entusiasmo e por me incentivar em tudo. Um pensamento de Cícero dizia que cultura é aquilo que nos resta depois que esquecemos tudo que lemos e estudamos. Meu pai acrescentava às palavras de Cícero que ninguém nos toma a cultura, portanto, dizia ele "nunca pare de ler e estudar". Obrigado pai, você foi e sempre será o melhor pai do mundo!

À minha mãe, Marlene pelo seu amor e conforto em todos os momentos de que necessitei. Incomparável e inestimável seu apoio! Obrigado mãe!

Aos meus irmãos, Eneas e Mariane, que continuam a trilhar caminhos difíceis do conhecimento, sempre me apoiaram e torceram muito por mim. Gosto muito de vocês!

A toda família da minha mulher. Fausto meu cunhado, tia Beti, tia Marina (*in memorian*), tia Lucy, tio Arno e a Josefa. Todos ávidos pelo meu sucesso. Compartilho agora com vocês. Obrigado pela torcida e pelo carinho. Simplesmente fantástico o apoio de vocês!

À minha sogra, Nelly, não tenho palavras para agradecer. Como costume dizer, “minha segunda mãe”. Inestimável o carinho e força que você me deu!

Ao meu sogro, Eng^o Faustino (*in memorian*), que antes de partir já sabia do meu desejo e me apoiou antes mesmo de ingressar na pós-graduação. Lacônico, no entanto exato e certo com suas observações. Admiro muito você!

À minha amiga Marly, imprescindível na publicação da versão internacional deste trabalho. Obrigado pela sua ajuda. Demais!

Ao departamento de Engenharia de Produção e à Escola de Engenharia de São Carlos pelas condições propícias à geração de conhecimento.

Às empresas que permitiram ser investigadas e forneceram preciosas informações a esta pesquisa e a todos os meus amigos que de alguma forma expressaram apoio e colaboraram com este trabalho.

RESUMO

CARVALHO, H. L. (2008) *Arquitetura de Referência para a formação e gerência de redes de cooperação e inovação entre agentes de implantação de sistemas integrados de gestão*. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2008.

A adoção de soluções integradas em processos organizacionais movimentou um crescente e importante setor da economia. Os sistemas integrados de gestão representam essas soluções e tornaram-se práticas usuais implantá-los como promessa de atendimento à demanda e às necessidades das empresas que buscam diferenciais competitivos. Como apoio a esse complexo processo, o trabalho propõe uma arquitetura de referência para a formação e gerência de redes de cooperação e inovação entre agentes de implantação de sistemas integrados de gestão.

A revisão da literatura abarca temas essenciais ao sucesso da implantação do sistema integrado de gestão, que precisam compor o conhecimento do corpo da rede de agentes que serão responsáveis pela implantação. A abordagem se inicia na análise, nas formas de organização e coordenação do processo de produção. A bibliografia conceitua também a inovação, a cooperação e a formação e a gerência de redes. Um recorte analítico de redes é feito para um gênero de sistemas integrados de gestão, o ERP e uma discussão da aplicação direta da teoria de arquiteturas de referência.

Três pilares sustentam e caracterizam o método de pesquisa. O primeiro é a revisão bibliográfica. O segundo é o estudo de caso, que confere caráter empírico à pesquisa. O terceiro é a metodologia de modelagem organizacional EKD que fornece as diretrizes construtivas da arquitetura de referência.

A contribuição da pesquisa é que a arquitetura de referência propicie à empresa que implanta um sistema integrado de gestão, a criação de um mecanismo de proteção ao processo organizacional a ser integrado. Além disso, a arquitetura de referência promove a sistematização da coordenação dos recursos da implantação da solução, com maior certeza de probabilidade de sucesso.

Palavras-chave: implantação de sistemas integrados de gestão; arquiteturas de referência; EKD; redes de inovação; redes de cooperação.

ABSTRACT

CARVALHO, H. L. (2008). *Reference architecture for the formation and management of cooperation networks and innovation among the management integrated systems implementation agents*. M. Sc Dissertation – Engineering School of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos 2008.

The adoption of integrated solutions in organized processes puts into motion an increasing and important sector of the economy. The Management Integrated Systems (MIS) represent these solutions and it has become usual to implant them as attendance promise to the demand and the necessities of the companies who search for competitive differentials. As support to this complex process, the work considers reference architecture for the formation and management of cooperation networks and innovation among the MIS implementation agents.

The literature review accumulates essential subjects for the application success of the integrated system which are requested to compose the knowledge of the body which integrates the net agents who will be responsible for the implementation. The approach gets started in the analysis, in the forms of organization and coordination of the production process. An analytical viewing of networks is made for a sort of MIS, ERP and a critical analysis of the direct application of the theory from the reference architectures.

Three pillars support and characterize the first method of research. The first one is the literature review. The second one is the case study, that offers confers empirical character to the research. The third one is the methodology of organizational modeling that supplies the constructive lines of direction of the reference architecture, EKD.

The contribution of the research is that the reference architecture propitiates to the company who implants the MIS, the creation of a mechanism of protection to be integrated in the organizational process. Moreover, the reference architecture promotes the systematization of the coordination resources for the implementation of the integrated solution and it provides a higher certainty and probability of being successful.

Key words: implementation of management integrated systems; reference architectures; EKD; innovation networks; cooperation networks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Caracterização morfológica das redes.	27
Figura 2: Hipóteses dos antecedentes e impactos da competência de rede.	29
Figura 3: Processos de Negócio	33
Figura 4: Programa de integração organizacional.	35
Figura 5: Enterprise Knowledge Development – EKD.....	43
Figura 6: Modelo de Objetivos.....	63
Figura 7: Modelo de Regras de Negócio – Parte I	66
Figura 8: Modelo de Processos de Negócios e parte II do Modelo de Regras de Negócio.....	69
Figura 9: Processo 5 decomposto – Operacionalizar rede e implantar SIG	71
Figura 10: Modelo de atores e recursos.....	73
Figura 11: Modelo de conceitos	75
Figura 12: Modelo de componentes e requisitos técnicos.....	78
Figura 13: Questões 1 a 4 – Estudo de caso.....	99
Figura 14: Questões 5 a 8 – Estudo de Caso	100
Figura 15: Questões 9 a 12 – Estudo de caso	101
Figura 16: Questões 13 a 15 – Estudo de Caso.....	102
Figura 17: Questões 16 a 18 – Estudo de Caso	103
Figura 18: Questões 19 e 20 – Estudo de Caso	104
Figura 19: Questão 21 – Estudo de Caso.....	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Encadeamento da revisão bibliográfica.....	36
Quadro 2: Perfil das companhias unidades de análise do estudo de caso.....	39
Quadro 3: Notas da implantação do SIG nas unidades de análise.....	54
Quadro 4: Notas atribuídas pelas organizações aos principais conceitos.....	60
Quadro 5: Ponderação das questões – quadro exemplo sem notas atribuídas.....	98

SUMÁRIO

1	Introdução	17
1.1	Contexto	17
1.2	Problema	18
1.3	Objetivo	18
1.4	Justificativa	18
1.5	Método de pesquisa	19
1.6	Estrutura da dissertação	19
2	Revisão Bibliográfica	20
2.1	O processo de produção	20
2.1.1	Descrição e análise	20
2.1.2	Formas de organização da produção	21
2.1.3	Coordenação do processo produtivo	22
2.2	Inovação, Cooperação, Formação e Gerência de Redes	22
2.2.1	Inovação	22
2.2.2	Cooperação	24
2.2.3	Redes de cooperação e inovação	24
2.3	Os Sistemas Integrados de Gestão - ERP nos processos de negócio sob o recorte analítico de redes	32
2.4	Arquiteturas de Referência	34
3	Coleta de dados	38
3.1	Delimitação da pesquisa: projeto do estudo de caso	38
3.1.1	Visão geral do estudo de caso	38
3.1.2	Questões-guia para o pesquisador	39
3.1.3	Premissas-esboço para a construção da arquitetura de referência	40
3.1.4	Procedimento de campo	41
3.1.5	Proposição teórica	42
3.2	Metodologia Enterprise Knowledge Development - EKD	42
3.3	Estudo de caso - detalhamento por unidade de análise	44
3.3.1	Unidade de análise 1	45
3.3.2	Unidade de análise 2	47
3.3.3	Unidade de análise 3	47
3.3.4	Unidade de análise 4	49
3.3.5	Unidade de análise 5	49
3.3.6	Unidade de análise 6	50
3.3.7	Unidade de análise 7	51
3.3.8	Resumo e considerações finais da coleta de dados	52
4	Análise de dados e resultados - Arquitetura de Referência	55
4.1	Análise de dados	55
4.1.1	Processo de produção e o estudo de caso	55
4.1.2	Inovação e o estudo de caso	56
4.1.3	Cooperação e o estudo de caso	57
4.1.4	Formação e gerência de redes e o estudo de caso	58
4.1.5	Arquitetura de referência e o estudo de caso	58
4.1.6	Resumo análise de dados	59
4.2	Arquitetura de referência - Resultados	60
4.2.1	Modelo de objetivos	61
4.2.2	Modelo de Regras de Negócio Parte I	64
4.2.3	Modelo de Processos de Negócio e parte II do Modelo de Regras de Negócio	67

4.2.4	Modelo de Atores e Recursos	71
4.2.5	Modelo conceitual	74
4.2.6	Modelo de componentes e requisitos técnicos	76
4.3	Projeto Piloto de aplicação e validação da arquitetura de referência	79
4.3.1	Histórico do projeto piloto.....	79
4.3.2	Processos de negócios de implantação do SIG.....	80
4.3.3	Características do <i>software</i>	82
4.3.4	Análise do projeto piloto de aplicação e validação da arquitetura de referência.....	82
5	Conclusão	84
6	Referências	88
APÊNDICE A	97
A.1	Treinamento EKD.....	97
A.2	Questionário – Detalhamento	97
A.3	Rigor e flexibilização da metodologia EKD.....	105

1 Introdução

1.1 Contexto

O ambiente econômico no qual se inserem as organizações atualmente mostra que as circunstâncias favoráveis ao crescimento estão em constante alteração. Como previa Schumpeter (1942) as circunstâncias, necessitam ser criadas. Schumpeter afirma que o capitalismo é um método de transformação econômica e possui como impulso fundamental a criação de novos bens de consumo, de novos meios e métodos de produção e transporte, de novos mercados e principalmente de novas formas de organização industrial.

Toda essa criação pode ser distinguida em processos inovadores e que geralmente para Powel, Koput e Smith-Doer (1996) não nascem em apenas uma organização, esse conhecimento inovador surge, se fortalece e se estabelece em parcerias interorganizacionais. Para Amato (2000) essas alianças têm como finalidade a busca por vantagens competitivas e acabam por compartilhar riscos, lucros e geração de conhecimento. Pode-se afirmar, então, que as organizações em busca da evolução e eficiência aplicável do conhecimento, como salientam Pyka e Koppers (2002), para criarem novos bens de consumo, novas técnicas de produção e novos mercados, geram novas formas de organização industrial, as redes de inovação.

Dessa forma, caracteriza-se então, com a busca por vantagens competitivas e a necessidade da criação das redes de inovação, um ambiente de produção ágil, agressivo e com orientação à mudança como descrevem Devor, Graves e Mills (1997).

Uma prática largamente utilizada e extremamente necessária à competitividade em ambiente ágeis de produção, no entanto, aplicada sem sistematização e coordenação orientadas à mudança e inovação e com ausência de padrões, é a implantação de sistemas integrados de gestão (SIG), como afirma Kappelhoff (1998).

Diante desse contexto a pesquisa coloca em pauta as análises:

- A coordenação dos recursos de implantação de um SIG.
- A formação de uma rede de cooperação e inovação entre agentes de implantação de SIG.
- A ausência de um modelo de referência genérico orientado à mudança que auxilie no processo de implantação de SIG.

1.2 Problema

Apoiada pela frequência da prática de implantação de SIG e que possui como agentes principais, o fornecedor do *software* ou a própria organização como opção de desenvolvimento interno, a empresa contratante e uma ou mais consultorias mediante a situação da organização, a questão-chave é:

Como coordenar os recursos de implantação do sistema integrado de gestão (SIG) considerando uma rede de agentes de cooperação e inovação?

1.3 Objetivo

Propor uma Arquitetura de Referência para a formação e gerência de redes de cooperação e inovação entre agentes de implantação de SIG.

1.4 Justificativa

Como afirmam Ptak (1999), Donovan (1999), Holland e Light (1999), Reel (1999), o sucesso da implantação de um SIG depende da habilidade da consultoria ao longo do processo. Cada empresa que oferece o serviço possui diferentes táticas operacionais de implementação, o que desguarnece e desfavorece a organização que acaba por ter de confiar o processo de implantação na mão de terceiros. Como mostram Chen (2001), Buchanan, Daunais e Micelli (2000), Stein (1999), Langenwalter (2000) e Umble (2003) há uma falta do envolvimento geral, as decisões não são filtradas pela base usuária do sistema, esquece-se da importância da participação e, conseqüentemente, o desconhecimento dos impactos das ações pode gerar problemas de enormes proporções tais como: não alinhamento com os objetivos da companhia, confiança exagerada no sistema, subutilização do sistema, ausência de critérios para mensurar perdas e ganhos e não estar preparado para se criar e operar em uma estrutura orientada à mudança.

Vale destacar que esta pesquisa é motivada também por aplicações, ou objetivos secundários, que vão além da implantação de SIG, como as migrações e trocas de fornecedores do sistema, redução de custos e prazos de manutenção aumentando a confiabilidade da solução implantada e o auxílio dinâmico em futuras atualizações com um maior preparo e respaldo de conhecimento para os representantes da companhia adquirente do sistema integrado de gestão.

Uma forma de socializar e coordenar um processo organizacional e/ou uma organização para Bubenko, Persson e Stirna (2001) é criar uma Arquitetura de Referência que

propicie visualizar o *status* atual do processo e os recursos que se desejam coordenar, identificar as necessidades para a mudança e só assim ter claramente os objetivos a serem alcançados.

Enfim, não há a disposição um modelo padrão de caráter generalista que permita coordenar os recursos para implantação de um SIG, que considere a formação e gerência de redes de inovação e cooperação e que proporcione maior segurança e argumentação para os representantes da organização que passam pelo processo de implantação de SIG.

1.5 Método de pesquisa

O método de pesquisa apóia-se em três pilares que sustentam a proposição teórica desta pesquisa (ver seção 3.1.5). O primeiro pilar remete à revisão bibliográfica que compreende os conceitos principais de processo de produção, de inovação, cooperação, formação e gerência de redes, análise de sistemas integrados de gestão ERP sob o recorte de redes e arquiteturas de referência.

O segundo pilar sustenta o estudo de caso com a finalidade de promover caráter empírico, uma vez que as organizações escolhidas possuem em comum as situações descritas da seção 1.4 Justificativa. Para Yin (2005) um projeto de estudo de caso, suportado por embasamento teórico, credita a pesquisa e sedimenta a proposição teórica do protocolo de estudo de caso.

O terceiro e último pilar do método de pesquisa ampara a metodologia de modelagem que é o *Enterprise Knowledge Development* – EKD. Visualmente ele é de fácil entendimento e para Bubenko, Person e Stirna (2001) cobre de forma participativa todo o conceito organizacional vigente. A arquitetura de referência proposta se organiza sobre os elementos e principais subconjuntos que guiaram a construção do modelo.

1.6 Estrutura da dissertação

A dissertação está dividida em cinco capítulos: o capítulo um, de forma introdutória, faz uma visão geral do estudo; o capítulo dois é a revisão da literatura; o capítulo três trata da coleta de dados do estudo de caso; o capítulo quatro contém a análise de dados, os resultados da pesquisa e um projeto piloto; o capítulo cinco apresenta a conclusão.

2 Revisão Bibliográfica

Diante da aplicação principal da pesquisa estar direcionada a coordenar os recursos para implantação de SIG, o enfoque teórico se apóia na necessidade de conhecimento dos agentes da rede de implantação da solução integrada.

Dessa forma, no contexto apresentado, com o intuito de se atingir o objetivo principal e as aplicações, a revisão bibliográfica aborda: o processo de produção, sua coordenação e as formas de organização; inovação, cooperação e formação e gerência de redes; análise de sistemas integrados de gestão ERP sob o recorte de redes; arquiteturas de referência.

2.1 O processo de produção

Devido à reestruturação pela qual passam as organizações durante o processo de implantação de um SIG, esta seção se dedica sucintamente em três sub-seções ao processo de produção: descrição e análise, formas de organização da produção e coordenação do processo produtivo.

2.1.1 Descrição e análise

Landesmann e Scazzieri (1996a) tratam o processo de produção de maneira a contribuir com a análise da dinâmica estrutural de sistemas econômicos organizacionais. Landesmann e Scazzieri (1996a) desmembram o processo de produção e facilitam o seu entendimento. O processo de produção possui três níveis de análise: identificação das tarefas e a combinação e rearranjo delas; conhecimento do fator recurso, ou seja, a gama física e utilização da capacidade; transformação do material e a organização dos fluxos dos materiais em processo. Assim, a classificação e a percepção do processo de produção é notória.

Por exemplo, na aparência e concepção, como mostram Landesmann e Scazzieri (1996a), o processo de produção vai necessariamente possuir: materiais; agentes (pessoas ou objetos); operações produtivas. A noção do processo de produção é obtida pela seqüencialidade, por ser não-estacionário e limitado pelo tempo. Bessant e Haywood (1986) também afirmam que por mais flexível seja um processo de produção ele terá obrigatoriamente um conjunto de tarefas, agentes e materiais. Landesmann e Scazzieri (1996a) ratificam essa afirmação quando descrevem a estrutura interna de um processo de produção em forma de uma rede de tarefas, um padrão de coordenação e uma seqüência de transformação.

Assim, como expõem Landesmann e Scazzieri (1996a), Bessant e Haywood (1986), Leontief (1991) e Quadrio Curzio e Pelizzari (1991), há a necessidade de se identificar as características flexíveis e as características rígidas do processo de produção em duas óticas: entrada e processos indivisíveis; conhecimento do escopo em todos os aspectos por diferenciação e especificidade da tarefa.

2.1.2 Formas de organização da produção

O processo da manufatura para Landesmann e Scazzieri (1996b) consiste na existência de padrões de coordenação para tarefas, agentes e materiais em processo. O ritmo tem que ser constantemente regulado, as tarefas têm que ser especificadas e há uma seqüência para recursos, trabalhadores e máquinas.

Dessa maneira, Landesmann e Scazzieri (1996b) classificam três formas de organização: *job-shop*, nas quais a velocidade depende do material em processo, os recursos são versáteis e a flexibilidade dos arranjos das tarefas é alta; *putting-out* que pode ser total, sendo apenas um gerenciamento da marca, ou parcial como, por exemplo, uma terceirização; fábricas, que possuem tarefas mais complexas e específicas, as ligações entre os processos de fabricação são mais fortes e contínuas e há sempre a preocupação com a resolução dos problemas com os recursos de entradas e com os processos indivisíveis.

Para Rosenberg (1969), Moodie e Ben Arieh (1986), Lubben (1988), Berg (1985) e Landesmann e Scazzieri (1996b), as novas formas de organização da produção têm que ser versáteis para os recursos de entrada com formas flexíveis do arranjo de produção. Para isso, um sistema de manufatura flexível tem que possuir grupos de máquinas automáticas e as transferências de materiais integrados a sistemas computadorizados. O planejamento e controle da produção passa a ser baseado em lotes pequenos, *just-in-time*, por exemplo, para que os programas de produção sejam mais estáveis, nivelados e com aprendizado e inovação constantes para obtenção de combinações de recursos, processos e materiais.

O consenso de Rosenberg (1969), Moodie e Ben Arieh (1986), Lubben (1988), Berg (1985) e Landesmann e Scazzieri (1996b) à tendência das novas formas de organização da produção são as redes industriais que se arranjam em grandes unidades de “baixa escala” ou pequenas fábricas de “larga escala” para redes do mesmo tipo.

2.1.3 Coordenação do processo produtivo

Landesmann e Scazzieri (1996c) alertam que os padrões de coordenação se devem à mudança econômica estrutural existente em subsistemas dinâmicos. Isto significa que os padrões de coordenação se rearranjam conforme as mudanças tecnológicas que estão associadas às mudanças de nível, classe social e econômica, influenciando diretamente a estrutura da demanda e, conseqüentemente, a estrutura organizacional interna do processo. Assim, as mudanças organizacionais e tecnológicas claramente redefinem o arranjo das tarefas, das capacidades e a compra de materiais.

Por esse ponto de vista, para Pasinetti (1981), Gershunyi e Robinson (1988), Georgescu-Roegen (1990) e Landesmann e Scazzieri (1996c), a coordenação do processo produtivo tem de estar sincronizada à dinâmica econômica, para diminuir os impactos das mudanças de nível e da estrutura da demanda, porque a não sincronização subutiliza recursos.

2.2 Inovação, Cooperação, Formação e Gerência de Redes

Para a coordenação do processo de produção estar sincronizada à dinâmica econômica, esta seção aborda os principais elementos da inovação, da cooperação e da formação e gerência de redes.

2.2.1 Inovação

Para a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2004), a invenção, a idéia e a pesquisa e desenvolvimento são um dos primeiros passos a se dar para se obter uma inovação. Para a OCDE (2004) a inovação em toda sua amplitude necessita dos passos científicos, técnicos, comerciais e financeiros para produzir, criar e comercializar produtos, serviços, processos e/ou equipamentos novos ou melhorados.

Em outras palavras, uma inovação acontece quando uma transação comercial oriunda de um novo produto, serviço, processo ou equipamento se efetiva. Assim, pode-se afirmar que inovar é desenvolver ou melhorar novos produtos, processos, serviços ou equipamentos através das etapas citadas por Kotler e Armstrong (2003), a saber: gerar idéias; selecionar idéias; desenvolver conceito; criar estratégia de marketing; estratégia de negócio; desenvolver ou melhorar produto, serviço, processo ou equipamento; comercializar a inovação.

Schumpeter (1949) já tratava do assunto desde meados da década de 30, porém, sem aplicar os termos atuais. No começo da década de 80 os economistas evolucionistas retomam

os trabalhos de Joseph Alois Schumpeter e, segundo Fagerberg (2002), mostram a importância da inovação em uma organização capitalista.

A visão estática de mercado abordada por Adam Smith é complementada por Schumpeter, que adota a concepção marxista ao afirmar que as inovações criam novos espaços econômicos a partir da exploração de novas oportunidades de negócio. Isso segue, conforme Fagerberg (2002), o pensamento de Marx, no qual a economia capitalista necessita de um mecanismo permanente de progresso técnico. Essa lei do movimento é a capacidade da organização realizar mudanças estruturais por meio das inovações.

Os evolucionistas Nelson e Winter (1982), Perez (1983), Dosi (1988) e Freeman (1995) corroboram o pensamento schumpeteriano, onde a inovação pode ocorrer pela: introdução de um novo bem; introdução de um novo método de produção; uma abertura ou criação de um novo mercado; uma alternativa ou nova fonte de matéria-prima; estabelecimento de uma nova forma de organização industrial. Os economistas evolucionistas procuram identificar como uma inovação surge em um dado período, de que forma ela é ou não aceita pelo ambiente econômico e quais são as consequências e impactos produzidos por elas.

É importante ressaltar as observações empíricas de Prahalad e Ramaswamy (2004), Nonaka e Takeuchi (1997) e Kodama (2005) que para se obter a inovação é preciso que os conhecimentos teóricos e tácitos sejam, de alguma forma, sistematizados mediante análise e necessidade da organização, para em seguida ser transformado em conhecimento prático, operacional e inovador.

Tigre (2006) afirma, mediante o contexto da organização, que uma vez consolidado os conceitos de inovação é necessária a adoção de uma estratégia de inovação. Isso significa que uma gestão de inovação precisa considerar e rever constantemente a estratégia conforme as restrições condicionantes internas e externas à empresa forem variando.

Conforme a classificação de Tigre (2006) há para a gestão da inovação as estratégias: ofensiva, onde os riscos e os benefícios são altos e requer da empresa que a adota alta capacitação técnica criativa e de investimento; a defensiva que basicamente aguarda os pioneiros inovar, aprende com os erros deles e depois implanta a inovação tentando tomar-lhes posteriormente a liderança; a imitativa, similar à defensiva, no entanto, sem a pretensão de tomar a liderança e apenas participar do mercado; a dependente, que geralmente possui uma relação meramente operacional, a empresa não possui conhecimento e participa de uma rede de forma a executar as inovações propostas e/ou impostas por outras companhias; a

tradicional se resume a mercados quase que estáticos porém com grande movimentação e alta sensibilidade a preços, o que impele a organização a investir em grandes inovações.

2.2.2 Cooperação

Para Amato (2000) as principais necessidades que levam a cooperação interempresas são: unir conhecimento e competências, compartilhar riscos, custos e recursos em pesquisa e desenvolvimento, por exemplo, fortalecer o poder de compra, elevar a qualidade de produtos e serviços e melhorar a atuação em mercados internacionais.

Nooteboom (2004) sistematiza os objetivos da cooperação entre empresas em três classes que podem ser mensuradas mediante indicadores de desempenho. As classes são a eficiência, a competência e o posicionamento.

Nooteboom (2004) evidencia que a eficiência em uma cooperação pode ser medida pelo: aumento e diversificação da economia de escala e escopo; aumento mais efetivo de sistemas de controle; utilização máxima da capacidade produtiva; diluição do risco quantificável e previsto com outras organizações; número maior de combinações e variedade de produtos; variações de preço na carteira; diminuição dos custos com logística.

Quanto à competência, as metas citadas por Nooteboom (2004) ao serem alcançadas mostram os efeitos positivos da cooperação e são eles: geração de novas habilidades através de competências complementares; aprendizado por interação; domínio geográfico da região; flexibilidade da configuração das plantas produtivas.

Já o posicionamento em uma cooperação significa satisfazer as condições políticas locais sem que isso seja empecilho, ter acesso a outros mercados determinando e criando novos padrões de produção e consumo e ser ou se tornar mais competitivo no setor atuante.

Fica claro para Beije (1998) e Faulkner (1995) que esta abordagem sobre cooperação possui influência do pensamento schumpeteriano. Isso significa que a cooperação entre empresas é para a OCDE (2004) a busca por inovação.

2.2.3 Redes de cooperação e inovação

O tratamento desse tópico se estende primeiramente pelo conceito básico do relacionamento interorganizacional que é a formação e gerência de redes. As seções subseqüentes trazem as principais abordagens: ciclo de vida de redes; redes: fator de transferência tecnológica e geração de conhecimento; redes em sistemas produtivos dinâmicos - ambientes ágeis; redes de inovação auto-organizadas.

2.2.3.1 Formação e gerência de redes

Para Nooteboom (2004), Bartlett e Ghosal (1989), Bleeke e Ernst (1991) e Soh e Roberts (2003), a troca de conhecimento gera inovação, o que conseqüentemente, leva à obtenção de vantagens competitivas em um relacionamento inteorganizacional.

Kamp (2003) e Fornahl e Brenner (2003) descrevem as principais vantagens de um relacionamento interorganizacional: o compartilhamento de riscos, divisão de lucros, participação de novos mercados, pesquisa e desenvolvimento, aquisição de novas competências e aprimoramento das competências centrais. Em contrapartida, Nonaka e Takeuchi (1997), descrevem algumas desvantagens: choque cultural, conflitos políticos, desencontro informacional, embate no estabelecimento de um líder moderador do relacionamento interorganizacional, desmotivações, incertezas, competição interna mais acirrada e aumento da probabilidade do oportunismo como ressaltam Nooteboom (2004) e Williamson (1999) quando abordam a teoria da economia dos custos de transação.

Nooteboom (2004) reúne, com uma abordagem integrada, uma teoria unificada sobre formação e gerência de redes entre empresas. A colaboração, quando acontece e é bem-sucedida, sofre o questionamento: quais as metas da colaboração; qual a estrutura que se terá para atingir as metas; qual a forma de governança; como será o processo dessa colaboração.

As metas estão agrupadas em eficiência, competência e posicionamento. A estrutura de um relacionamento interorganizacional considera a identidade e as características das empresas na rede, a estrutura da rede na qual as empresas estão incorporadas e o tipo e a intensidade das ligações entre as companhias. A governança abarca, essencialmente, a análise e tratamento de riscos na gestão do relacionamento interorganizacional. O conceito de processo, que coincide com a proposição feita por Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003), ao tratarem do ciclo de vida da empresa virtual e de sua infraestrutura (ver seção 2.2.3.2 adiante), compreende o monitoramento e a evolução de um relacionamento interorganizacional. O processo possui quatro fases: começo do relacionamento interorganizacional que está baseado em controle do posicionamento, lucro, força e flexibilidade; gestão do relacionamento interorganizacional baseado na previsibilidade e no tempo de resposta; adaptação, pela qual passa, em seguida, o processo, onde os contratos são menos detalhados e o nível de confiança é maior; e a dissolução do relacionamento interorganizacional.

As cinco perspectivas teóricas sugeridas por Sacomano Neto e Truzzi (2002) são: Ecologia das Populações fundamentada, principalmente, na população de organizações e

nichos ecológicos; Dependência de Recursos, que considera as interações ambientais e os controles organizacionais; Contingência Estrutural, que contempla os fatores ambientais que condicionam a forma organizacional; Nova Economia Institucional, apoiada na Teoria dos Custos de Transação e nas formas de governança. A última perspectiva teórica tem como forma de análise a evolução das organizações, isto é, do surgimento à transformação e estabilidade. Esse enfoque teórico pode ser complementado pelas configurações e tipologias de redes.

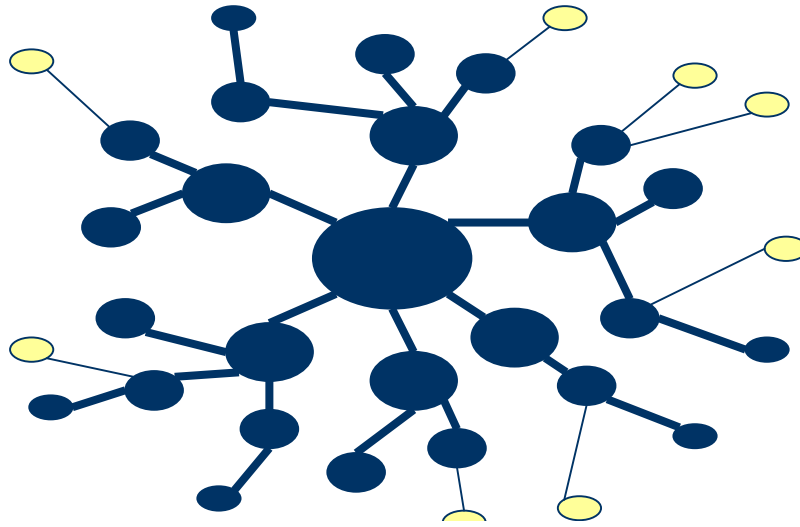
Para Nohria (1992) e Waarden (1992) os critérios de uma tipologia de redes estão baseados nos mecanismos de coordenação, no grau de centralização da rede e no grau de formalização da rede. Seguindo esse raciocínio, Grandori e Soda (1995) classificam as redes como sociais, burocráticas e proprietárias.

Grandori e Soda (1995) afirmam que as redes sociais se caracterizam pela informalidade, ou seja, não há existência de um contrato formal. Já nas redes burocráticas é imprescindível uma formalização via contrato para regular fluxos de fornecimento de produtos e / ou serviços. As redes proprietárias possuem a característica de acordos firmados entre os acionistas da organização relativos aos direitos de propriedade.

Como consequência do estudo anterior, Sacomano Neto e Truzzi (2004) identificam duas configurações de redes: redes como forma de governança e redes como forma de análise.

As redes como forma de governança para Podolny e Page (1998) são as relações entre os atores econômicos que entram em ação, isto é, um gênero organizacional, nem hierarquia nem mercado, uma alternativa ao mercado e à verticalização. Já nas redes, sob uma forma analítica para Sacomano Neto e Truzzi (2004), o estudo que se faz é dirigido para as relações sociais internas ou externas à organização.

Um ponto a ser destacado é a caracterização morfológica sugerida por Britto (2002), na qual definem-se os elementos morfológicos de uma rede por nós, posições, ligações e fluxos. Os nós representam agentes, objetos ou, até mesmo, eventos em uma rede. As posições identificam o papel dos nós na divisão do trabalho ou atividades. As ligações mostram a intensidade do relacionamento com o qual os atores estão conectados. Por fim, os fluxos, que por meio das ligações, podem ser recursos tangíveis como matérias-primas ou intangíveis como dados e informações. A Figura 1 ilustra a interpretação de Sacomano Neto e Truzzi (2004).



Nós: São representados pelos pontos.

Ligações: Os traços desempenham as conexões mediante o grau de relacionamento

Posições: Conforme o preenchimento e a localização na rede

Fluxos: Tangíveis ou intangíveis, com maior ou menor intensidade.

Figura 1: Caracterização morfológica das redes.

Fonte: Adaptada de Sacomano Neto e Truzzi (2004)

2.2.3.2 Ciclo de vida de redes

As organizações virtuais acontecem, segundo Heintl et al (1999), Harbilas et al (2002), Schlenoff et al (2000) e Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003), para atender às necessidades e à demanda de mercado.

Esse processo possui etapas e estrutura comuns àquelas organizações que se propõem a trabalhar em rede. A estrutura para Wasserman (1994), Powel, Koput e Smith-Doer (1996), Stuart (1998) e Nooteboom (2004) é sempre composta por agentes com menos ou mais influência na rede, no entanto, a presença de um moderador é imprescindível. As características básicas de um moderador de rede dinâmica são: imparcialidade; incorruptibilidade; orientação a resultados; capacidade de desembaraçar relações; diminuir tempo e custos de transação; ter foco estratégico; visar à eficiência do relacionamento.

O conhecimento das fases do ciclo de vida de redes é importante para determinar o grau de controle a se empenhar no relacionamento a fim de diminuir os custos de transação como sugere Williamson (1999). Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003) descrevem as etapas do ciclo de vida das empresas virtuais: Criação, Operação, Desenvolvimento e Dissolução.

A Criação está relacionada à configuração e ao estabelecimento das atividades, dos trâmites legais e dos procedimentos em geral. A Operação concretiza e controla os processos de negócio a fim de atingir os objetivos estabelecidos na fase de Criação da rede. O Desenvolvimento, também conhecido como Evolução, verifica a necessidade de troca ou acréscimo de parceiros e faz a revisão de metas. Uma vez que as metas acordadas estejam satisfeitas o projeto se encerra e a fase de Dissolução da organização virtual acontece.

2.2.3.3 Redes: fator de transferência tecnológica e geração de conhecimento

Nonaka e Takeuchi (1997), Bogenrieder e Nooteboom (2003) e Boschma e Lambooy (2002) consideram que o conhecimento é e será cada vez mais o meio para se obter vantagens competitivas mediante a inovação em redes. Kodama (2005) prova que isso é verdade quando mostra o resultado da experiência na criação do conceito do celular de terceira geração. Duas grandes empresas do Japão, concorrentes, reuniram profissionais com conhecimentos e formações distintas e por meio de estrutura com liderança sistematizada, orientada a mudanças e com liberdade de criação.

Gerar conhecimento e transferir tecnologia, Kodama (2005) mostrou que é possível, contudo, Mody (1993), Brown e Duguid (1996), Boisot (1995) salientam a importância de coordenação sistematizada. Isso significa que o enfoque do conhecimento não está apenas no aprendizado, caracterizado por Zander e Kogut (2003) de conhecimento explícito. O conhecimento que produz inovações, segundo Zander e Kogut (2003), é o tácito e as redes aptas a transferirem e desenvolverem esse gênero, ou seja, as redes capazes de converter habilidades, experiências em modelos e técnicas serão as responsáveis pelas inovações.

Assim, a aptidão de fazer bom uso dos relacionamentos interorganizacionais e explorá-los com o intuito de obter vantagens competitivas, para Ritter e Gemunden (2003), é denominada competência de rede. Ritter e Gemunden (2003) ramificam a competência de rede em duas partes principais que estão hierarquicamente no mesmo nível. A primeira parte compreende as tarefas para o gerenciamento de rede que podem ser para relacionamentos específicos ou para inter-relacionamentos na organização. A segunda parte são as qualificações para o gerenciamento da rede que se traduzem em especialistas ou em sociais.

Ritter e Gemunden (2003) afirmam que o foco empresarial está no papel das relações interorganizacionais para o desenvolvimento da inovação. Para isso é necessário um entrelaçamento tecnológico entre firmas e, portanto, um investimento em desenvolvimento de produtos e processos. Dessa forma, para Uzzi (1997) e Ahuja (2000), a administração de redes de inovação é tarefa crítica para a obtenção de vantagens competitivas. Ritter e Gemunden

(2003), por meio de resultados empíricos, atribuem parâmetros em hipóteses dos antecedentes e impactos da competência de rede. A Figura 2 ilustra como essas hipóteses se relacionam.

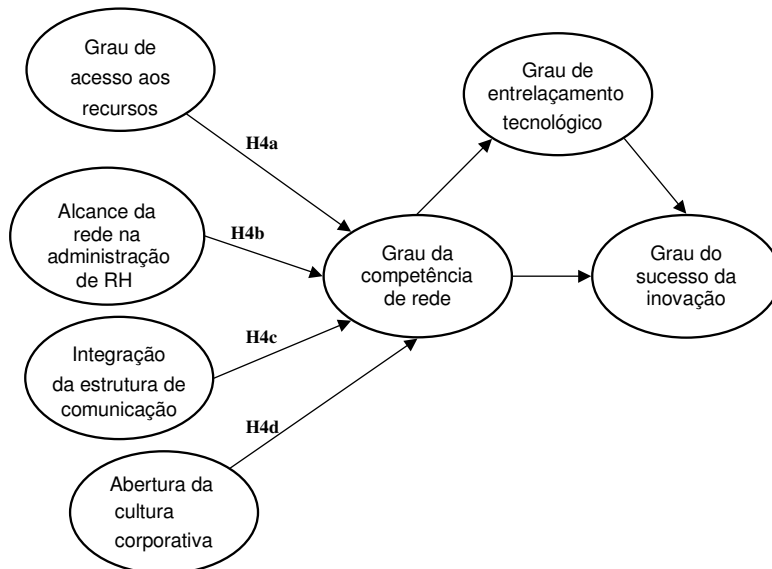


Figura 2: Hipóteses dos antecedentes e impactos da competência de rede.

Fonte: Adaptada de Ritter e Gemünden (2003)

São quatro as hipóteses descritas por Ritter e Gemünden (2003) sobre os antecedentes e os impactos da competência de rede. Para facilitar o entendimento da Figura 2, é interessante primeiro a descrição da hipótese quatro, que são os antecedentes que influenciam positivamente o grau de competência de uma companhia e são eles: a) o grau de acesso a recursos; b) extensão e alcance do direcionamento da rede em torno do gerenciamento de recursos humanos da empresa; c) integração da estrutura de comunicação e d) abertura da cultura corporativa.

A hipótese 1 se refere ao impacto positivo da competência de rede do entrelaçamento tecnológico. A hipótese 2 alude ao impacto positivo da competência de rede no sucesso das inovações. A hipótese três é sobre o impacto positivo do grau de entrelaçamento tecnológico no sucesso das inovações em produtos e processos.

Uma vez que a importância da competência de rede é conhecida, Noteboom (2004) sugere que governança e competência devem se combinar. Pois, na ótica da governança para Noteboom (2004), a teoria dos custos de transação é insuficiente para interpretar a nova realidade das organizações. Sob a perspectiva da competência há um tratamento para essa realidade organizacional, como por exemplo, a abordagem de problemas em diversas áreas como as negociações, a racionalidade limitada, a eficiência por resultados, a confiança, a inovação, o aprendizado e a natureza do conhecimento.

2.2.3.4 Redes em sistemas produtivos dinâmicos - ambientes ágeis

Frayret et al (2001), Jin-Hai et al (2003), Coronado, Sarhadi e Millar (2002) e Brown e Bessant (2003) afirmam que o Ambiente de Produção Ágil é dinâmico, tem que se antecipar às mudanças, produz em pequena escala, a produção é modular e é necessária a existência de cooperação em rede. Produzir em um Ambiente de Produção Ágil consiste na habilidade de produzir bens e / ou serviços para trabalhar lucrativamente em ambiente de contínua e imprevisível mudança. Devor, Graves e Mills (1997) destacam que esse será o principal modelo de competitividade para a nova geração.

Goldman, Nagel e Preiss (1995), Cao e Dowlatshahi (2005), Goranson (2000) e Camarinha Matos e Afsarmanesh (2003), ao abordar a cooperação, concordam que Organizações Virtuais são uma formação temporária com objetivos alinhados e que combinam as competências centrais para obtenção de vantagens competitivas.

A Tecnologia da Informação é considerada por Cao e Dowlatshahi (2005), Coronado, Sarhadi e Millar (2002) e Goranson (2000) a que facilita, catalisa e impulsiona um Ambiente de Produção Ágil. A Tecnologia da Informação reduz também o tempo de produção, melhora a qualidade de produtos, processos, informações e reduz o controle administrativo hierárquico.

Cao e Dowlatshahi (2005) demonstram que um Ambiente de Produção Ágil sistematizado em uma Organização Virtual alinhado com Tecnologia da Informação, ou seja, quando somados, produzem muito mais impactos e efeitos positivos no desempenho dos negócios do que quando aplicados apenas isoladamente.

2.2.3.5 Redes de inovação auto-organizadas

A auto-organização, para Rycroft e Kash (2004), determina grande parte das regras e comportamentos na economia mundial. Rycroft e Kash (2004), Scheinkman e Woodford (1994), Lesourne (1993) e Voets e Biggiero (2000) afirmam que auto-organização é o aprimoramento e crescimento dos relacionamentos interorganizacionais, principalmente devido ao aumento dos setores de alta tecnologia que levam ao surgimento das redes de inovação dinâmicas. As redes de inovação lidam com muito mais incertezas e produzem resultados melhores do que os arranjos tradicionais tais como fusões e aquisições.

As redes auto-organizadas possuem o aprendizado como chave para a inovação. Belussi e Arcangeli (1998) destacam que, quando o aprendizado guia a adaptação e as novas

estruturas organizacionais para resolução de problemas tecnológicos ou para obtenção de vantagens e oportunidades, a auto-organização se configura em uma rede.

Caso as redes auto-organizadas existissem na prática em sua totalidade, surgiria o tipo ideal de relacionamentos interorganizacionais, no qual se compartilha tudo com o máximo de confiança. Isso significa obtenção de lucros e correr riscos com o mínimo de detalhamento contratual, como afirma Nooteboom (2004).

As redes auto-organizadas possuem flexibilidade suficiente para internacionalizarem seus negócios. Para Rycroft e Kash (2004), as redes auto-organizadas estão preparadas para se adaptarem em qualquer ambiente econômico, por mais específico que seja; as Redes Auto-organizadas influenciam o *modus vivendi* e o *modus operandi* de uma região. Nesse sentido Rycroft e Kash (2004) observam o poder que as montadoras de automóveis japonesas nos Estados Unidos exercem, implantando relacionamentos interorganizacionais e reestruturando a cadeia de suprimento e fornecimento.

O levantamento realizado por Rycroft e Kash (2004) demonstra que o setor automotivo está perto do relacionamento interorganizacional ideal para os detentores da dominância da rede, porque as redes se auto-organizam a ponto de unirem suas competências centrais, daí gerarem conhecimento e conseqüentemente produzirem inovações, formarem e/ou atenderem a um Ambiente de Produção Ágil (ver seção 2.2.3.4). O conceito de difusão do conhecimento, padrões e regras de produção, maquinário, tecnologia e até de comportamento, ou seja, a globalização, termo mais conhecido, tornou necessária a auto-organização em rede. O que a pesquisa de Rycroft e Kash (2004) ilustra na prática é que os setores de alta tecnologia são dominados por organizações multinacionais que detêm a governança das redes, sendo que as patentes, geralmente, ficam no país de origem da companhia multinacional e a busca por mão-de-obra no terceiro mundo aumenta. Assim, as redes auto-organizadas são um ajuntamento de organizações que diversificam competências centrais e utilizam os recursos complementares por intermédio de colaboração global.

2.3 Os Sistemas Integrados de Gestão - ERP nos processos de negócio sob o recorte analítico de redes

Vale ressaltar que o ERP não é o objeto desta pesquisa. O ERP foi o SIG escolhido apenas como exemplo, pois para Kappelhoff (1998) há um número expressivo de organizações que o possuem implantado e há outro conjunto de empresas que desejam implantar um ERP ou migrar de versão ou fornecedor. Assim, apesar da existência de inúmeros gêneros de SIG e devido à expressividade do SIG-ERP, esta seção se dedica à elucidação da abrangência de um ERP nos processos de negócio sob o recorte analítico de redes.

Para compreender a ligação de Sistemas de Informação com ERP e como prévia à abordagem dos processos de negócio é importante citar o consenso das quatro grandes funções de uma empresa expostas pelos especialistas em sistemas de informação, Meyer e Cannon (1998), Kimball (1998), Poe e Reeves (1996), Barbieri (2001), Pressman (2001), Sommerville (2001) e Laudon & Laudon (1999) e pelos especialistas em ERP, Azevedo et al (2006), Chen (2001), Buchanan, Daunais e Micelli (2000), Stein (1999) e Umble (2003). A organização deve produzir (função Produção) alguma coisa, produto ou serviço, deve vender (função Vendas e Marketing), deve cumprir tarefas financeiras e contábeis (função Finanças e Contabilidade) para gerir seus ativos financeiros e seu fluxo de caixa sem deixar de lado o fator humano (função Recursos Humanos). Sendo assim, pode-se afirmar que ERPs são, por definição, sistemas de informação.

A ampliação do conhecimento das quatro grandes funções da empresa é a visão por processos de negócio. A caracterização de uma empresa se dá pelos processos de negócio estabelecidos pela companhia. Para Bubenko, Persson e Stirna (2001) esses processos quando modelados geram opções de melhoria.

A proposta da American Productivity & Quality Center (APQC, 2006) compreende cinco processos operacionais e sete processos de gerenciamento e apoio como ilustra a Figura 3 a seguir.

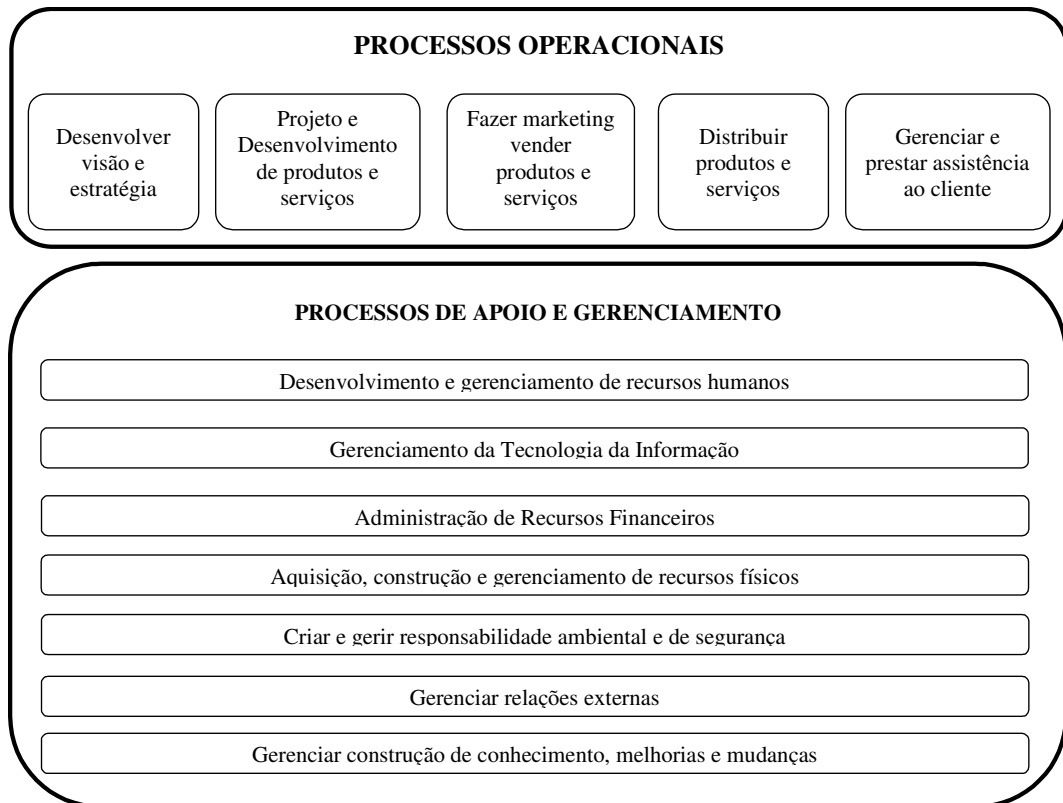


Figura 3: Processos de Negócio

Fonte: Adaptado de APQC (2006)

A estruturação organizacional é definida pelas metas dos cinco processos operacionais. São eles: desenvolver visão e estratégia; projetar e desenvolver produtos e serviços; fazer marketing e vender produtos e serviços; distribuir produtos e serviços; gerenciar e prestar assistência ao cliente. Já as relações entre os agentes envolvidos se configuram nos sete processos e gerenciamento que são: desenvolvimento e gerenciamento de recursos humanos; gerenciamento da tecnologia da Informação; administração de recursos financeiros; aquisição, construção e gerenciamento de recursos físicos; criar e gerir responsabilidade ambiental e de segurança; gerenciar relações externas; gerenciar construção de conhecimento, melhorias e mudanças.

Para Chalmeta et al (2001) um ERP apóia parcialmente os processos de negócio organizacionais descritos na Figura 3, sendo que varia, de empresa para empresa, o grau de importância do suporte ao processo decisório e como plataforma integrada de viabilização do fluxo de informação. Isso ocorre devido ao conflito gerado pela incompatibilidade das visões funcional e departamental, nas quais as organizações geralmente se encontram, *versus* a visão integrada por processos de negócio que o ERP propõe.

O recorte analítico sob a ótica de redes preenche a lacuna e permite a compreensão da união dos conceitos da visão de processos de negócios com a proposta de integração de um ERP. Pela morfologia sugerida por Britto (2002) baseada na identificação dos nós (neste caso os agentes envolvidos no processo de implantação), das posições (atividades), das ligações (relacionamentos) e dos fluxos tangíveis como materiais e recursos em geral e dos dados e informações como fluxos intangíveis.

Assim, é possível verificar a assimetria da rede, detectar os nós governantes, ou seja, os agentes decisórios e o grau de influência exercido por eles sobre outros nós da rede. Diante disso, essa análise sob a ótica de redes reforça que a implantação de um ERP necessita de uma arquitetura de referência para se ter ciência da real cobertura e suporte que o SIG-ERP desempenhará na organização.

2.4 Arquiteturas de Referência

Chalmeta et al (2001) e Bernus et al (1996) consideram arquitetura de referência uma estrutura que auxilia na implantação e manutenção de sistemas integrados organizacionais. Por meio de uma metodologia organizada de formalização das operações e das ferramentas de apoio, afirmam que integração é a chave para atender às novas exigências de mercado, porque, em geral, existem diversos programas de melhoria organizacional, todavia, andam isolados e sem coordenação. Os autores destacam também que o conceito de integração tem que possuir foco global, não apenas tecnológico, pois com a inclusão de todas as atividades, cálculos de impactos, decisões, recursos e fluxos de informações, integradas e coordenadamente satisfazem os objetivos globais de uma rede e /ou organização. Se a integração é crucial para o sucesso da rede, os modelos e as arquiteturas de referência vêm com o intuito de diminuir os problemas e a complexidade de implantação de SIG, como descreve Chalmeta et al (2001), que é o caso desta pesquisa.

Para Vernadat (1996), os conceitos de modelagem organizacional fizeram surgir as arquiteturas de referência e possuem como função prover suporte às diversas áreas para entendimento, controle e desenvolvimento do negócio. Assim, os diferentes processos de cooperação entre empresas, permitem o compartilhamento do conhecimento, do fluxo de documentos e dos recursos de maneira integrada.

Petrie (1992), Pantakar (1995), Mayer (1991) e Chalmeta et al (2001) ressaltam que uma organização e / ou rede integrada é diferente de um sistema de informação integrado. Por isso, para Williams (1989), na integração organizacional é necessária à criação de uma infraestrutura de informação global que esteja apoiada por tecnologia da informação e focada em

flexibilidade e eficiência. Os requisitos básicos dessa infra-estrutura são: processar a informação certa no tempo certo, permitir cooperação, interação dos subsistemas da rede, apoiar as deficiências dos recursos e, finalmente, estar apta a responder às mudanças dos rumos da empresa. Essa versatilidade é obtida por intermédio de uma Arquitetura de Referência, como afirmam Nurcan e Rolland (2003), Zaidat et al (2005), Marshall (2002), Larman (2004), Eriksson e Penker (2000) e Vesterager et al (2002).

Dessa forma, com esses conceitos sobre arquitetura de referência, Chalmeta et al (2001) propõem uma arquitetura de referência como metodologia de integração organizacional. O programa de integração prevê cinco passos interligados. O passo um define os aspectos conceituais da rede como missão, visão, estratégia, política e valores. O passo dois prevê projetar e redesenhar os processos de negócios. O passo três é a implantação de programas de melhoria, normas de qualidade e melhoria contínua. O passo quatro é o trato e a administração de recursos humanos. O quinto e último passo é a construção de um sistema de informação que considera os níveis hierárquicos com suas respectivas decisões. Esses passos estão conectados por um mapa de processos como mostra a Figura 4.

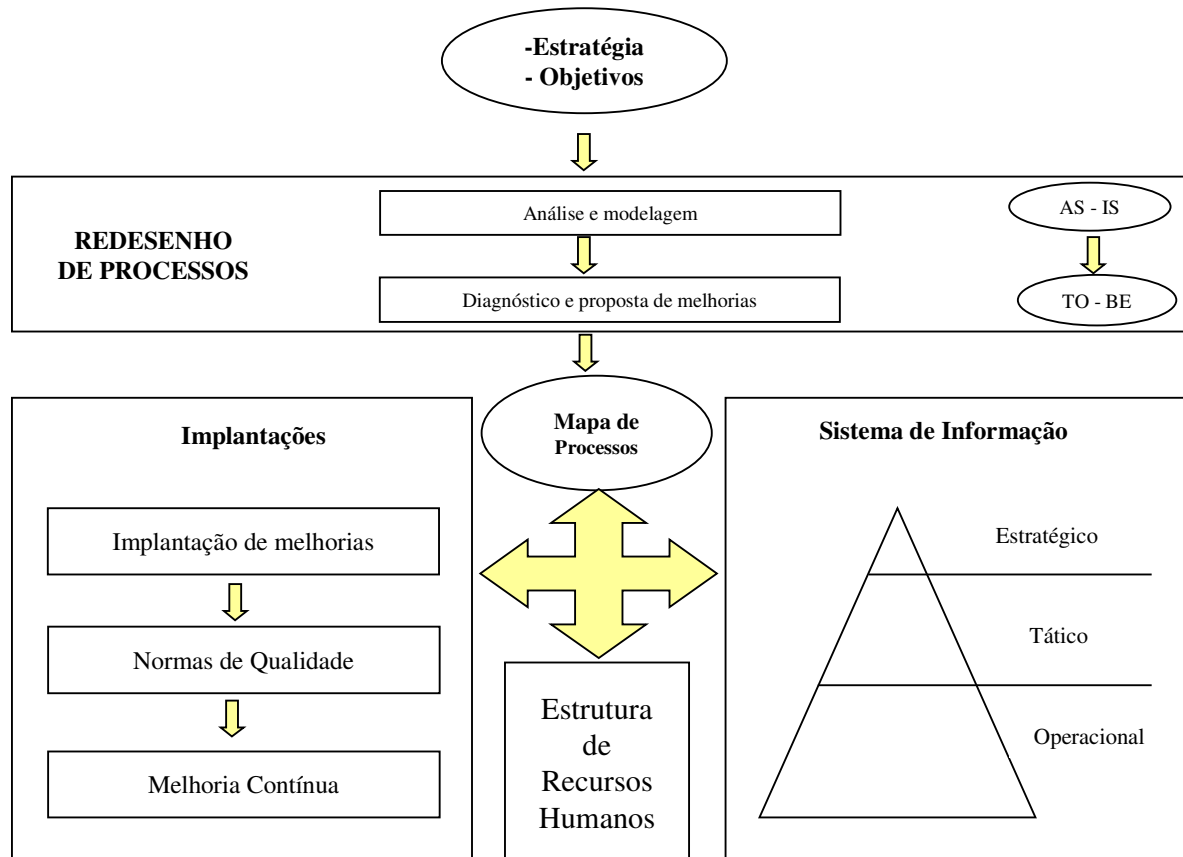


Figura 4: Programa de integração organizacional.

Fonte: Adap de Chalmeta et al (2001)

Diante dessa realidade exposta por Chalmeta et al (2001) e perante a amplitude e abrangência das possibilidades de utilização de arquiteturas de referência como apoio ao processo de integração organizacional, observa-se a necessidade de uma arquitetura de referência no momento da implantação de um SIG. Se a proposta de um SIG é integrar e servir como plataforma para um fluxo integrado das informações e dos processos de negócio da companhia, torna-se ainda mais válida a proposição de uma arquitetura de referência que permita a geração, gerência e retenção de conhecimento pela própria companhia que adquire ou desenvolve um SIG.

Portanto, como síntese dos aspectos abordados na revisão bibliográfica, o Quadro 1 destaca as principais contribuições que nortearam o desenvolvimento da pesquisa de campo.

Quadro 1: Encadeamento da revisão bibliográfica

Tópico	Principal relação com o tema da pesquisa
Processo de produção	Base para formação de custos da companhia e reestruturação forçada do processo durante a implantação do SIG
Inovação	Fator de competitividade; Ausência de orientação à mudança.
Cooperação	Ausência de sistematização do conceito ao longo da implantação.
Formação e gerência de redes	Forma-se uma rede no momento da implantação do sistema integrado
SIG, os processos de negócio sob ótica de redes	União da visão por processos de negócio com a visão e o conceito de integração do SIG.
Arquiteturas de Referência	O modelo proposto pela pesquisa é um arquitetura de referência

O momento de implantação do SIG possui a finalidade de analisar a coordenação dos recursos, a formação e gerência de uma rede e a orientação do modelo à mudança.

O processo de produção tem grande relevância, pois a apropriação de custos tem por base o processo produtivo, isto é, é o produto que arca com a estrutura da companhia, por essa razão é que se deve ter a compreensão das raízes produtivas. Durante a implantação de um SIG, há um levantamento de melhorias e junto com a recomendação por parte das consultorias vem uma reestruturação e adequação forçada do processo de produção ao conceito de integração.

A inovação se faz presente, pois para Schumpeter (1949), que complementa o pensamento marxista da lei do movimento capitalista, inovar é um fator de competitividade futura e de sobrevivência das organizações.

O tema da formação e gerência de redes é imprescindível uma vez que se forma uma rede ao longo da implantação do sistema integrado. A união dos conceitos da visão por processos de negócio com a visão de integração proposta pelo SIG é feita pelo recorte analítico de redes.

O conhecimento de arquiteturas de referência é de suma importância porque o modelo proposto é uma arquitetura de referência. O Quadro 1 resume o encadeamento da revisão bibliográfica.

3 Coleta de dados

Com o intuito de propor e convergir para a construção de uma arquitetura de referência para a formação e gerência de redes de cooperação e inovação entre agentes de implantação do SIG, para também orientar a coleta de dados, constata-se a necessidade de analisar a seguinte triangulação (descrita na seção 1.5, Método de pesquisa): revisão bibliográfica, estudo de caso e uma metodologia de modelagem organizacional, o EKD.

O capítulo 2 fez a revisão bibliográfica. A seção 3.1 é a delimitação da pesquisa com relação ao projeto do estudo de caso. A seção 3.2 descreve a metodologia de modelagem utilizada, o EKD, tanto na orientação da coleta como em todo o suporte para a construção da arquitetura de referência. A seção 3.3 aprofunda o estudo de caso, detalhando a coleta de dados por unidade de análise e a contribuição de cada uma para a construção da arquitetura de referência.

3.1 Delimitação da pesquisa: projeto do estudo de caso

O projeto do estudo de caso está fundamentado nas proposições de Yin (2005). Yin sugere uma classificação e condução desse gênero de estrutura analítica de triangulação entre revisão bibliográfica, estudo de caso e metodologia de modelagem.

A classificação, segundo Yin (2005), dessa natureza de estudo de caso denomina-se um “levantamento técnico formal descritivo orientado a um modelo”. A condução da estrutura analítica é exatamente a constituição do protocolo do estudo de caso que, conforme Yin, caracteriza a reprodutibilidade da pesquisa com confiabilidade. O protocolo do estudo de caso é composto por: visão geral do estudo de caso e as unidades de análise; questões-guia ao pesquisador; premissas-esboço para a construção da arquitetura de referência; procedimento de campo; proposição teórica.

3.1.1 Visão geral do estudo de caso

O estudo de caso corrobora para a construção da arquitetura de referência para implantação do SIG que possui como questão-chave: “Como coordenar os recursos de implantação do SIG com a formação de uma empresa virtual considerando uma rede de agentes de cooperação e inovação?”.

O estudo de caso envolveu sete empresas. É comum a todas as companhias que foram analisadas: 1) um SIG-ERP instalado de fabricantes variados; 2) estão presentes nos

mercados internos e externos ao Brasil; 3) já passaram pelo menos por uma das situações resultantes nos problemas descritos na seção 1.4 justificativa desta pesquisa.

A empresa 1 pertence ao ramo químico e fabrica produtos essencialmente voltados à escrita. A empresa 2 produz máquinas agrícolas. A empresa 3 produz principalmente motor diesel. A empresa 4 fabrica compressores para refrigeradores. A empresa 5 é uma usina de cana-açúcar. A empresa 6 faz calçados femininos. A empresa 7 é uma indústria de transformação mineral. O Quadro 2 descreve as organizações visitadas que, em forma de unidades de análise, compreendem o processo das implantações dos sistemas integrados de gestão nas organizações visitadas.

Quadro 2: Perfil das companhias unidades de análise do estudo de caso

Empresa	Faturamento (milhões R\$)	Número de funcionários	Linha de Produto	Segmento	Atuação No Brasil (anos)
1	400	2600	Produtos para escrita	Químico	80
2	1000	2200	Máquinas agrícolas	Agronegócio	54
3	1400	2300	Motores diesel	Automotivo	54
4	1300	6000	Compressores	Metal mecânico	33
5	312	3000	Álcool / Açúcar	Sucroalcooleiro	12
6	12,5	250	Calçados Femininos	Calçados	22
7	200	900	Abrasivos refratários	Transformação mineral	45

3.1.2 Questões-guia para o pesquisador

Conforme trilha recomendada por Yin (2005) em estudo de caso, o grupo de questões a seguir refere-se ao caminho que o pesquisador tomou no momento da coleta de dados. São elas:

- 1) Como se deram a constituição e a formação da rede no momento da implantação?
- 2) Quem era o moderador da rede?
- 3) Havia um modelo visual e participativo?
- 4) Quem dominava o fluxo das informações?
- 5) Havia um projeto de impactos após a integração da companhia?
- 6) Há um banco de dados sobre as lições aprendidas no processo?

7) Há um histórico das mudanças e a razão delas terem acontecido?

8) Houve implantação de indicadores de qualquer espécie para antes e depois do processo de implantação (custo, produtividade, qualidade, aferição do conhecimento do sistema). Se sim, houve algum projeto de melhoria?

9) Quais os principais objetivos da empresa a serem alcançados após a implantação do SIG? Eles são claros a todos na organização?

10) Quais as regras de negócio que foram definidas por esses objetivos?

11) Quais os processos de negócio que apóiam e efetivam a busca pelos objetivos da companhia?

12) Havia/Há uma representação visual dos responsáveis com as respectivas áreas? Há uma Matriz de responsabilidades *versus* Processos de negócio?

13) Quais os requisitos exigidos e estabelecidos pelos processos de negócio?

14) Quais os conceitos que foram gerados durante o processo de implantação?

3.1.3 Premissas-esboço para a construção da arquitetura de referência

As premissas-esboço para a construção da arquitetura de referência e do relatório de estudo de caso também consistem, como já citado na introdução deste capítulo, na triangulação entre a revisão bibliográfica, nos resultados gerados pela coleta de dados do estudo de caso e na utilização da metodologia de modelagem organizacional EKD.

As premissas dependem das questões-guia da seção 3.1. e compreendem o seguinte esquema :

i. As questões produzidas a partir dos grupos de questões-guia 1 e 2 auxiliaram na caracterização da rede.

ii. Os grupos de questões-guia 4, 5, 6, 7 e 8 produziram as questões que validaram a necessidade de uma arquitetura de referência no processo de implantação do SIG.

iii. A questão-guia do grupo 8 produziu as questões referentes a um processo de gestão da inovação.

iv. As perguntas geradas pelos grupos de questões-guia 9, 10, 11, 12, 13 e 14 compuseram uma simulação dos modelos da arquitetura de referência utilizando a abordagem da metodologia de modelagem EKD para salientar e detectar o nível de sistematização, coerência, alinhamento e aderência estratégica que a organização se encontrava.

3.1.4 Procedimento de campo

Essa seção explica como foi a coleta de informações em campo. O estudo de caso descrito na seção 3.1.1 se realizou dirigido pelas questões da seção 3.1.2, mediante as premissas da seção 3.1.3 para a construção da arquitetura de referência e orientado pela metodologia EKD. Vale ressaltar que as premissas estão divididas em quatro grupos: o primeiro grupo serve para caracterizar a rede no momento da implantação do sistema integrado; o segundo grupo justifica a necessidade da existência de uma arquitetura de referência para esse momento crítico que é a implantação do *software*; o terceiro grupo detecta um amadurecimento do processo de gestão da inovação da companhia; o quarto grupo se remete à arquitetura de referência.

Nas organizações escolhidas foram feitas visitas técnicas que tiveram como entrevistado essencial um analista de sistemas sênior ou um usuário-chave participante do processo de implantação do SIG. Essa seleção de função foi preferida devido ao seu alto grau de importância no processo de implantação do sistema integrado de gestão. Isso porque cabe a ele possuir as informações gerenciais de todo o processo, as diretrizes da metodologia das consultorias envolvidas e o amplo conhecimento do processo de negócio da companhia.

O questionário empregado está apoiado nas questões-guia ao pesquisador da seção 3.1.3, que por sua vez se apóia na revisão bibliográfica e segue por definição o conceito de triangulação da metodologia dessa pesquisa. O estudo de caso foi composto por sete organizações como unidades de análise e que possuem um sistema integrado de gestão. Os detalhes do levantamento são:

- Apresentação da proposta do trabalho e da abordagem teórica com os principais temas da revisão bibliográfica.
- Treinamento e orientação da metodologia EKD aos entrevistados.
- Treinamento e entendimento das questões-guia ao pesquisador da seção 3.1.2.
- Questionário baseado nas questões-guia ao pesquisador da seção 3.1.2 respondido na entrevista pelos treinados na metodologia EKD (vide material complementar no Apêndice A).

Isso se constituiu dessa forma devido às características das fontes de coleta e evidências. Para Yin (2005) é preferível projeto de casos múltiplo a projetos de caso único. O Quadro 2 da seção 3.1.1 descreve as fontes de evidências.

Yin (2005) afirma que estudos de caso com um “levantamento formal descritivo orientado a um modelo” necessitam de uma base convincente entre seis a dez unidades de análise, para se configurar a previsibilidade.

Na Empresa 1, cujo segmento é químico e sua linha de produto está voltada para escrita em geral, na classificação de Yin (2005), a observação foi participante. A observação participante possui como pontos fortes: o tratamento dos acontecimentos em tempo real; a participação do contexto do evento; a alta percepção em relação a comportamentos e a razões interpessoais.

Nas demais unidades de análise, na classificação de Yin (2005), as fontes de evidências foram entrevistas. Como já mencionado, as entrevistas abarcaram um treinamento em EKD, nas questões-guia ao pesquisador (seção 3.1.2) e um questionário (Apêndice A). Os pontos fortes das entrevistas são focar diretamente o tópico do estudo de caso, fornecer inferências causais percebidas e atenuar o viés da possível manipulação inconsciente dos dados por parte do pesquisador na observação participante.

3.1.5 Proposição teórica

Esta dissertação composta pela revisão bibliográfica, pelo estudo de caso e pela metodologia de modelagem, mostra que para uma implantação de SIG ser bem-sucedida não basta a organização ser capaz de se reestruturar, ou pelo menos ter a “sensação” que o fez e seguir os passos de implantação e melhorias sugeridas pelas consultorias comumente praticadas pelo mercado. É necessário utilizar uma arquitetura de referência com alto grau de generalização e adaptação que seja participativa e construída na visão da organização ao longo da implantação do SIG.

Assim, após a triangulação efetiva dos dados, teoria e constatações propõe-se uma Arquitetura de Referência para a formação e gerência de redes de cooperação e inovação entre agentes de implantação de SIG.

3.2 Metodologia Enterprise Knowledge Development - EKD

Rumbaugh et al (1991), Marca e McGowan (1993) e Stoddard e Javerpaa (1995) destacam que, devido à tendência crescente do surgimento de ambientes dinâmicos de produção e competitividade, é de importância se ter modelado os processos de negócio da organização. O modelo permite a avaliação rápida dos impactos das necessidades de mudanças e flexibilizações em planta e reorientações dos rumos do negócio.

O *Enterprise Knowledge Development* (EKD) é uma metodologia apropriada, com abordagem sistemática e com aplicação direta dos conceitos de arquiteturas de referência que auxilia na compreensão, na análise e no desenvolvimento, para documentar uma empresa, um processo organizacional e até uma rede e seus componentes. É o que afirmam Bubenko, Person e Stirna (2001) com relação ao EKD no guia do usuário. Segundo os idealizadores do EKD e seguidores como Nurcan e Rolland (2003), o propósito de se utilizar o EKD é que ele possa fornecer claramente e sem ambigüidade a situação atual de funcionamento da empresa, rede, organização virtual e/ou projeto. Esclarecer quais os requisitos e as razões para a mudança, quais as alternativas que se têm planejadas para atingir esses requisitos e quais os critérios para avaliar essas alternativas. Dessa forma, o EKD está estruturado em seis modelos: o Modelo de Objetivos; o Modelo de Regras de Negócio; o Modelo de Processos de Negócio; o Modelo de Atores e Recursos; o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos e o Modelo Conceitual, como ilustra a Figura 5.

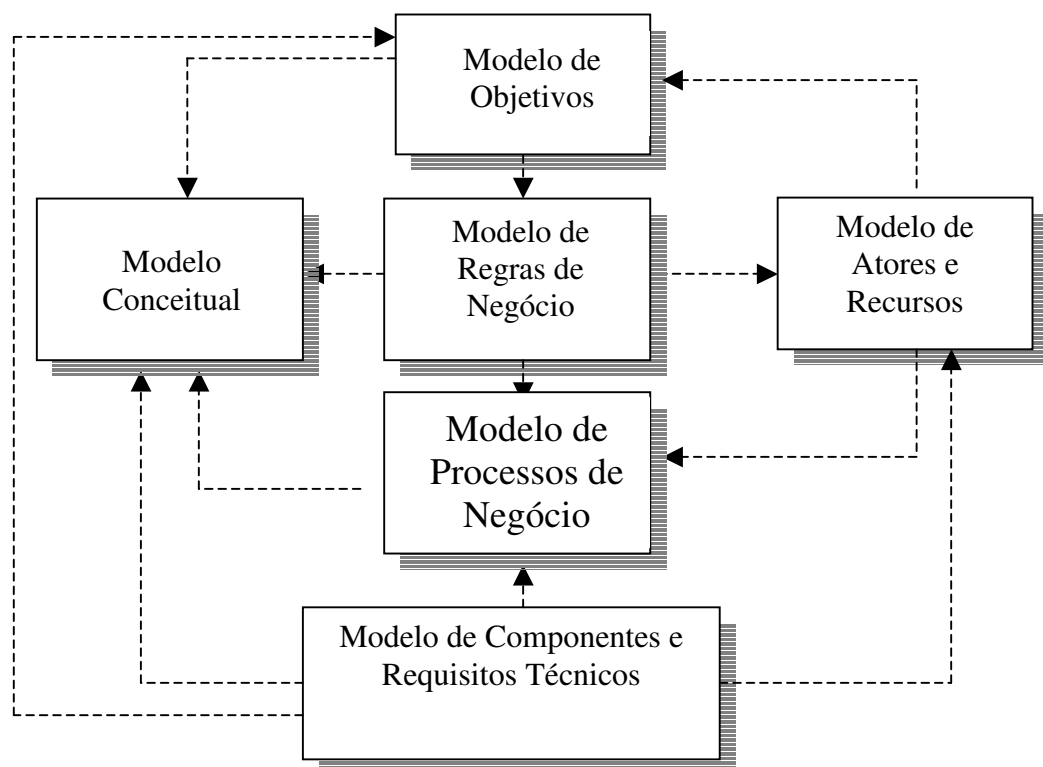


Figura 5: Enterprise Knowledge Development – EKD

Fonte: Adap. de Bubenko, Person e Stirna (2001)

Basicamente, o Modelo de Objetivos descreve as metas da companhia e tudo o que estiver relacionado a elas para alcançá-las. O Modelo de Regras de Negócio determina o que controla a organização, ou seja, define e restringe as ações para cumprir o que estabelece o Modelo de Objetivos. O Modelo de Processo de Negócio define as funções que a rede ou a organização possui e suas interações para apoiar o Modelo de Regras de Negócio. O Modelo de Atores e Recursos, como o próprio nome diz, descreve a combinação dos atores e recursos da empresa e a responsabilidade respectiva no apoio dos outros modelos. O Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos mostra as informações e características do sistema de informação e apóia as definições do Modelo de Processos de Negócio para alcançar as metas do Modelo de Objetivos. O Modelo Conceitual ou de Conceitos aborda os fenômenos tratados nos outros modelos, no entanto, conforme a Figura 5, ele atende, primeiramente, em forma de componentes, à necessidade produzida pelos processos no Modelo de Processos de Negócios.

O EKD, segundo Bubenko, Person e Stirna (2001), de forma simples, abarca todos os níveis hierárquicos da rede e / ou organização. O EKD requer a participação de todos os funcionários de uma companhia, a ciência da importância única no modelo e o impacto que cada um causa na companhia. É importante ressaltar que há outras metodologias de modelagem organizacional. Contudo, recomenda-se o EKD pela fácil compreensão e, como afirmam Nurcan e Rolland (2003), pela sua larga utilização em organizações e em ambientes orientados à mudança.

3.3 Estudo de caso - detalhamento por unidade de análise

Esta seção detalha o estudo de caso por unidade de análise. São sete unidades para confrontarem o corpo teórico da pesquisa e que contribuíram com a proposição da arquitetura de referência para implantação de SIG.

Particularmente a unidade de análise 1, cuja investigação foi em forma de observação participante, realizada durante dez meses, contribuiu para identificar a necessidade de uma arquitetura de referência para implantação de SIG. A unidade de análise 1 auxiliou em parte no direcionamento da construção da revisão bibliográfica devido à carência de conhecimento específico para o momento da implantação da solução integrada. E a empresa 1 também colaborou com a lista de dificuldades observadas ao longo da implantação para o questionamento e levantamento das informações nas outras unidades de análise.

As dificuldades e percalços detectados na unidade de análise 1 foram corroborados pelas outras unidades de análise e ressaltou-se a importância de sistematização direcionada à

realidade da companhia para o momento da implantação do SIG. A seção 3.3.1 detalha a observação participante na unidade de análise 1. As seções 3.3.2 a 3.3.7 detalham a contribuição de cada unidade de análise para a construção dos modelos de referência. O conteúdo dessas seções possui relevância direta para a composição da arquitetura de referência com o maior grau de generalização possível.

Ao se partir para a coleta em campo, que utilizou por volta de 10 horas por unidade de análise, a orientação do levantamento de dados, obtida pela observação participante na unidade de análise 1, foi a base para as premissas da seção 3.1.3. Dessa forma, a estrutura das seções 3.3.2 a 3.3.7 se faz primeiro por caracterizar a unidade de análise em questão, segundo pela contribuição de ordem geral por conhecimento e específica para a construção da arquitetura de referência e terceiro pela avaliação da implantação do SIG. A seção 3.3.8 resume a coleta de dados. Apesar de as seções 3.3.2 a 3.3.7, devido às contribuições das unidades de análise, já citarem algumas regras, objetivos e conceitos da arquitetura proposta, o capítulo 4 da análise de dados e resultados é que concentra de forma completa todas as informações dos modelos.

3.3.1 Unidade de análise 1

O setor de atuação da companhia 1 é o de produtos para escrita, pintura, desenho e escritório em geral: canetas, lapiseiras, lápis de cor, giz de cera, lápis grafite, apontadores, borrachas, brinquedos educativos e outros correlacionados. Esses produtos geralmente possuem baixo valor agregado, trabalham com margens de lucro entre média e baixa e com alto volume de produção. Com faturamento de R\$ 400 milhões, com 2600 funcionários, é uma multinacional, existe há mais de 200 anos e funciona no Brasil há mais de 80 anos. Os investimentos em maquinários são baixos devido a uma forte pressão da concorrência asiática com preços altamente competitivos. Com uma política de preços quase inflexível e uma característica impactante na coordenação do processo de produção que é o lançamento de novidades para as feiras escolares, a necessidade de inovação é premente em produto, processo, reduções de custo, arranjos e novos modelos de gestão organizacional, principalmente no processo de pesquisa e desenvolvimento. Todavia, a empresa 1 é líder de mercado em algumas linhas de produto pois possui um enorme apelo de responsabilidade sócio-ambiental e uma forte política de qualidade.

A interferência da pesquisa na empresa 1, como já mencionado, quando da adoção da solução integrada de gestão foi em forma de observação participante. A decisão por um SIG

aconteceu por diversas razões, entre as principais: a integração total da companhia; o controle efetivo dos fluxos tangíveis; o aumento da acurácia dos fluxos intangíveis; a apuração de resultados por meio de indicadores conhecidos por todos na companhia. No entanto, esses desejos não foram explicitados sistematicamente pela alta administração e o resultado foi uma relação, esforço *versus* benefício, dispendiosa e com o comprometimento de prazos e qualidade da implantação.

Dessa forma, a contribuição da unidade de análise 1 para a pesquisa e a proposição da arquitetura de referência foi valiosa. Os problemas encontrados serviram para detectar as grandes necessidades para aumentar as chances de sucesso da implantação do SIG. Entre as necessidades encontradas estão: um modelo para implantação de SIG com caráter generalista, flexível e visual para acompanhamento; conhecimentos específicos que forneceram a base para as premissas-esboço à construção da arquitetura de referência como coordenação do processo de produção, inovação, cooperação e teoria de redes.

Especificamente na construção do modelo de regras de negócio (vide resultados no capítulo 4), a participação da unidade de análise 1 foi intensa, pois a maior parte das regras que estão lá é para evitar os infortúnios de uma implantação de um SIG. A principal delas é a internalização do conhecimento (Regra 1), que por unanimidade foi corroborada pelas outras unidades de análise do estudo de caso.

Assim, durante um processo de aproximadamente dez meses de implantação do SIG e com diferentes percalços e dificuldades encontradas, um forte apoio da revisão bibliográfica foi erigido e após a sistematização e preparação das premissas-esboço (vide seção 3.1.3) a unidade 1 foi avaliada.

No quesito parcial e premissa-esboço de redes, a empresa 1 obteve aproveitamento de apenas 40%. Na premissa da necessidade de se ter uma arquitetura de referência, a avaliação ficou em 51%. Na premissa de gestão da inovação o aproveitamento foi somente de 15%. E a última premissa caso acontecesse uma simulação da construção dos modelos do EKD, a unidade de análise 1 foi avaliada com 25%. A nota global obtida da implantação na organização 1, cuja investigação foi ativa e de forma participante, foi de 31%.

A avaliação refletiu um processo deficiente e carente de sistematização orientada à realidade da companhia. Vale ressaltar que a solução funciona e atende a companhia em diversas frentes e que mesmo havendo um processo comum e conhecido pela consultoria que implantou o SIG, a empresa 1 sofre até hoje com a falta de um histórico do processo de implantação, com a evasão de talentos, conseqüentemente com a retenção do conhecimento e com a falta de visualização de impactos caso ela necessite fazer alterações no processo. O

processo de uma forma geral e essas dificuldades especificamente ajudaram a compor os modelos de referência.

3.3.2 Unidade de análise 2

A unidade de análise 2 é um fabricante de máquinas agrícolas. Seus produtos compreendem adubadoras automotrizes, colhedeiças, polvilhadeiras. Seu faturamento é por volta de R\$ 1,0 bi, com 2200 funcionários, é nacional, funciona no Brasil há 54 anos e começa a adotar um posicionamento estratégico de expansão, exportação e fabricação inclusive em países do leste europeu. Isso foi fator decisivo à implantação do SIG. Dentro do grupo há uma divisão de plásticos para soluções de tratamento de esgoto e produtos voltados para irrigação. Seu portfólio contém produtos de alto valor agregado e o mercado de atuação está em expansão no momento.

A contribuição para a construção do modelo de referência da unidade de análise 2 é o nível de amadurecimento da gestão processo de produção e o nível de conhecimento dele e dos impactos com relação à mudança (Objetivos 10, 14 e Regras 7, 15, 19 e 20 - ver os resultados no capítulo 4). Outra contribuição relevante à confecção dos modelos foi a orientação da empresa 2 com relação a um processo de inovação e melhoria contínua (Objetivo 15), o que mostra a importância da flexibilidade que necessita ter um SIG levando em consideração o quesito ou problema de engessar o processo (Ameaça 1).

A avaliação da empresa 2 quanto à premissa de redes ficou em 34%. Quanto a necessidade de possuir uma arquitetura de referência foi de 57%. A melhor posicionada em gestão da inovação, contudo sem sistematização formal mas com excelente aproveitamento de 95%. E com relação à simulação dos modelos atingiu 30%. A nota global da implantação do SIG da unidade de análise 2 foi de 43%. A segunda melhor colocada das avaliadas, todavia, carente e deficiente com relação aos conhecimentos necessários à implantação do SIG. Além das contribuições específicas já citadas ela também corroborou com as dificuldades encontradas na unidade de análise 1.

3.3.3 Unidade de análise 3

A unidade de análise 3 fabrica motor diesel para aplicações veiculares, agrícolas, industriais e marítimas. Tem um faturamento próximo de R\$ 1,5 bi, com 2300 funcionários, está no Brasil há 54 anos e possui política forte de exportação. Como pertence a um setor de

extrema competitividade, o automobilístico, o investimento em tecnologia é de grande porte. O número de decisões que precisam ser tomadas e análises que necessitam ser feitas cresce bastante nessa companhia. Por conta disso, o departamento de tecnologia de informação da empresa se tornou tão fundamental que a organização criou uma unidade de negócios e esta presta serviços em consultoria para SIG em geral. Daí o destaque dessa unidade de análise para fazer parte do corpo do estudo de caso, uma vez que tecnologia da informação não faz parte da competência central da empresa.

Mesmo possuindo um departamento de tecnologia de informação estruturado quando da implantação do SIG, a empresa 3 também passou por sérias dificuldades devido a ausência de uma arquitetura de referência, pois o número de dados que tramitam pelo SIG é grande, assim como também o número de usuários do SIG, que passa de mil, tanto em consulta como em inserção e análise de dados. Para isso o projeto requisiava cuidados especiais em todos os sentidos. Após a implantação do SIG, a empresa 3 contribuiu especificamente para reforçar a importância da internalização do conhecimento na empresa (Regra 1).

Outras três fundamentais contribuições à arquitetura de referência da empresa 3 foram: a primeira é a importância de se ter o SIG alinhado não só legalmente mas também com as normas de qualidade da companhia que já eram parte do cotidiano da organização (Regra 10); a segunda é a sistematização e disponibilidade ao longo da implantação do SIG de um treinamento *on-line* (Objetivo 16, Regras 6 e 6.1 e Conceito 2); a terceira é ter indicadores em custo, prazo e qualidade e que propiciam a reflexão do *status* da companhia no processo desejável e a tomada das devidas ações de melhoria (Objetivo 8, Regras 7 e 7.1).

Quanto à avaliação, a unidade de análise 3 na premissa de redes foi a melhor colocada, com 52%. Isso mostra que, apesar do conhecimento teórico não ser sistematizado e explícito de rede, há uma sinergia dos fluxos tangíveis e intangíveis da organização. Na premissa da necessidade de uma arquitetura de referência para implantação do SIG, o aproveitamento foi 54%, mesmo com um departamento de tecnologia da informação estruturado. Quanto à gestão da inovação a empresa obteve 90%, um ótimo aproveitamento que demonstra o nível de preparação da companhia para sistematizar esse processo administrativo. Na última premissa, simulação dos modelos do EKD, a companhia teve 43%, o que reforça a importância da arquitetura de referência. Sua nota global ficou em 52%, a melhor de todas as unidades analisadas, ainda assim com dificuldades enfrentadas ao longo da implantação do SIG, que poderiam ser evitadas caso tivesse uma arquitetura de referência.

3.3.4 Unidade de análise 4

A unidade de análise 4 é uma fábrica de compressores herméticos para refrigeração. Ela produz unidades condensadoras e componentes eletroeletrônicos também para o setor da refrigeração. É uma empresa que exporta 70% da sua produção para mais de 60 países. A organização 4 fatura por volta de R\$ 1,3 bi, com um quadro de 6000 funcionários e está no Brasil há 33 anos. As inovações na maioria são voltadas a processo e / ou por solicitação de melhoria de algum cliente, uma vez que o contato com o consumidor final basicamente não existe. Há também uma forte preocupação ambiental e o seguimento à risca à legislação vigente (Regra 10).

A contribuição da companhia 4 foi importante, pois recentemente a empresa adquiriu e implantou uma solução integrada. E com o intuito unânime principal entre as unidades analisadas de integração da organização (Objetivo 1), mais os de detecção das ineficiências (Objetivo 10) , e de atendimento à demanda gerencial (Objetivo 7) para apoiar o processo de apoio à decisão (Objetivo 6) com a geração de relatórios integrados (Objetivo 2). Outra colaboração foi a empresa ter detectado a necessidade de criar uma política de incentivo à equipe de implantação do SIG (Regra 9). As exigências para participar da equipe eram grandes (Regra 6), no entanto não havia a contrapartida.

A nota parcial de redes na avaliação da unidade de análise 4 foi 41%. Ela mostrou que também necessitava de uma arquitetura de referência pra implantar o SIG, com uma nota de 51%. Mostrou-se preparada para implantar uma gestão de inovação com 90% de aproveitamento. A simulação da construção dos modelos em EKD foi baixa, com apenas 23%. A nota global da implantação foi 39% demonstrando que falhas de gestão foram cometidas antes e durante a implantação, com sérias reclamações da equipe que se encontrou desmotivada por diversas vezes durante o processo.

3.3.5 Unidade de análise 5

A unidade de análise 5 é uma usina de cana-de-açúcar que comercializa os seus subprodutos principais como álcool e açúcar e variações destes. O faturamento desta usina é em torno de R\$ 315 milhões, com 3000 funcionários, atua no ramo sucroalcooleiro do Brasil há 12 anos e exporta o açúcar principalmente para a Europa.

Como contribuição aos modelos, a unidade de análise 5 enriqueceu a discussão ao mostrar que é importante aproveitar as oportunidades que um SIG pode oferecer, como

montar sistemas de apoio às decisões construindo a partir do SIG implantado *Datawarehouses* e OLAPs para esse fim (Objetivos 7 e 10 e Oportunidades 3,4 e 5). A dinâmica de funcionamento de uma usina é dependente de fenômenos naturais, por isso a importância de poder saber momentos certos de corte, volume, previsões entre outras demandas gerenciais e estratégicas da companhia (Objetivos 2, 6, 7 e 10).

Na avaliação da premissa de redes o aproveitamento foi de somente 26%. Quanto à necessidade de uma arquitetura de referência para a implantação do SIG, o aproveitamento foi de 17%. A gestão da inovação na usina também carece de mais atenção da administração da companhia e uma forte estruturação, pois o seu aproveitamento foi de 40%. A simulação dos modelos do EKD recebeu 22%. Com isso, a nota global da unidade de análise 5 foi a com o desempenho mais baixo de 23%. Esse desempenho reflete as reclamações da organização durante e pós-implantação do SIG, alto índice de re-trabalho, indefinições dentro da empresa quanto aos próprios processos, insatisfação na demanda de atendimento do SIG e um número alto de adaptações após a consultoria ter deixado a companhia.

3.3.6 Unidade de análise 6

A unidade de análise 6 é um fabricante de calçados femininos que pertence ao pólo industrial de Jaú, cidade tradicional na produção do adereço no interior paulista. Seu faturamento é de R\$ 12,5 milhões, com 250 empregados e funciona no Brasil há 22 anos. Uma característica atual do setor são os lançamentos trimestrais de novos modelos, simplesmente o setor de inovação recém-inaugurado possui um peso importantíssimo para a sobrevivência do negócio da empresa.

Com uma contribuição expressiva para a construção da arquitetura de referência foram destaques: a integração efetiva da companhia por meio do SIG (Objetivo 1 – unânime em todas as unidades de análise); abrir mão de todos os *softwares* satélites (Objetivo 3); estabelecer um processo de orientação à mudança (Objetivo 14); inovar em produto e em processo (Objetivo 15).

Na premissa de redes a unidade de análise 6 conseguiu 31% de aproveitamento. Para a avaliação da necessidade de uma arquitetura de referência a nota foi 49%. A gestão da inovação recém-inaugurada e a promessa de melhoria contínua obtiveram desempenho de 80%. A simulação dos modelos ficou com somente 18%. Esses resultados levaram a uma nota global para implantação do SIG de 33%. Isso demonstra novamente que um processo de

implantação de SIG sistematizado e orientado por uma arquitetura de referência evitaria rotas defeituosas e mais longas para atingir os objetivos da companhia.

3.3.7 Unidade de análise 7

A unidade de análise 7 é uma empresa de transformação mineral. Ela fabrica e fornece produtos para a indústria de cerâmicos, abrasivos e refratários. Assim, a gama de seus produtos compreende abrasivos, cerâmicas, cimentos, ferros-liga, aplicações em processos para fricção, jateamento, micro-fusão, micro-grãos e refratários. As bases mais utilizadas são os óxidos de alumínio, as aluminas e as variações destas e combinações com outros elementos químicos em geral. A unidade de análise 7 fatura R\$ 200 milhões, com uma média de 900 funcionários e já existe no Brasil há 45 anos. Como a maioria de seus produtos possui como fator limitante um processo físico-químico, as inovações ficam por conta de novas combinações e novos produtos, ficando para os processos produtivos, reduções e melhorias pontuais.

As contribuições diretas da unidade de análise 7 foram: a ênfase para estar conceitualmente preparado para uma gestão de melhoria contínua (Conceito 6); adequação do SIG a pesquisa e ao desenvolvimento (Objetivos 14 e 15); documentação do processo de implantação (Regras 1 e 21, Conceito 2 e Objetivo do SI 1) para prevenção a evasão de talentos (Regra 6 e Conceito 8).

A avaliação da unidade de análise 7 no quesito redes foi de 36%. Na premissa da necessidade de uma arquitetura de referência para implantação do SIG a nota foi 26%, a segunda mais carente dos modelos. A premissa gestão da inovação esteve com 70%. A simulação dos modelos do EKD recebeu apenas 23% de aproveitamento. A nota global para a implantação foi de 31% de desempenho. O processo de implantação do SIG passou por deficiências evitáveis segundo o entrevistado, que ao se deparar com a arquitetura proposta detectou pontos simples, no entanto, imprescindíveis ao sucesso da empreita, como configurar uma rede interna e mapear a companhia antes da contratação da consultoria (Processos 2 e 3).

3.3.8 Resumo e considerações finais da coleta de dados

Como o estudo de caso foi composto pelo treinamento em EKD, nas questões-guia ao pesquisador e na aplicação de um questionário para direcionar e facilitar a coleta de dados, vale ressaltar que as perguntas seguiram os rígidos critérios da revisão bibliográfica e da abordagem de aplicação do manual do usuário da metodologia EKD.

Para viabilizar a análise, as perguntas foram ponderadas conforme a importância e o assunto abordado. Os detalhes da ponderação estão no Apêndice A.

O entendimento dos resultados, portanto, está simplificado em notas que a implantação do sistema integrado de gestão recebeu por unidade de análise que são as empresas visitadas. Assim, a interpretação dos números é realmente facilitada.

As notas globais, máxima e mínima são “globalmax = 177 pontos” e “globalmin = 24 pontos” respectivamente. As implantações também foram analisadas por notas parciais relacionadas às quatro grandes premissas discriminadas na seção 3.1.4. A nota máxima da primeira premissa, que é a configuração da rede, é “redemax = 25 pontos” e a mínima “redemin = 5 pontos”. A nota máxima da segunda premissa, que serve para justificar a existência da arquitetura de referência, é “NecARmax = 35 pontos” e a mínima “NecARmin = 7 pontos”. A nota máxima da terceira premissa que se refere a gestão da inovação, é “GInomax = 20 pontos” e a mínima “GInomin = 4 pontos”. A nota máxima da quarta premissa, caso houvesse uma simulação de construção dos modelos da arquitetura de referência mediante a metodologia EKD, é “EKDmax = 97 pontos” e a mínima “EKDmin = 8 pontos”.

O Quadro 3 é o resumo do estudo de caso. Ele mostra as notas obtidas pelas companhias com relação à implantação do SIG nelas. Ao analisar o Quadro 3 observa-se com relação à nota global para implantação do SIG que a média geral foi 63,6 pontos de um total de 177 pontos possíveis. Isso denota apenas 36%, o que significa em um âmbito geral que as implantações aconteceram sem sistematização direcionada à realidade das companhias e tiveram grandes quantidades de infortúnios. Ainda com relação à nota global, apenas a empresa 3 teve nota superior a 50%, mesmo assim sua nota global foi baixa e sua implantação do SIG foi deficiente.

As notas e a média da premissa parcial de redes mostram também um desconhecimento teórico e prático deficiente com relação aos assuntos de cooperação, eficiência, competência de rede, benefícios de estruturação de relacionamentos e configuração

da rede para implantação do SIG. A média para esta premissa parcial obteve desempenho de somente 37%.

A parcial, que faz uma análise de se possuir uma arquitetura de referência para implantação do SIG, é o sintoma que demonstra e justifica essa pesquisa. Com média de 44%, sem exceção, todas as unidades de análise, apesar de óbvio, agora demonstrado em números, precisariam de uma arquitetura de referência para implantar o SIG.

Surpreendentemente, com uma média excelente de 69% da premissa parcial de inovação e, apesar de, com exceção de duas empresas já em fase embrionária, as outras companhias não possuíam um processo formal e sistematizado de gestão de inovação. Com apenas alguns ajustes, todas as companhias estavam preparadas para implantar um programa de inovação e melhoria contínua.

A última premissa parcial que se refere a uma simulação da abordagem da metodologia de modelagem organizacional EKD para construção dos modelos, teve média ruim de 26%. Isso mostra a carência de uma abordagem sistêmica. Esta abordagem sistêmica que de uma forma bem simples, todavia extremamente funcional, pode auxiliar a organização a trilhar rumos no mercado acirrado de uma maneira bem mais competitiva ao notar e corrigir rotas e problemas não identificados anteriormente.

É importante ressaltar que esse levantamento de dados nas unidades de análise do estudo de caso foi uma experiência enriquecedora. Algo para se notificar é a diferença entre as unidades de análise quanto ao mercado de atuação, ao setor da economia e às estratégias administrativas de competitividade. Obviamente que isso não é objeto de análise da pesquisa, contudo, reforça o caráter e o papel generalista que a arquitetura de referência assume e deve ter. Os modelos de referência propostos são para atender situações diversas de implantação de SIG com flexibilidade de adaptação à realidade da companhia.

Outra observação pertinente é a apresentação e aprovação dos modelos após a coleta e confecção deles por mais de 20 profissionais entre analistas e consultores experientes do ramo espalhados pelas unidades de análise. Após a compilação dos dados, foi feita a triangulação, revisão bibliográfica com o estudo de caso e a metodologia EKD, os profissionais entraram em consenso dos itens constantes na arquitetura de referência.

Quadro 3: Notas da implantação do SIG nas unidades de análise

Empresa	Nota global implantação	%/máx	Parcial premissa 1 redes	%/máx	Parcial premissa 2 Necessidade de Arquitetura de Referência	%/máx	Parcial premissa 3 Gestão Inovação	%/máx	Parcial premissa 4 EKD	%/máx
1	55	31%	10	40%	18	51%	3	15%	24	25%
2	76,5	43%	8,5	34%	20	57%	19	95%	29	30%
3	92	52%	13	52%	19	54%	18	90%	42	43%
4	68,2	39%	10,2	41%	18	51%	18	90%	22	23%
5	41,5	23%	6,5	26%	6	17%	8	40%	21	22%
6	57,8	33%	7,8	31%	17	49%	16	80%	17	18%
7	54	31%	9	36%	9	26%	14	70%	22	23%
Média	63,6	36%	9,3	37%	15,3	44%	13,7	69%	25,3	26%
max	177		25		35		20		97	
min	24		5		7		4		8	

4 Análise de dados e resultados - Arquitetura de Referência

Este capítulo tem por finalidade: mostrar os resultados da pesquisa com uma análise de dados do estudo de caso direcionada pela revisão bibliográfica; apresentar a arquitetura de referência; discutir a arquitetura de referência por intermédio de um projeto piloto. Dessa forma, a seção 4.1 analisa os dados com um rebatimento da teoria *versus* o estudo de caso, a seção 4.2 é a arquitetura de referência proposta e composta pelos modelos do EKD e a seção 4.3 discute a arquitetura de referência com um projeto piloto de aplicação e validação dela.

4.1 Análise de dados

O intuito dessa seção é confrontar direta e sinteticamente os principais tópicos da abordagem teórica da pesquisa com os dados encontrados em campo. É a detecção imediata da carência e aplicação de conhecimento para obtenção de resultados práticos mais consistentes e direcionados a objetivos. As empresas do estudo de caso ao estarem cientes da abordagem teórica e da proposta do trabalho avaliaram com notas de 0 a 10 a importância dos temas fundamentais da revisão bibliográfica para a implantação do SIG em suas organizações. Essa avaliação se deu antes do início do treinamento da metodologia de modelagem organizacional EKD. Seguem as análises: a seção 4.1.1 confronta a teoria do processo de produção; a seção 4.1.2 compara a teoria da inovação no campo; a seção 4.1.3 depara a cooperação no processo de implantação do SIG; a seção 4.1.4 aborda formação e gerência de redes nesse trâmite; a seção 4.1.5 defronta a teoria de arquitetura de referência com o estudo de caso; a seção 4.1.6 faz um resumo da análise dos dados.

4.1.1 Processo de produção e o estudo de caso

Há inúmeras razões para se conhecer o processo de produção profundamente antes de implantar um SIG. Os autores Pasinetti (1981), Gershunyi e Robinson (1988), Georgescu-Roegen (1990), Landesmann e Scazzieri (1996a), Landesmann e Scazzieri (1996c), Bessant e Haywood (1986), Leontief (1991) e Quadrio Curzio e Pelizzari (1991) mostram que os impactos da mudança tecnológica e alterações da dinâmica econômica são diretos e estão associados estruturalmente ao processo produtivo. Na visão dos autores caso a organização não esteja sincronizada a essa dinâmica, a flexibilização produtiva, detecção de redução de custos e visualização de ganhos ficam comprometidos.

Um SIG não pode simplesmente interferir no processo produtivo e fazer com que o padrão venha a se adequar ao sistema automatizando, assim, ineficiências. A adaptação tem

que partir do SIG ou em desenvolvimento ou em adaptações no caso das soluções prontas. Quando Landesmann e Scazzieri (1996a) descrevem a estrutura interna de um processo de produção podendo ele ser em forma de um entrelaçamento de operações, um padrão de coordenação e uma seqüência de transformação, a implantação do SIG tem de seguir os critérios dos padrões da organização a fim de otimizar e não engessar o processo.

Essa percepção foi sentida principalmente no campo pelas unidades de análise 2, 3 e 4. Elas notaram a importância e o peso desse conhecimento e dos impactos antes da implantação do SIG. Ressaltaram também o fato de as variações de mercado e tendências tecnológicas ditarem a orientação à mudança e flexibilização quase que imediata do processo do produtivo (Objetivos 10, 12 e 14, Ameaça 1, Regras 1, 1.1, 7, 7.1, 15, 19 e 20, Conceitos 5 e 5.1).

As notas de importância que as unidades de análise deram para esse quesito teórico foram: unidade de análise 1, nota 3; unidade de análise 2, nota 9; unidade de análise 3, nota 8; unidade de análise 4, nota 7; unidade de análise 5, nota 3; unidade de análise 6, nota 5; unidade de análise 7, nota 6. Essa atribuição mostra que as unidades de análise 2, 3 e 4 possuíam conhecimento maior dos impactos causados pelo SIG pós-implantação no processo de produção. Uma sistematização e um detalhamento preciso do processo produtivo fariam a implantação do SIG tomar rumos adaptados à realidade das organizações ao contrário de simplesmente automatizar ineficiências e ou adequar-se às transações prontas.

4.1.2 Inovação e o estudo de caso

Prahalad e Ramaswamy (2004), Nonaka e Takeuchi (1997) e Kodama (2005) afirmam que para se obter a inovação é preciso que os conhecimentos teóricos e tácitos sejam, de alguma forma, sistematizados mediante análise e necessidade da organização, para em seguida ser transformado em conhecimento prático, operacional e inovador.

Exceto pelas unidades de análise 1 e 5, as outras unidades de análise tinham esse conceito aderido e difundido antes da implantação do SIG. Mesmo essas unidades não possuindo um processo formal e sistematizado de inovação e gestão dela, culturalmente estavam preparadas para estabelecer um processo dessa magnitude. A contribuição foi direta e sentida por uma necessidade de vantagens competitivas nos dois lados da economia, tanto em suprir a demanda quanto em lançar produtos novos e criar novos nichos de mercados. O SIG, apoiado por esse conceito, ganhou força nas companhias que tinham essa diretriz de inovação

como estratégia administrativa (Objetivo 15, Regra 6, Oportunidades 1 e 2, Conceitos 3 e 6, Requisitos Funcionais 3, 4 e 5).

As notas de importância que as unidades de análise deram para inovação foram: unidade de análise 1, nota 4; unidade de análise 2, nota 8; unidade de análise 3, nota 9; unidade de análise 4, nota 6; unidade de análise 5, nota 5; unidade de análise 6, nota 8; unidade de análise 7, nota 7. A interpretação das notas é uma reflexão do momento vivido pelas empresas no quesito inovação. É clara a tendência evidenciada no comportamento das unidades de análise e o desejo de renovação em cada uma delas. Devido ao setor de atuação os focos são diferentes, no entanto todas possuem anseios por obtenção de vantagens competitivas.

4.1.3 Cooperação e o estudo de caso

Amato (2000), Beije (1998), Faulkner (1995) e a OCDE (2004) mostram a influência schumpeteriana no tema para a busca por inovação quando se sistematiza a cooperação. E Nooteboom (2004) salienta e mensura essa sistematização da cooperação em eficiência, competência e posicionamento que a rede toma. A eficiência ligada diretamente ao controle, economia de escala e escopo; utilização máxima da capacidade produtiva e diminuição e diluição de riscos. A competência, ligada ao atingir das metas dentro do planejado e o posicionamento em uma cooperação, significa para Nooteboom (2004) ter acesso a outros mercados.

A necessidade desse conceito para as unidades de análise antes da implantação era premente. No entanto, nenhuma delas conhecia esse gênero de sistematização em formato de indicadores. A contribuição foi direta para a existência dos Objetivos 8 e 9, das Regras 7, 7.1, 11 e 11.1, dos Processos 2, 3, 4, 5 e 6.

As notas de importância que as unidades de análise deram para teoria da cooperação foram: unidade de análise 1, nota 3; unidade de análise 2, nota 5; unidade de análise 3, nota 4; unidade de análise 4, nota 2; unidade de análise 5, nota 3; unidade de análise 6, nota 5; unidade de análise 7, nota 6. Esses índices apresentam o desconhecimento do que se pode alcançar por intermédio de cooperação sistematizada. Ainda há muito a se desmitificar com relação à cooperação entre empresas, visto que os riscos controlados a serem contornados compensam os benefícios trazidos pela colaboração. Um processo de cooperação formal só contribui com a organização para torná-la mais competitiva porque os interesses estariam declarados, conseqüentemente todas as negociações seriam facilitadas ao longo da implantação do SIG.

4.1.4 Formação e gerência de redes e o estudo de caso

A teoria de formação e gerência de redes se mostrou extremamente útil, principalmente quando da construção do modelo de processos de negócio (Processos 2 ao 6). A troca de conhecimento gera inovação e leva à obtenção de vantagens competitivas em um relacionamento inteorganizacional, afirmam Nooteboom (2004), Bartlett e Goshal (1989), Bleeke e Ernst (1991) e Soh e Roberts (2003).

Essa carência teórica foi constatada em todas as unidades de análise. Ao se perceber os erros na implantação do SIG que poderiam ter sido evitados, foram visualizadas fundamentalmente, as possibilidades de configurar uma rede interna e preparar uma equipe interna para gerar e internalizar conhecimento (Processo 2, Conjunto de Informações 2, Regras 1, 11, 11.1 e Conceito 8).

As notas de importância que as unidades de análise deram para teoria da formação e gerência de redes foram: unidade de análise 1, nota 4; unidade de análise 2, nota 3; unidade de análise 3, nota 5; unidade de análise 4, nota 4; unidade de análise 5, nota 3; unidade de análise 6, nota 4; unidade de análise 7, nota 5. O conhecimento teórico de redes teve sua ausência percebida pelas notas imputadas a ele. Fica explícita a falta de direcionamento em uma implantação de SIG ante a inexistência sistemática e coordenada de uma rede que se gerenciada conscientemente desde sua concepção até a sua dissolução com fim específico, faria do processo de implantação do SIG um projeto controlável.

4.1.5 Arquitetura de referência e o estudo de caso

Para Chalmeta et al (2001), Bernus (1996), William (1989), Nurcan e Rolland (2003), Zaidat et al (2005), Marshall (2002), Larman (2004), Eriksson e Penker (2000) e Vesterager et al (2002) possuir uma estrutura que forneça suporte a qualquer gênero de processo organizacional com metodologia organizada, formal, com ferramentas de apoio à tomada de decisão e que não seja isolada e admita padrão de coordenação é possível com uma arquitetura de referência direcionada a uma aplicação desejada. Petrie (1992), Pantakar (1995), Mayer (1991) e Chalmeta et al (2001) ressaltam que em um processo de integração organizacional é necessária a criação de uma infra-estrutura de informação global que esteja apoiada por tecnologia da informação e focada em flexibilidade e eficiência dentre outros requisitos.

Observa-se que esse conceito foi imprescindível à pesquisa que o utilizou como base para a modelagem proposta. Bubenko, Person e Stirna (2001) e Nurcan e Rolland (2003) destacam que uma arquitetura de referência apoiada por uma metodologia propicia a reunião dos conceitos em todos os aspectos necessários à realidade da companhia para integrá-la. Sem exceção, em todas as unidades de análise foi detectada a necessidade desse enfoque teórico.

As notas de importância que as unidades de análise deram para a teoria de arquitetura de referência foram: unidade de análise 1, nota 5; unidade de análise 2, nota 7; unidade de análise 3, nota 8; unidade de análise 4, nota 5; unidade de análise 5, nota 4; unidade de análise 6, nota 8; unidade de análise 7, nota 4. O reflexo da atribuição dessas notas à teoria de arquitetura de referência apontou a imediata percepção por parte das empresas analisadas dos benefícios de uma arquitetura de referência para implantar SIG, mesmo havendo desconhecimento teórico do assunto, o que reforça a importância, aplicação e relevância desse tema.

4.1.6 Resumo análise de dados

O confronto da teoria com o estudo de caso reforçou pontos expressivos para a construção da arquitetura de referência. O que se observou em campo foi a privação e o desconhecimento do corpo teórico por parte das equipes de implantação do SIG. Além disso, uma alta taxa de transferência de responsabilidade do sucesso da implantação do SIG para as consultorias.

Quando apresentada a teoria às organizações mediante a detecção da necessidade dela desde a unidade de análise 1, onde a observação foi participante e guiou grande parte do levantamento em campo, até as outras unidades de análise, nitidamente a manifestação por parte das empresas analisadas foi a de visualizar uma sistematização com possibilidade de direção do processo de implantação pelas próprias companhias em questão. O Quadro 4 mostra as notas que as unidades de análise atribuíram aos conceitos antes de compreenderem a importância deles.

Quadro 4: Notas atribuídas pelas organizações aos principais conceitos

Conceito	NOTAS atribuídas pelas unidades de análise aos conceitos - escala de 0 a 10						
	Un.Análise 1	Un.Análise 2	Un.Análise 3	Un.Análise 4	Un.Análise 5	Un.Análise 6	Un.Análise 7
Processo de produção	3	9	8	7	3	5	6
Inovação	4	8	9	6	5	8	7
Cooperação	3	5	4	2	3	5	6
Formação e Gerência de Redes	4	3	5	4	3	4	5
Arquitetura de referência	5	7	8	5	4	8	4

4.2 Arquitetura de referência - Resultados

Diante da conclusão da triangulação proposta pelo método de pesquisa no qual compreende a revisão bibliográfica, o estudo de caso e a metodologia de modelagem organizacional EKD, é possível propor uma arquitetura de referência para formação e gerência de redes de cooperação e inovação entre agentes de implantação de sistemas integrados de gestão (SIG). Todos os modelos do EKD foram desenvolvidos para a obtenção de uma arquitetura de referência genérica, são eles: o modelo de objetivos; o modelo de regras de negócios; o modelo de processos de negócio; o modelo de atores e recursos; o modelo conceitual; o modelo de componentes e requisitos técnicos.

As arquiteturas de referência genéricas possuem a vantagem de adaptação à realidade da companhia para cuja finalidade se deseja utilizá-la. Uma arquitetura de referência é um ponto de partida para o tema abordado, ou seja, é o mínimo que se necessita ter, no caso específico da pesquisa, para se iniciar um processo de implantação sistematicamente.

A companhia toma a arquitetura como referência e faz as devidas adequações à sua realidade. A partir dessa proposta pode-se obter “n” variações e níveis de detalhes bem aprofundados, pois o intuito é atender a todo gênero de implantação de SIG.

A seção 4.2.1 descreve o modelo de objetivos que direciona a implantação do sistema integrado de gestão. Ele parte do objetivo principal que é a integração da companhia ou processo (Objetivo 1), este eleito por unanimidade na coleta de dados. A seção 4.2.2 detalha a parte I do modelo de regras de negócio direcionado a apoiar o modelo de objetivos.

A seção 4.2.3 expõe o modelo de processo de negócios apoiado pela parte II do modelo de regras de negócio e preserva um núcleo bastante conhecido (Processo 5) de implantação de SIG. A proposta do trabalho enfatiza que há uma diferença significativa desse núcleo praticado pelo mercado, que são os processos que o antecedem, que na realidade é o suporte do modelo de regras construído criteriosamente pela pesquisa. A seção 4.2.4 mostra o modelo de atores e recursos da implantação de um SIG. A seção 4.2.5 aborda o modelo conceitual. A seção 4.2.6 particulariza um modelo de componentes e requisitos técnicos à construção de um sistema de informação extremamente simples e funcional para implantação de SIG.

4.2.1 Modelo de objetivos

O principal objetivo da implantação de um SIG é integrar primeiramente a organização ou um processo com grande necessidade de sistematização (Objetivo 1). A integração é acompanhada pelo problema de engessar o processo (Ameaça 1), contudo, apoiada conceitualmente por trabalhar por processo (Conceito 1) juntamente pelo objetivo de trabalhar por processo (Objetivo 13) que também é ameaçado por uma mudança cultural (Ameaça 2). Todavia a meta de integrar tem que atender a uma estratégia administrativa relativa aos prazos, aos custos e à qualidade estipulados pela alta administração (Objetivo 11). A qualidade implica atingir os outros objetivos ligados ao objetivo de integrar a organização (Objetivo 1).

Um apoio extremamente necessário ao objetivo de integrar a companhia ou um processo organizacional é possuir como meta operar em um único *software* (Objetivo 3), que obriga a existência de outra meta, ter uma base de dados central (Objetivo 5).

Como sustentação ao objetivo central que é a integração, têm-se também a meta de gerar os relatórios gerenciais integrados completos e suficientes à demanda (Objetivo 2). Conseqüentemente a isso, o suporte é dado se se dispuser a atingir outro objetivo que é apoiar o processo de tomada decisão (Objetivo 6), que requisita otimizar o tempo de resposta à demanda gerencial (Objetivo 7), amparada por uma obrigação de detecção de ineficiências (Objetivo 10). Estes dois últimos (objetivos 7 e 10) podem se valer da orientação da construção de um *Datawarehouse* (Oportunidade 4), seguido por *Olaps* (Oportunidade 5), suportado por uma gestão que apóie o processo de tomada de decisão (Oportunidade 3).

A meta central (Objetivo 1) é apoiada por um estabelecimento efetivo de controle (Objetivo 8) também sustentado: pelo processo de apoio à tomada de decisão (Objetivo 6); pelo alcance das metas dos indicadores (Objetivo 9); pelo poder de mensurar perdas e ganhos

da organização de forma integrada (Objetivo 12); pelo desejo de diminuir custos com treinamento (Objetivo 16). Este último apoiado conceitualmente pela gestão do conhecimento (Conceito 2).

Para completar o apoio à meta central e aumentar a probabilidade de sucesso da implantação do SIG, faz-se necessário estabelecer um processo de orientação à mudança (Objetivo 14). Isso se sustenta desde que a companhia tenha como baliza de estratégia inovar em produto, em processo e ou em serviço (Objetivo 15). Ambos objetivos (14 e 15) estão suportados conceitualmente pela gestão da inovação (Conceito 3) e por um processo de melhoria contínua (Conceito 6). Este estabelecimento de uma orientação à mudança pode propiciar à companhia a participação em ambientes ágeis de produção (Oportunidade 1) e a sua incorporação a outras redes (Oportunidade 2) em busca de vantagens competitivas.

Ao tomar do modelo proposto esses objetivos principais como direcionadores, a organização possui um direcionamento importante e essencial ao sucesso da implantação do SIG. A Figura 6 apresenta o modelo de objetivos.

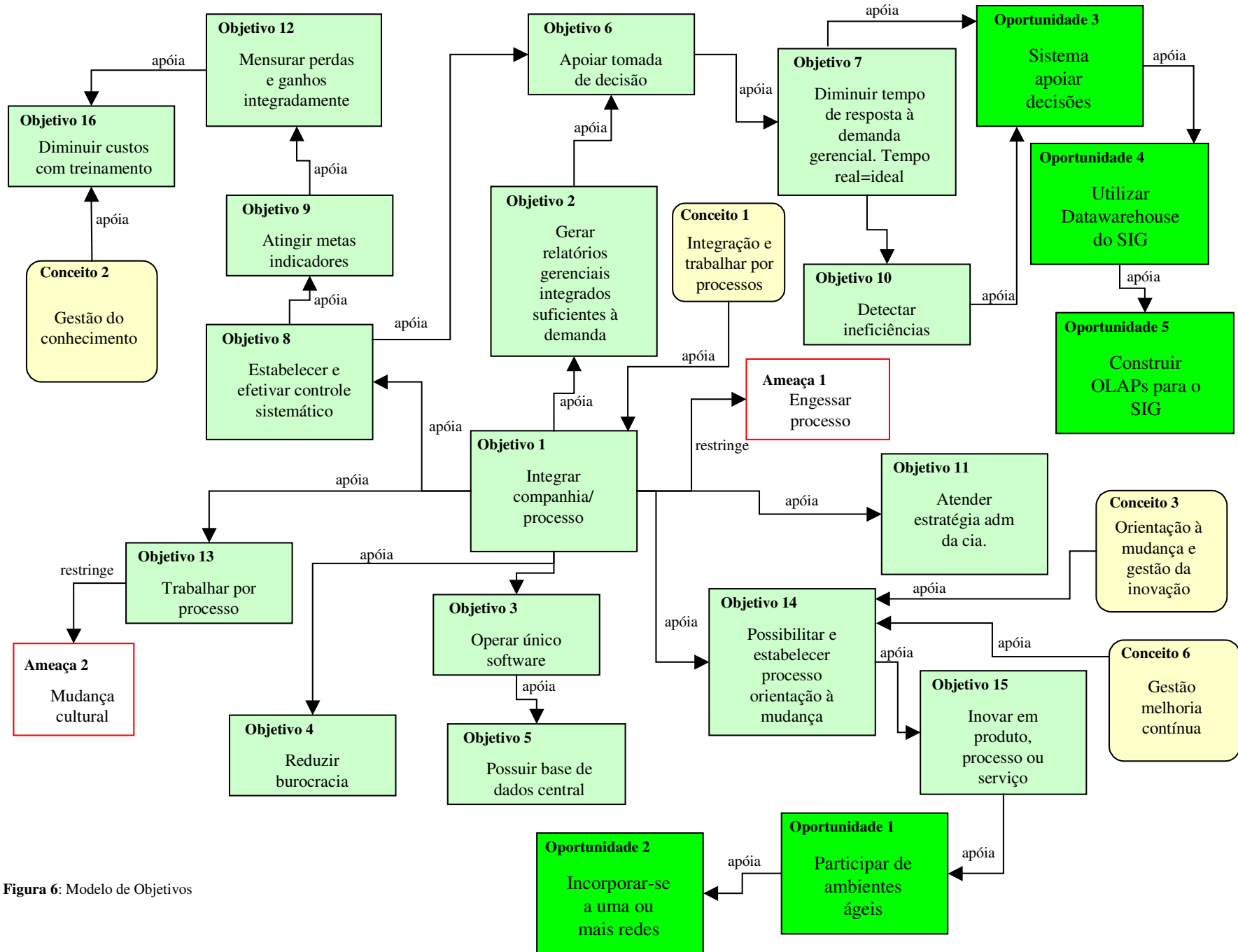


Figura 6: Modelo de Objetivos

4.2.2 Modelo de Regras de Negócio Parte I

Para garantir a integração da companhia é necessário internalizar o conhecimento na organização (Regra 1). Para isso é importante conhecer o processo a fundo (Regra 1.1) a fim de evitar imprevistos (Regra 1.1.1) no momento da implantação do SIG. A regra de internalização do conhecimento se sustenta pela criação de uma equipe multidisciplinar interna de implantação (Regra 2). Essa equipe interna pode se juntar posteriormente a uma equipe externa (Regra 3) ou as tarefas da implantação do SIG podem ser divididas entre as equipes (Regra 4).

A criação de uma equipe interna de implantação de SIG exige critérios (Regra 5) que se referem a: possuir o conhecimento do fluxo produtivo; ter participação em implantação de SIG; conhecer os objetivos da organização; ter alto grau de comprometimento; ter dinamismo e pró-atividade; ter profundo conhecimento de informática; conhecer custos e apropriação; conhecer estratégia da companhia; saber inglês técnico fluente; ter conhecimento fiscal, tributário e legal; conhecer lista técnica e roteiros de fabricação; possuir conhecimento técnico produtivo; estar ligado interna ou externamente com pesquisa e desenvolvimento, melhoria contínua e inovação; ter conhecimento em orientação à mudança e ambientes ágeis de produção, processo de suprimentos e logística; ter acesso à teoria de redes, de gestão de requisitos, de técnicas de melhoria contínua e ferramentas e metodologias de modelagem; para se citar os principais conhecimentos (Regra 6). Para deficiências detectadas e conhecimentos que se fizerem necessários à equipe de implantação do SIG, a recorrência a treinamentos, ou à incorporação de recursos devem ser supridos pela organização (Regra 6.1).

Com o intuito de atender a estratégia da companhia (Objetivo 11) e estabelecer um controle efetivo sobre a organização (Objetivo 8), criam-se e definem-se indicadores em custo, prazo e qualidade para todas as áreas de atuação do SIG (Regra 7). É interessante destacar os requisitos básicos para esses indicadores como: o que vai ser medido; quem vai medir; quem vai avaliar; quais são os critérios de avaliação; quais os momentos da avaliação; e de posse dos indicadores quem decide a atitude estratégica a ser tomada tanto em ações corretivas quanto em ações preventivas (Regra 7.1). Como apoio é imprescindível explicitar um cronograma a toda companhia (Regra 8).

Para motivar a participação na equipe de implantação do SIG a organização deve trabalhar com incentivos e políticas claras de premiações (Regra 9). Em seqüência a isso se divulga e se expõe a equipe à companhia (Regra 9.1), conceitualmente apoiada por patrocinar o evento (Conceito 18).

Com o objetivo de estabelecer um processo de orientação à mudança (Objetivo 14) que apóia a integração da companhia (Objetivo 1), faz-se necessária a criação de “*roadmaps*”, ou seja, qual o desejo e direção que a organização quer estar ou alcançar após a implantação do SIG (Regra 18) em um dado período. Isso significa possuir um planejamento consistente (Regra 18.1) dos rumos da empresa e não conferir poderes ao SIG a ponto de julgar que ele resolverá as ineficiências da companhia.

Ainda em relação ao processo de orientação à mudança (Objetivo 14) e para se detectar ineficiências (Objetivo 10), é necessário definir e conhecer os critérios produtivos (Regra 19), do sistema clássico ao flexível (Conceito 5) e aprofundar-se nos conceitos de coordenação do processo de produção (Conceito 5.1 – vide seção 2.1). Após isso, não se deve automatizar ineficiências (Regra 15) e sim propor e implantar melhorias (Regra 20).

Assim, conceitualmente apoiada por uma gestão do conhecimento (Conceito 2), a internalização e geração do conhecimento na organização (Regra 1) solicitam a construção de um sistema de informação para suportá-la (Regra 21). A Figura 7 ilustra a discussão da parte I do modelo de regras de negócio.

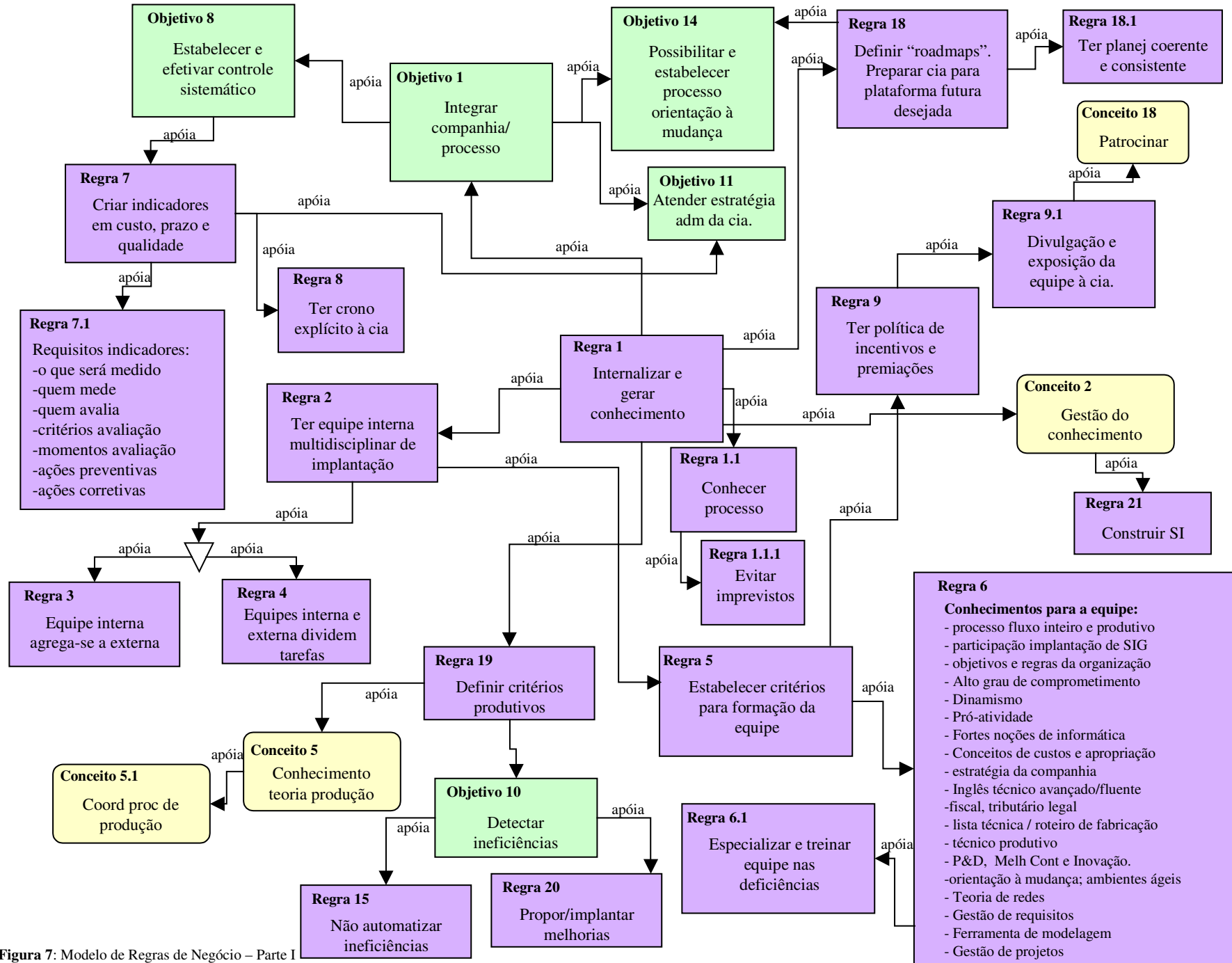


Figura 7: Modelo de Regras de Negócio – Parte I

4.2.3 Modelo de Processos de Negócio e parte II do Modelo de Regras de Negócio

Dividida em sete processos, a implantação de um SIG, que prevê a formação e gerência de redes de cooperação e inovação entre os agentes participantes, torna-se possível aliada a um conjunto de regras essenciais ao sucesso da implantação.

A organização decide por implantar um SIG (Processo 1), seja o SIG comprado, desenvolvido internamente, com ou sem consultoria (Conjunto de Informações 1). Este persegue os desejos de integrar a companhia ou processo (Objetivo 1) e atender a estratégia administrativa da organização (Objetivo 11). Vale indicar que para o modelo de processo de negócio, a análise e a influência da pesquisa compreende o Conjunto de Informações 1 como ponto de partida e exclui o processo decisório da escolha e o porquê da opção por um SIG.

De posse da decisão (Conjunto de Informações 1) e conceitualmente apoiado por patrocínio da alta administração (Conceito 18), a organização pode configurar uma rede interna de implantação do SIG (Processo 2). As condições básicas para definir a rede são traçar os **nós** (Atores), as **posições** (Atividades), as **ligações** (Aplicação das regras) e os **fluxos**, tangíveis e intangíveis (Regra 11). A estruturação para Nooteboom (2004) é feita a partir de um estabelecimento de metas da rede, grau de cooperação e autonomia entre moderadores, tomadores de decisão e agentes operacionais, processo e estrutura de governança (Regra 11.1 - vide detalhes de cooperação, formação e gerência de redes na seção 2.2).

Como resultado da configuração da rede interna (Processo 2) tem-se uma equipe interna coesa e preparada para gerar e internalizar o conhecimento (Regra 1 e Conjunto de Informações 2). Com isso é possível colocar a rede em operação para mapear a organização ou processo a ser integrado, fazer um pré-diagnóstico da implantação (Processo 3), definir os pontos a serem integrados (Regra 12) e verificar conflitos e validar a implantação conforme normas legais e padrões de qualidade (Regra 10). Nesse encadeamento deve-se considerar também: o processo e o motivo para integrá-lo; a entrada e quem fornece; como processar a entrada; a saída e quem a recebe; o indicador a ser aplicado; a ação a ser tomada em um processo de melhoria contínua (Regra 12.1). A Regra 12.1 é conceitualmente apoiada por uma gestão de melhoria contínua (Conceito 6).

A saída da operacionalização da rede (Processo 3) para mapear a organização ou processo é a organização estar preparada para implantar o SIG propriamente dito (Conjunto de Informações 3) com poder de decisão para contratar a consultoria (Conjunto de Informações 3.1) ou não contratar (Conjunto de Informações 3.2). Para isso é indispensável

definir os pontos a serem integrados, com critérios de integração orientados por uma gestão de melhoria contínua (Regras 12 e 12.1 e Conceito 6). A partir daí reconfigura-se a rede (Processo 4 – obs: também apoiado pelas regras 11 e 11.1, assim como no Processo 2) para se ter uma equipe interna homogênea para implantar o SIG (Conjunto de Informações 4).

A rede entra em operação efetivamente para implantar o SIG (Processo 5 – decomposto adiante na seção 4.2.3.1), ciente dos riscos e benefícios da empreita (Regra 13) e com a utilização de ferramentas de previsão a falhas (Regra 14). A saída desse processo é o SIG implantado e a organização ou processo integrado (Conjunto de Informações 5).

Antes de dissolver a rede (Processo 6) é necessário internalizar o conhecimento (Regra 1), reter talentos, conhecimento e disseminá-lo pela organização (Regras 16 e 17), conceitualmente suportados por uma gestão do conhecimento (Conceito 2). O resultado é a organização com condições para trabalhar por processo (Conjunto de Informações 6).

O estágio seguinte e final é a manutenção (Processo 7) que está conceitualmente escorada por uma gestão de inovação (Conceito 3) e pela gestão de melhoria contínua (Conceito 6). Dessa forma, pode-se afirmar que a organização implantou um SIG preparado e orientado à obtenção de vantagens competitivas (Conjunto de Informações 7). A Figura 8 ilustra a discussão do modelo de processos de negócio e da parte II do modelo de regras de negócio.

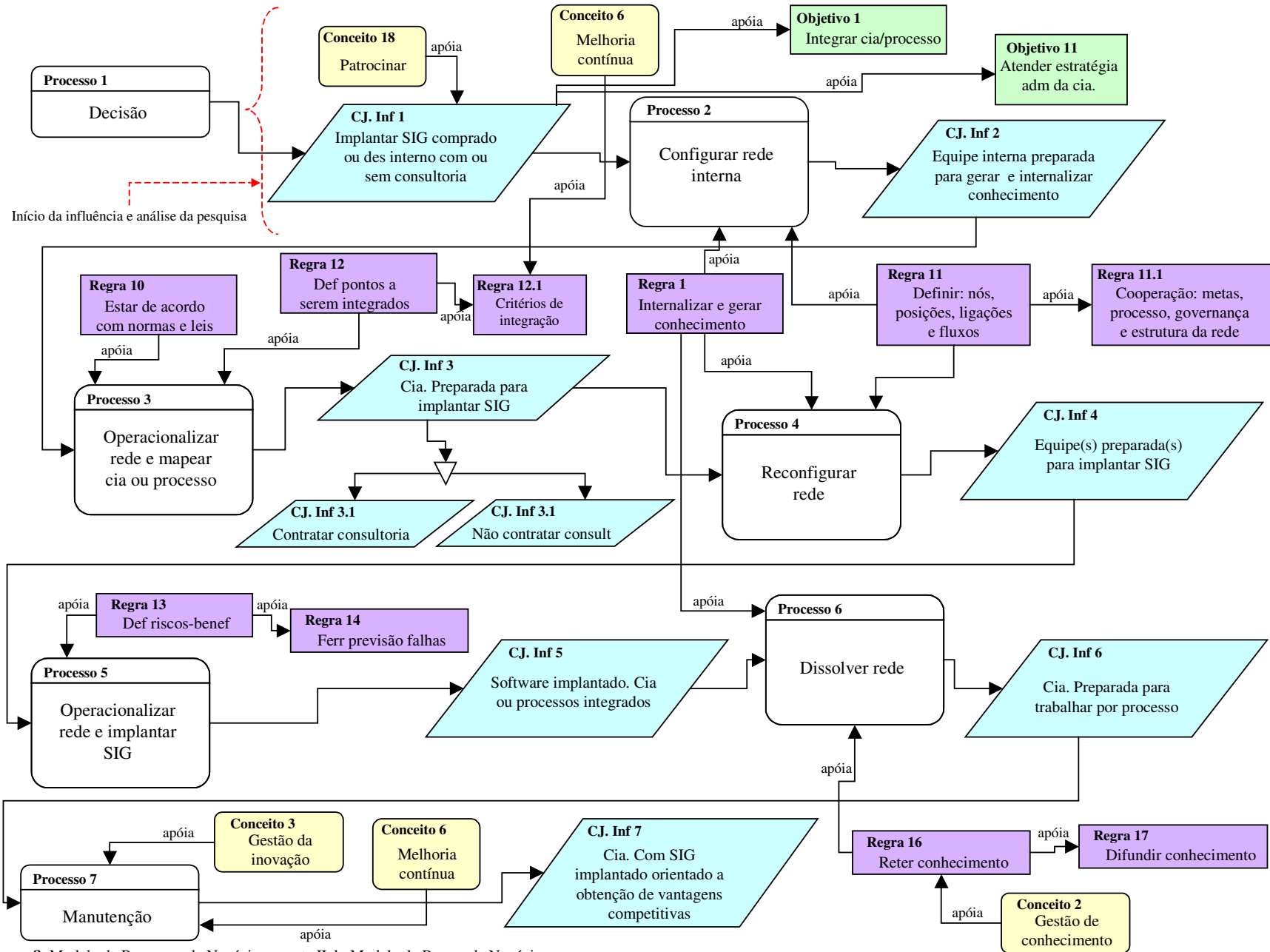


Figura 8: Modelo de Processos de Negócios e parte II do Modelo de Regras de Negócio

4.2.3.1 Operacionalizar a rede para implantação do SIG – Processo 5 decomposto

A operacionalização da rede para implantação do SIG (Processo 5) preserva um núcleo muito conhecido tanto organizacional como academicamente, no entanto a observação dos processos que o antecedem (vide seção 4.2.3) é que fazem a organização possuir diferencial competitivo com a internalização do conhecimento (Regra 1).

Ao seguir esse raciocínio a companhia pode partir para a preparação e diagnósticos (Processo 5.1) e obtém o “*as-is*” e o “*need-for-change*” como resultado (Conjunto de Informações 8), ou seja, uma fotografia da situação em que se depara a empresa seguida das propostas de melhorias com as devidas justificativas. Na seqüência se faz o desenho conceitual de funcionamento do SIG (Processo 5.2), o que significa ter como saída o “*to-be*”, isto é, o desejo de como ficará a organização ou processo a ser integrado (Conjunto de Informações 9). Assim como para o processo de mapear a organização (Processo 3) para um pré-diagnóstico, para a obtenção do “*as-is*” e do “*need-for-change*”, tem-se também a incumbência de definir os pontos a serem integrados, com critérios de integração orientados por uma gestão de melhoria contínua (Regras 12 e 12.1 e Conceito 6).

Assim, o processo de configuração do SIG é possível (Processo 5.3), no qual se desenvolve inicialmente o modelo lógico (Processo 5.3.1) para se obter a plataforma e estrutura virtual de tráfego de dados (Conjunto de Informações 10). Logo após, projeta-se o modelo físico (Processo 5.3.2) para se ter ciência da estrutura de servidores, pontos físicos, pontos de acesso e distribuição, máquinas, capacidade de armazenamento e crescimento de dados (Conjunto de Informações 11). Para findar a configuração do SIG acontece a customização (Processo 5.3.3), que compreende a personalização, adaptação e desenvolvimento de interfaces e transações específicas à realidade da companhia (Conjunto de Informações 12).

Com o término da configuração são realizados os testes (Processo 5.4) que resultam em laudos e relatórios de verificação e validação da implantação do SIG (Conjunto de Informações 13). A partir daí é possível realizar os treinamentos e entrar com o SIG em produção (Processo 5.5) com o *software* em funcionamento no ambiente operacional (Conjunto de Informações 14). A Figura 9 ilustra a discussão da operacionalização da rede para implantar o SIG.

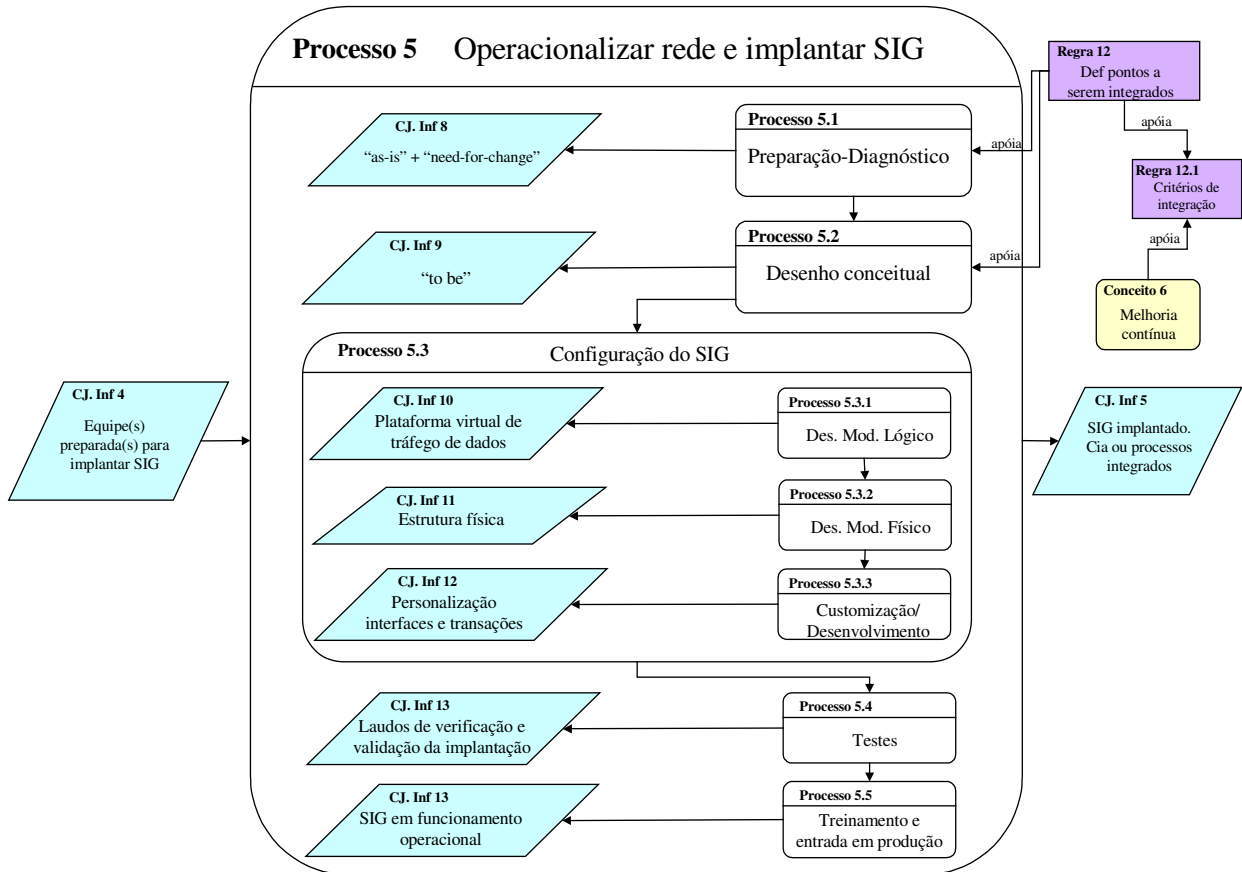


Figura 9: Processo 5 decomposto – Operacionalizar rede e implantar SIG

4.2.4 Modelo de Atores e Recursos

Com o intuito de facilitar e tornar ágil a coordenação do processo de implantação do SIG, o modelo de atores e recursos mostra claramente os papéis exercidos pelos participantes.

A alta administração (Papel 1) é responsável pela decisão de utilizar um SIG (Processo 1). A alta administração define a integração como atendimento à estratégia administrativa da companhia (Objetivos 1 e 11). Ela depende dos relatórios gerenciais integrados (Objetivo 2) e solicitam controle integrado efetivo (Objetivo 8). A alta administração também apoia a internalização do conhecimento (Regra 1) e patrocina todos os modelos (Recurso 1) conceitualmente apoiados por ter a ciência do que significa patrocinar (Conceito 15). Para isso a alta administração (Papel 1) nomeia, delega e apoia um gerente de projetos (Papel 2) para prestar contas, solicitar e gerenciar recursos financeiros (Recurso 2) por ela providos.

O gerente de projetos (Papel 2) executa a configuração de rede interna (Processo 2) e é responsável por: operacionalizar a rede para mapear a organização (Processo 3); reconfigurar a rede (Processo 4); operacionalizar a rede para implantar o SIG (Processo 5); dissolver a rede (Processo 6); entregar tecnicamente a um gestor (Papel 7) responsável pela

manutenção (Processo 7) nomeado previamente pela alta administração apoiada por uma gestão de inovação e melhoria contínua (conceitos 3 e 6).

A equipe de implantação (Unidade 1) executa o processo de implantação do SIG (Processos 3 ao 7), apoiada pelo conhecimento (Regra 6), pela proposição de melhorias (Regra 20) e liderada pelo gerente de projetos (Papel 2), provê dois distintos gêneros de suporte. Um é o suporte administrativo (Recurso 3), que compreende o controle da estrutura de facilitação como salas, burocracias, agendas entre outros. Composto por secretários, técnicos e auxiliares administrativos (Papel 3) com a função de apoiar o modelo de processo de negócios em toda sua extensão e alcance. O outro suporte é o tecnológico (Recurso 4), com enfoque técnico e voltado diretamente à implantação do SIG, composto por um corpo técnico interno da organização com administradores, engenheiros de produto e processo, analistas de sistemas entre outros que se fizerem necessários (Papel 4). O corpo técnico é composto também de usuários-chave (Papel 5) e opcionalmente por um corpo técnico externo de analistas e consultores em implantação de SIG (Papel 6).

Os membros do corpo técnico interno (Papel 4) podem vir a fazer parte do corpo de usuários-chave (Papel 5). Juntos disseminam o conhecimento (Regra 17) e se apóiam conceitualmente pela gestão do conhecimento (Conceito 2).

O corpo técnico interno (Papel 4) define e executa como forma de recurso, o modelo de requisitos e componentes técnicos (Recurso 5). E, caso exista um corpo técnico externo (Papel 6), o que geralmente acontece, este apóia o modelo de requisitos e componentes técnicos (Recurso 5). A Figura 10 ilustra a discussão do modelo de atores e recursos.

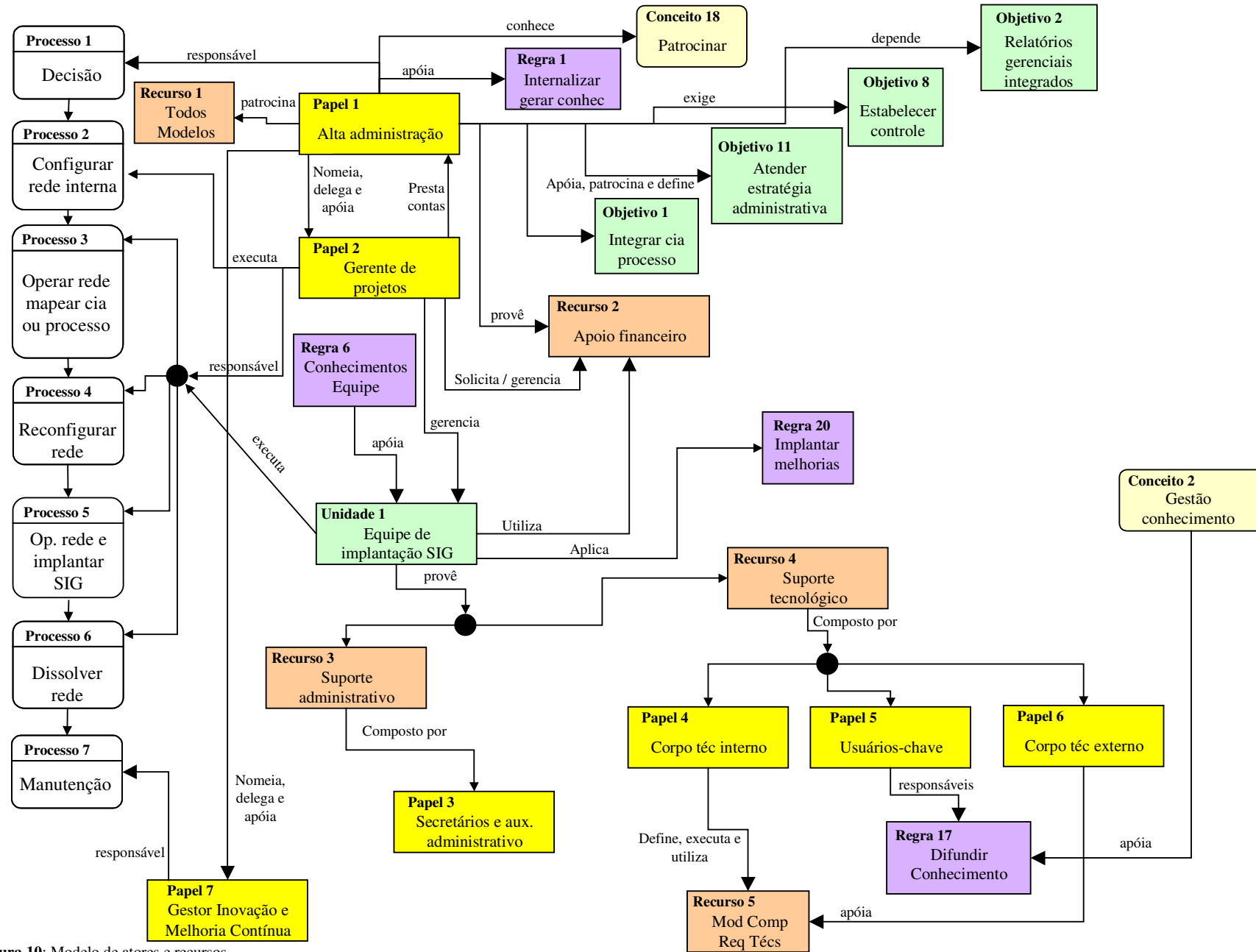


Figura 10: Modelo de atores e recursos

4.2.5 Modelo conceitual

Assim como aconteceu na confecção dos outros modelos, a construção do modelo conceitual também é resultado do método de pesquisa, ou seja, do trabalho de campo do estudo de caso aliado à metodologia de modelagem EKD e à revisão bibliográfica. O modelo de conceitos, de maneira simples e funcional, propicia apoio, mesmo que pontualmente a todos os outros modelos da arquitetura de referência e de uma forma lógica está todo interligado.

Para integrar uma organização ou processo organizacional é necessário o conhecimento de integração e de se trabalhar por processos (Conceito 1). Isso requisita uma gestão do conhecimento (Conceito 2) que tem de fornecer capacitação técnica (Conceito 7) que leva, por sua vez à retenção e à geração de conhecimento (Conceito 8) que fundamentalmente, apóia a internalização do conhecimento e os conhecimentos necessários à equipe (Regras 1 e 6). Para gerar conhecimento deve-se propiciar treinamentos de quaisquer naturezas (Conceito 13), os quais permitem a noção ampliada e crescente do alcance e capacidade de inovação da companhia em dados momentos de tempo (Conceito 14) fazendo a equipe conhecedora das técnicas de consultoria (Conceito 10).

A capacitação técnica (Conceito 7) apoiada pelo patrocínio formal da alta administração (Conceito 18) suporta o processo de criação da equipe de implantação do SIG (Processo 3 e Regra 6). Assim, uma gestão do conhecimento (Conceito 2) favorece a detecção e quebra de paradigmas, e propicia também a criação de outros novos (Conceitos 16 e 17).

Quando os conceitos de integração e de se trabalhar por processos (Conceito 1) são firmados e estabelecidos, é possível implantar uma gestão da inovação com mais facilidade e orientada à mudança (Conceito 3) que, por conseguinte incorpora a gestão de melhoria contínua (Conceito 6) e permite à organização se preparar para outras plataformas (Conceito 11).

Com uma gestão de inovação assentada e sistematizada (Conceito 3) implantam-se métodos (EKD por exemplo) para auxílio na visualização de impactos (Conceito 4). Isso torna possível a identificação de problemas (Conceito 9) e de riscos à mudança (Conceito 15).

Nesse contexto de gestão de inovação (Conceito 3) pode-se apoiar integralmente um processo produtivo flexível (Conceito 5). Este exige aprofundamento do conhecimento da coordenação dos processos de produção (Conceito 5.1). Isso permite à organização participar de ambientes ágeis e flexíveis (Conceito 12) quando preparada para outras plataformas

produtivas mais complexas (Conceito 11). A Figura 11 ilustra a discussão do modelo de conceitos.

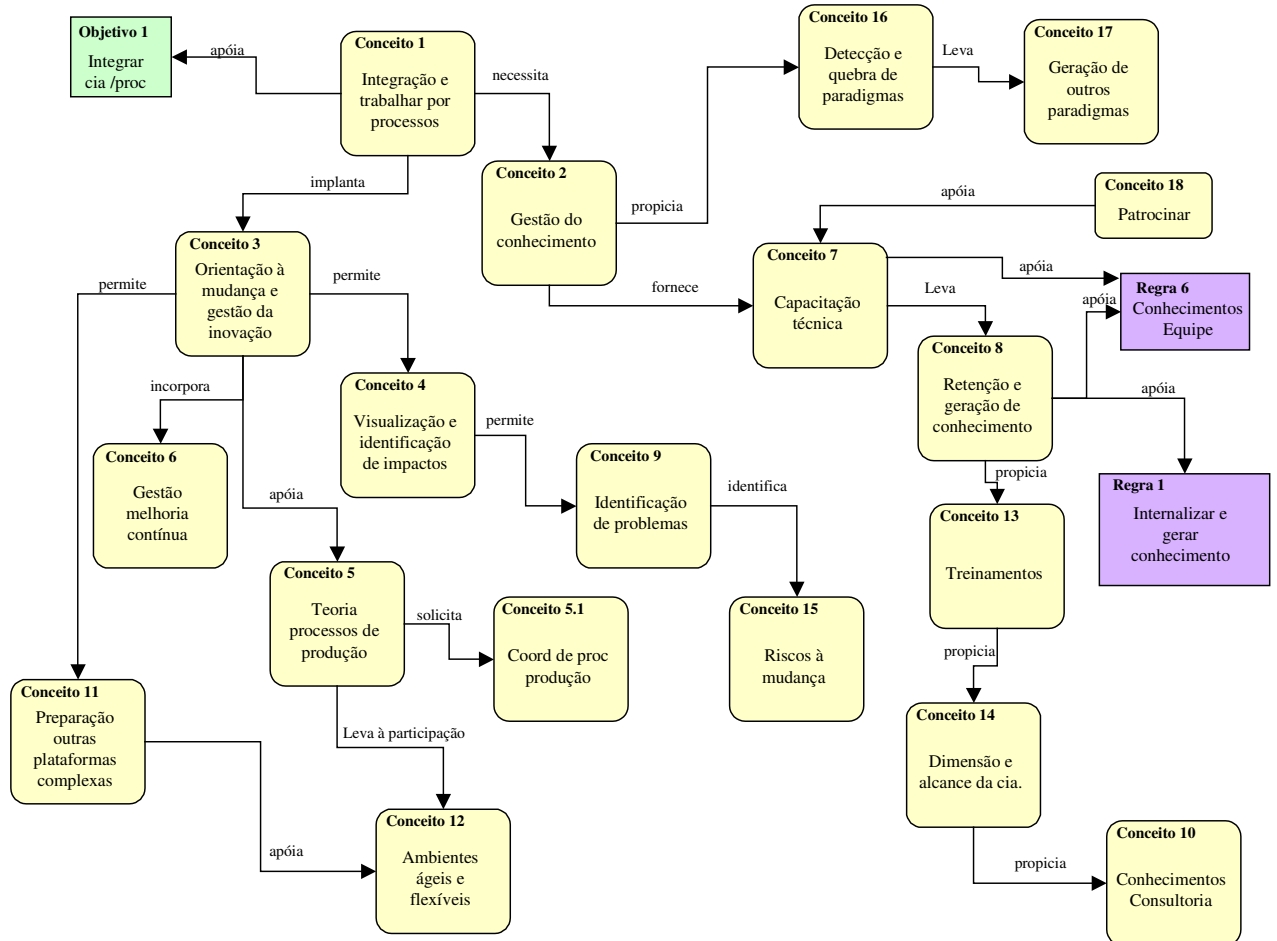


Figura 11: Modelo de conceitos

4.2.6 Modelo de componentes e requisitos técnicos

Com a finalidade de desenvolver um sistema de informação e ter procedimentos claros para apoiar a implantação de um SIG, o modelo de componentes e requisitos técnicos promove e facilita a execução da implantação. O modelo de componentes e requisitos técnicos é composto, quando necessário explicitar, de objetivos do sistema de informação, requisitos funcionais e não funcionais e, caso haja algum *status* indesejável, este é apontado pelos problemas do sistema de informação.

É importante ressaltar que o modelo de componentes e requisitos técnicos apóia integralmente o modelo de processos de negócio e é apoiado também de forma integral pelo modelo de regras de negócio, especialmente para internalizar o conhecimento (Regra 1) e possuir um sistema de informação que apóie o processo de implantação. E, como mostrado anteriormente pelo modelo de atores e recursos (seção 4.2.4), o corpo técnico interno (Papel 4) define e executa o modelo de componentes e requisitos técnicos (Recurso 5) com o apoio opcional, contudo bem freqüente, de um corpo técnico externo (Papel 6).

O principal objetivo do sistema de informação é documentar o processo de implantação do SIG de forma sistemática (Objetivo SI 1). Sua existência se justifica pela meta de integrar a companhia ou um processo organizacional (Objetivo 1), atender a estratégia administrativa da organização (Objetivo 11), gerar relatórios integrados para atender a demanda gerencial (Objetivo 2) e efetivar um controle sistemático (Objetivo 8). A documentação do processo de implantação do SIG (Objetivo SI 1) se encontra conceitualmente fundamentada por uma gestão de conhecimento (Conceito 2), por um processo de orientação e gestão da inovação (Conceito 3), por uma visualização e identificação de impactos (Conceito 4) e por uma gestão de melhoria contínua (Conceito 6).

Uma forma convincente de mostrar a importância de um sistema de informação documentar o processo de implantação do SIG (Objetivo SI 1) é afirmar que o sistema de informação: vai apoiar decisões (Objetivo SI 2); possui como meta garantir o sucesso da implantação (Objetivo SI 3); objetiva difundir e gerar conhecimento (Objetivo SI 4); será utilizado, estará pronto para apoiar, conectar-se e gerar um SI para a gestão de melhoria contínua (Requisito Funcional 5); vai criar e preservar uma linguagem técnica única como protocolo geral e oficial da companhia para assuntos referentes à implantação do SIG (Objetivo SI 5). Como empecilho a isso é que a construção desse SI para proporcionar esses benefícios não pode exceder quinze dias (Problema SI 1), uma vez que é um software para

registro histórico com grande valor de utilização futura, sendo necessário estar pronto logo no início do processo decisório (Processo 1).

Um sistema de informação com a finalidade de documentar o processo de implantação de um SIG (Objetivo SI 1) tem que ser desenvolvido de forma “*web-based*” e centralizado (Requisito Funcional 1). Isso significa estar em uma rede intranet da organização e disponível à equipe de implantação (Unidade 1) para inserção de dados e acesso leitura a toda a companhia e participantes do processo a ser integrado e que utilizará o SIG (Requisito Funcional 2), por intermédio de formulários padrões pré-estabelecidos por perfil de usuário (Requisito Funcional 7), propiciando a geração de um banco de dados de lições aprendidas (Requisito Funcional 7.1) com a exigência de visualização do histórico e justificativas de mudanças e melhorias ao longo do processo de implantação do SIG (Requisito Funcional 9).

Dessa forma o sistema de informação tem que possibilitar modelagens futuras (Requisito Funcional 3) e permitir a visualização dos dados de todos os modelos (Requisito Funcional 4). O sistema assim tem que funcionar com saídas estruturadas hierarquicamente e com a relação de dependência e apoio entre todos os modelos (Requisito Funcional 4.1).

A confecção, neste caso, do banco de dados pode ser relacional ou orientada a arquivo, desde que possua um mapa de saída com as informações cruzadas dos modelos (Requisito Funcional 6). Isso torna possível a extração máxima de relatórios com todas as combinações possíveis (Requisito Funcional 8) podendo até, a fim de facilitar o cotidiano de analistas de sistemas, ser projetado e disponibilizado em forma de cubo de dados visual (Requisito Não-Funcional 1). Como complemento, é recomendável a criação de ajuda com manual e tutorial interativos (Requisito Não-Funcional 2). Tudo isso sempre com o intuito de contribuir para a difusão do conhecimento (Objetivo SI 4).

A Figura 12 ilustra a discussão do modelo de componentes e requisitos técnicos.

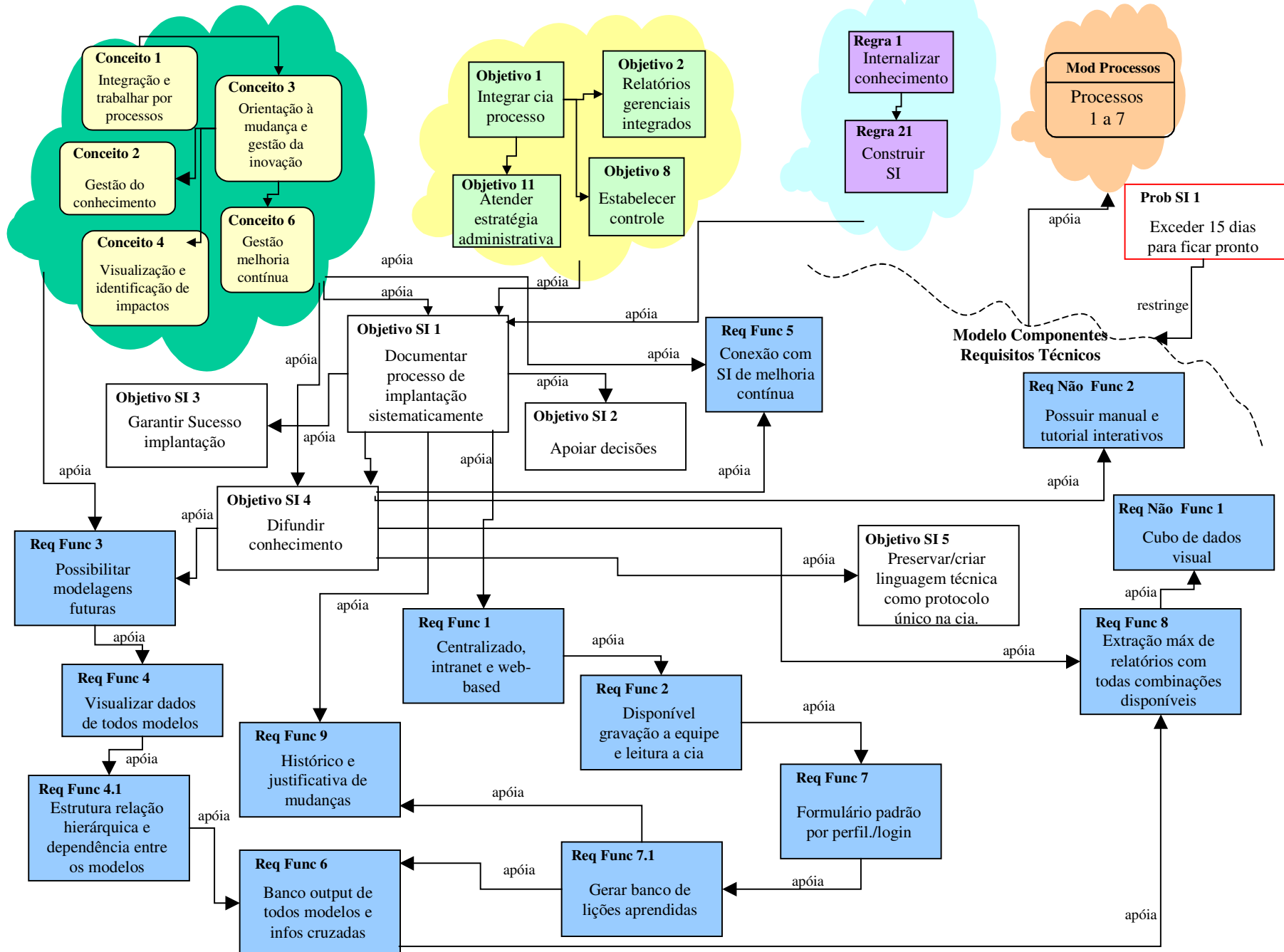


Figura 12: Modelo de componentes e requisitos técnicos

4.3 Projeto Piloto de aplicação e validação da arquitetura de referência

Esta seção se dedica a detalhar o projeto piloto de aplicação e a esclarecer como foi o processo de validação da arquitetura de referência proposta pela pesquisa na empresa 1 do estudo de caso. Na seção 4.3.1 há um breve histórico. A seção 4.3.2 descreve, baseada na arquitetura de referência e no modelo de processos de negócios, como foi a implantação do primeiro grande módulo de um SIG para desenvolvimento de produtos. A seção 4.3.3 mostra as características principais do software. A seção 4.3.4 faz uma análise do projeto piloto.

Uma restrição imposta por motivos confidenciais é que muitos detalhes técnicos e estratégicos à realidade da companhia obrigatoriamente tiveram de ser omitidos. Vale destacar que o projeto do *software* prevê quatro grandes módulos e a arquitetura de referência foi aplicada para implantar o primeiro módulo. O segundo módulo está em fase de desenvolvimento e também segue criteriosamente a arquitetura de referência para a devida implantação.

Uma distinção de grande importância cabe ainda nesta seção. O estudo de caso do qual a empresa 1 fez parte e a colaboração para a pesquisa que aconteceu com uma observação participante foi na implantação de um SIG-ERP. O projeto piloto de aplicação é um outro SIG específico para desenvolvimento de produtos e o primeiro módulo desse SIG foi construído posteriormente à elaboração dos modelos da arquitetura de referência da pesquisa. Isso possibilitou testar e validar a arquitetura de referência.

4.3.1 Histórico do projeto piloto

A empresa 1 do estudo de caso na qual a observação foi participante quando da época da implantação do SIG, a saber, um ERP, necessitava urgentemente reformular o processo de desenvolvimento de produtos. A exigência primordial para a alta administração era a redução do tempo de desenvolvimento.

Sem muito sucesso e direcionamento, uma equipe de quatro pessoas colheu entre março/2007 a julho/2007 depoimentos com queixas, sugestões e obviamente cada entrevistado defendia a visão departamental. Isso gerou desgaste e impasses para os integrantes dessa equipe que possuía inclusive um gerente divisional com interface direta com a alta administração.

Por uma iniciativa isolada de um analista de sistemas do setor de pesquisa, engenharia e projetos da companhia (profissional com larga experiência em desenvolvimento

de produtos, com duas implantações de SIG-ERP de grande porte no currículo e desenvolvimento de diversos *softwares* de aplicação e automatizações produtivas e industriais), o problema do processo de desenvolvimento foi por ele sistematizado com técnicas de detecção de causa.

Dentre várias causas detectadas, como ausência de indicadores para melhoria contínua, informações incompletas, definições incompreendidas, procedimentos não cumpridos, documentos em papel dependentes de assinaturas, ausência de comprometimento, planejamentos comerciais e industriais incompatíveis, a principal causa e também uma consequência era o índice de re-trabalho em todos os sentidos. Isso incidia em atrasos, aumento no custo de desenvolvimento e perda de qualidade em toda a cadeia.

Como a sistematização do problema aconteceu por volta de agosto/2007, a coleta e análise de dados desta pesquisa se finalizavam e os modelos da arquitetura de referência estavam para ser concluídos. Entrementes, o analista de sistemas e ao mesmo tempo especialista em produto e processo baseado em referenciais de melhores práticas propôs como solução um SIG com que possuísse um caráter de uma plataforma documental e de acompanhamento de projetos para integrar o desenvolvimento de produtos.

Com a arquitetura de referência terminada, ela foi utilizada junto à alta administração como forma de convencimento, argumentação e metodologia eficiente e eficaz para uma implantação bem-sucedida. Assim, devido ao encadeamento lógico, ao alto grau de integração, sintético e direcionado da arquitetura de referência, a alta administração aprovou o projeto.

4.3.2 Processos de negócios de implantação do SIG

Seguindo a proposta da arquitetura de referência apresentada, a diretoria se viu diante da decisão de implantar um SIG para desenvolvimento de produtos (Processo 1), cujo resultado foi partir para o desenvolvimento interno com apoio pontual em momentos específicos de consultores externos (Conjunto de informações 1) apenas para efeito crítico e orçamentário. Um coordenador de projetos foi nomeado (Papel 2) e uma rede interna foi configurada (Processo 2).

Conforme a arquitetura de referência, o conhecimento tem de ser internalizado (Regra 1) para se ter uma equipe preparada. (Conjunto de informações 2). Para isso, o coordenador de projetos estabeleceu critérios para formar a equipe (Regra 5) e os requisitos

foram firmados (Regra 6). A equipe teve de se preparar (Regra 6.1) nas deficiências, completar e adquirir o conhecimento relativo a desenvolvimento de produto.

Fez-se um levantamento e estudo das melhores práticas do mercado e foram incorporadas técnicas de: gestão de projetos (PMBOK - www.pmi.org), 6SIGMA, DFSS, DMAIC, ISO9000 e treinamento da metodologia de modelagem organizacional EKD (Regras 10 e 6.1). A rede entrou em operação em setembro/2007 e mapeou o processo de desenvolvimento de produto com pré-diagnóstico (Processo 3). Como a organização se sentiu preparada para desenvolver e implantar o SIG (Conjunto de informações 3), a consultoria não foi contratada (Conjunto de informações 3.2).

A rede foi então reconfigurada (Processo 4) e a empresa estava preparada para implantar o primeiro módulo do SIG (Conjunto de operações 4). A rede entrou em operação para implantar o software (Processo 5).

Uma fotografia (“as-is”) mais os motivos da mudança (“need for change”) foram realizados e um diagnóstico foi oficializado (Processo 5.1). Criou-se uma nova proposta de fluxo de desenvolvimento adequada às normas e padrões vigentes na companhia (Regra 10), inclusive utilizando a metodologia EKD e obtendo-se um desenho conceitual e um protótipo não funcional (Processo 5.2).

Iniciou-se a configuração (Processo 5.3). O projeto de *software* então foi desenhado tecnicamente com uma estrutura lógica (Processo 5.3.1), física (Processo 5.3.2) e personalizado à realidade da organização (Processo 5.3.3 e conjunto de informações 12). Os testes para o primeiro módulo foram realizados (Processo 5.4), os treinamentos foram dados (Processo 5.5) e ele já se encontra em operação (Conjunto de informações 14).

Para os outros módulos que estão sendo desenvolvidos (Processo 5.3.3), a arquitetura permite a implantação modular. Isso significa retornar ao processo de operacionalização da rede para mapear os processos que ainda serão integrados (Processo 3), a rede é reconfigurada (Processo 4), como uma espécie de certificação e o módulo seguinte pode ser implantado. Isso se repete (Processo 3 ao Processo 5) até que todos os módulos estejam em funcionamento. Tal fato ocorre em razão do *software* ter uma característica de atravessar por diferentes áreas com processos e aplicações específicas. Daí a necessidade e operacionalizar a rede novamente para mapear o processo em questão (Processo 3), reconfigurá-la (Processo 4) e implantar o módulo desenvolvido (Processo 5).

4.3.3 Características do *software*

Por razões já mencionadas, os modelos e os detalhes do *software* não podem ser divulgados. Contudo, para se compreender o alcance desse SIG, algumas informações e requisitos dimensionais receberam autorização da companhia.

O SIG para desenvolvimento de produtos para a realidade da empresa 1 está sendo concebido com os conceitos “*usability e learnability*”, ou seja, estudos de interação homem-máquina (HCI – *human computer interaction*) para viabilização de interfaces amigáveis. O SIG possui quatro grandes módulos. Cada módulo possui em média 12 a 15 sub-módulos que podem ser representados por formulários. Há uma média de 60 campos por formulário.

O SIG contempla mediante normas de qualidade, filtros e regras que permitem mudanças de fase com ponderações a serem determinadas por usuários-chave. Isso significa configurá-lo para contextos variáveis *versus* ponderações variáveis.

Todas as etapas e marcos do desenvolvimento possuem fluxo de aprovação e notificação via correio eletrônico com mensagens específicas e regras para os aprovadores. Os acessos, assim, são configurados por perfil de usuário conforme a importância dele no processo.

O sistema possui alta interatividade interna e externa à companhia, inclusive via internet com contato de fornecedores e órgãos que regulamentam o processo. O SIG vai se integrar a bases já existentes e gerará em torno de dez outros bancos de dados com assuntos e interesses distintos de utilização. O *help-desk* conterá manual e tutorial com treinamentos em formato de vídeo-aula.

4.3.4 Análise do projeto piloto de aplicação e validação da arquitetura de referência

Coincidentemente à finalização dos trabalhos da pesquisa e de forma bastante oportuna, a arquitetura de referência proposta pôde ser validada. Com o núcleo colocado como guia, a arquitetura de referência auxiliou evitar problemas conhecidos em implantação de SIG. Desta vez, com um norte para se referenciar, o processo de implantação do primeiro módulo do SIG para desenvolvimento de produtos foi extremamente facilitado.

Com a arquitetura de referência em mãos o poder de convencimento junto à alta administração cresceu de forma exponencial. Pode-se afirmar também que a flexibilidade e o poder de adaptação da arquitetura de referência à realidade da companhia foi posto em teste e aprovado pelos usuários dela.

Como retorno, obteve-se nesse projeto o reconhecimento, a visibilidade e o enriquecimento do currículo dos participantes da equipe na companhia, juntamente com a internalização do conhecimento (Regra 1). O número de usuários comprometidos ultrapassa quatrocentos e cinquenta, com um custo evitado de R\$300.000,00 e a satisfação imediata dos patrocinadores do projeto é evidente.

Devido às auditorias que esse SIG faz, exigidas inclusive pelo modelo de regras dele especificamente, os procedimentos, antes esquecidos, acabam por serem cumpridos. Assim, tem-se um histórico de desenvolvimento, desempenho e com ações de melhoria a serem implantadas (conceitos 2, 3 e 6 da AR proposta pela pesquisa).

Há também equipes dedicadas (redes) por processo/projeto (Conceito 1) e a organização se tranqüiliza em relação ao processo de re-certificação das normas de qualidade (Regra 10).

O conhecimento está internalizado (Regra 1) e o custo com consultoria foi irrisório e apenas para efeitos de orçamento. Dentre outros benefícios são visíveis os ganhos de uma arquitetura de referência estruturada para implantar um SIG. Pode-se afirmar diante deste projeto piloto de validação que a arquitetura de referência proposta de forma genérica consegue nortear, sistematizar com mensurações e melhorar consideravelmente a coordenação dos recursos de maneira clara, direcionada e otimizada.

5 Conclusão

O entrelaçamento estabelecido pela pesquisa dos temas de redes de cooperação e inovação, coordenação do processo de produção e coordenação dos recursos de implantação de sistemas integrados de gestão tem extrema relevância e pertinência na dinâmica econômica atual. Segundo a lei marxista do movimento capitalista, as organizações necessitam estar em constante criação de condições favoráveis à aquisição de vantagens competitivas e conseqüentemente à obtenção de lucro. Esse raciocínio foi corroborado e reforçado pelo pensamento schumpeteriano responsável por dar corpo aos elementos da inovação, estes de grande utilidade e aplicação às companhias interessadas em aumentar seus ganhos.

De maneira incitante o que se observa mesmo depois de quase um século da exposição das teorias de Marx e Schumpeter é que estas ainda valem e são conferidas na prática e no exercício do cotidiano da concorrência. Os economistas neo-schumpeterianos, ou evolucionistas, validaram a teoria de Schumpeter, dão sustentação e justificam o comportamento das empresas nos tempos atuais.

Uma decorrência disso é a adoção de soluções integradas no ambiente organizacional. Esse comportamento é uma prática freqüente, independentemente da aplicação, como mostrou o estudo de caso da pesquisa com sete empresas de setores distintos sendo que todas, sem exceção, apresentaram problemas similares. A intersecção desses problemas propiciou e corroborou com a proposição e existência deste trabalho.

Assim, na ânsia de deter o maior número de variáveis possíveis para se tomar decisões estratégicas mais precisas, as ramificações e possibilidades de ação da companhia tomam enormes proporções e o descontrole é inevitável. Como se nota, o volume de informações é díspar com relação à capacidade de controle dos administradores (Objetivo 8). Os SIG têm a proposta de organizar esse desejo gerencial de integração (Objetivo 1).

Perante todo esse contexto de um tema atual e pertinente às áreas da engenharia de produção, da engenharia de *software* e da administração, a pesquisa analisou a coordenação dos recursos de implantação de um SIG, a formação e gerência de uma rede de cooperação e inovação entre os agentes da implantação do SIG e detectou a ausência de um modelo genérico para auxiliar esse processo. O objetivo do trabalho é então alcançado ao propor uma arquitetura de referência para implantação de SIG que garanta e aumente a probabilidade de sucesso. O trabalho mostrou também que não é suficiente à companhia exibir habilidades de reestruturação organizacional seguindo a cartilha de consultorias com sugestões padrões.

O processo de implantação de um SIG não é simples e os impactos e resultados não costumam atender às expectativas iniciais de quem tomou a decisão de se ter uma solução integrada (Processo 1 e Conjunto de informações 1). A coordenação dos recursos desse processo, na maioria dos casos, ainda é obscura às companhias.

Isso foi barreira para a pesquisa, uma vez que os tomadores de decisão após se defrontarem com as notas obtidas em suas respectivas implantações do SIG, demoraram a assumir os insucessos e a falta de mensuração com indicadores de todos os gêneros mais acurados ao longo e após o processo de implantação.

Assim, em forma de obstáculos para a companhia e inclusive para a realização da pesquisa, o que acontece é a transferência quase que total da responsabilidade da implantação do SIG a uma consultoria. Esse comodismo devido à ausência de conceitos teóricos, prejudica enormemente a organização que se desguarnece e perde o poder de questionamento frente aos problemas que comumente aparecem e deixam resquícios após a implantação. Isso fez parte das dificuldades encontradas no estudo de caso, porque os entrevistados como participantes do processo de implantação do SIG, sentiam-se responsabilizados e culpados pelos fracassos e perda do controle nos prazos, custos e qualidade, quando da decisão e adoção da solução integrada.

A pesquisa demonstrou que para se prevenir a companhia deve possuir mecanismos que garantam a robustez e manutenção do processo organizacional a ser integrado. Uma forma de prevenção é a internalização do conhecimento (Regra 1 e Conceito 2) para coordenar os recursos de implantação do SIG com alta probabilidade de êxito.

A solução apontada pelo trabalho é uma arquitetura de referência que norteie o processo de implantação suportado por um sistema de informação com a missão de documentar o processo de implantação sistematicamente (Objetivo SI 1). Isso mune a companhia e a coloca em condições de agir a tempo com rápidas intervenções em caso de problemas (Regras 13 e 14).

A arquitetura de referência genérica proposta mediante método de pesquisa está apoiada por uma revisão bibliográfica, estudo de caso e metodologia de modelagem. Ela auxilia a verificar o processo de formação e gerência de redes e possibilita à companhia uma real ciência da cobertura e suporte que o SIG terá e desempenhará na organização antes mesmo de ele ser adquirido. A empresa pode, por intermédio da arquitetura de referência, comprovar se o que a consultoria ou o fabricante do SIG pregam ou se o desejo de integrar a companhia ou processo organizacional realmente tem coerência com discursos teoria *versus* prática e, se ela, enquanto firma, está preparada e o que necessita fazer para estar.

A não sistematização do processo de implantação do SIG implica perdas de oportunidades de se operar uma empresa orientada à mudança (Objetivo 14), isto é, a flexibilização futura é muito mais árdua. Além disso, a participação em ambientes ágeis e / ou incorporar-se a outras redes para aumento efetivo de lucro em novas fatias de mercado (Oportunidade 1 e 2) se torna mais complicada devido à não identificação de problemas (Conceitos 4 e 9, Objetivo 10 e Regras 15 e 20), que são conhecidos e facilmente solucionáveis na maioria dos casos.

Para garantir e conferir o caráter generalista à arquitetura de referência do qual a pesquisa usou como artifício, vale frisar novamente que seguiu-se o método de pesquisa para construir a arquitetura de referência apoiada pela revisão bibliográfica e metodologia de modelagem EKD e cabe destacar, além da observação participante em uma unidade de análise, o trabalho de campo que foi realizado nas outras unidades. Uma fascinante experiência de pesquisa com treinamento da metodologia EKD, mais um minucioso questionamento do processo de implantação do SIG. Consequente a isso, a coleta de dados e análise deles certificaram a necessidade de se ter uma arquitetura de referência para esse processo.

Uma vez elaborados os modelos da arquitetura de referência, um teste e validação premiam-na com um projeto piloto de aplicação. Junto vem a oportunidade de evitarem-se os principais erros cometidos em implantações de SIG. É importante observar: o poder de adaptação da arquitetura de referência à situação exposta; a certificação de retenção do conhecimento na companhia; a submissão da arquitetura de referência a uma visão crítica de profissionais experientes no ramo com avaliações positivas.

O resultado é uma arquitetura de referência genérica, flexível e direcionada ao processo de implantação de SIG e que propicia à organização estar preparada e orientada à mudança. A interpretação é para quando a organização ou o processo mudar, o SIG também pode mudar, com a diferença de se ter a ciência dos impactos da mudança. Isso significa que essa sistematização proposta por intermédio da arquitetura de referência contribui efetivamente para o processo de melhoria contínua e para a busca de inovações.

O método de pesquisa foi triangulado pelo apoio do levantamento de campo do estudo de caso, com o suporte preciso da revisão bibliográfica, com a metodologia de modelagem EKD que é de larga utilização, reconhecida organizacional e academicamente e uma validação de um projeto piloto. A pesquisa assim embasada critica o posicionamento atual do processo decisório que normalmente ocorre nas organizações. Pois, com uma arquitetura de referência para se implantar um SIG, os tomadores de decisão têm de sair da

zona de conforto que geralmente lhes cabe e não transferir a responsabilidade da deficiência organizacional às consultorias. Estas últimas também têm se mostrado despreparadas e sem fundamentação teórica suficiente para essa troca e sinergia de conhecimento e conseqüentemente não assumem riscos, porque uma vez implantado o SIG a consultoria se vai e o conhecimento gerado ao longo do processo se perde.

Como sugestão para trabalhos futuros, além de submeter a arquitetura de referência a outras implantações de SIG, seria reconsiderar e utilizar o conceito de internalização do conhecimento para se construir arquiteturas de referência em qualquer que seja a aplicação, pois, apesar de formatos padrões os processos são particulares a cada empresa.

6 Referências

- AHUJA, G., Collaboration networks, structural holes, and innovation: a longitudinal Study. **Administrative Science Quarterly** 45, 425–455, 2000
- AMATO, J. N. Redes de Cooperação Produtiva e Clusters Regionais. **Oportunidade para Pequenas e Médias Empresas**. São Paulo: Atlas, 2000.
- AZEVEDO, R. C.; BREMER, C. F.; REBELATTO, D. A. N.; TARALLO, F. B. O Uso de ERP e CRM no Suporte à Gestão da Demanda em Ambientes de Produção Make-to-stock. **Gestão e Produção** (UFSCar), v. 13, p. 179-190, 2006.
- BARBIERI, C. BI – **Business Intelligence – Modelagem & Tecnologia**. Rio de Janeiro: Excel Books do Brasil Editora, 2001.
- BARTLETT, C. A. and S. GOSHAL.. **Managing across borders - Transnational solution**, Boston MA: Harvard Business School Press, 1989.
- BEIJE P.. Technological cooperation between customer and subcontractors, **ERASM research report** 98-39, Rotterdam School of management, Erasmus University Rotterdam, 1998.
- BELUSSI, F., ARCANGELI, F., A typology of networks: flexible and evolutionary firms. **Research Policy** (August), 415, 1998.
- BERG, M. The age of manufactures: **Industry, innovation and work in Britain** 1700-1820, London Fontana, 1985.
- BERNUS, P., Nemes, L. Williams, TJ., **Architectures for enterprise integration**. Chapman & Hall, London, 1996.
- BESSANT, J and HAYWOOD, B. **Flexibility in manufacturing systems**, Omega: The international Journal of Management Science, 14(6): 465-73, 1986.
- BLEEKE, J. and D. ERNST ‘The way to win in cross-border alliances’, **Harvard Business Review**, November/December, 127-35, 1991.
- BOGENRIEDER, I. and B. NOOTEBOOM ‘Learning groups: What types are there?’, **Organization Studies**, forthcoming, 2003.
- BOISOT, M. Information space; A framework for learning in organizations, institutions and culture, **Routledge** London:, 1995.

- BOSCHMA, R.A. and J. G. LAMBOOY, Knowledge, market structure and economic coordination: **The dynamics of Italian industrial districts**, University of Utrecht, Faculty of Spatial Sciences, Department of International Economics and Economic Geography, P.O. Box 80.115, 3508 TC Utrecht, 2002.
- BRITTO, J. **Cooperação Industrial e Redes de Empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- BROWN, S.A. **CRM – Customer Relationship Management.**, São Paulo: Makron Books do Brasil, 2001.
- BROWN, S., BESSANT, J., The manufacturing strategy-capabilities links in mass customization and agile manufacturing: an exploratory study. **International Journal of Operations & Production Management** 23 (7–8), 707–730, 2003.
- BROWN, J. S. and P. DUGUID ‘Organizational learning and communities of practice’, in **M. D. Cohen and L. S. Sproull (eds.), Organizational learning**, London: Sage, 58 - 82. First printed in 1991 *Organization Science*, 2/1, 1996.
- BUBENKO, J.; PERSSON, A.; STIRNA, J. **EKD User Guide ELEKTRA project**, Reseach Report, 2001
- BUCHANAN, G., DAUNAIS, P., MICELLI, C., Enterprise resource planning: **A closer look, Purchasing Today** (February) 14–15, 2000.
- CAMARINHA-MATOS, L.M.; AFSARMANESH, H. Elements of a base VE infrastructure, **Computers in Industry** 51 139-163, 2003
- CAO, Q.; DOWLATSHAHI, S. The impact of alignment between virtual enterprise and information technology on business performance in na agile manufacturing enviroment, **Journal of Operations Management** 23 531-550, 2005
- CHALMETA ET AL, R. References architectures for enterprise integration, **The Journal of Systems and Software** 57 175-191, 2001
- CHEN, I.J., Planning for ERP systems: analysis and future trend. **Business Process Management Journal** 7 (5), 374–386, 2001.
- CORONADO, A.E., SARHADI, M., MILLAR, C., Defining a framework for information systems requirements for agile manufacturing. **International Journal of Production Economics** 72 (1–2),57–68, 2002.

- DEVOR, R.; GRAVES, R.; MILLS, J.J. Agile manufacturing research: accomplishments and opportunities, **IIE Transactions** 29 813-823, 1997
- DONOVAN, R.M., 1999. Successful ERP implementation the first time. Mid-Range ERP, <http://www.midrangeERP.com>, August 1999.
- DOSI, G. Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation, *Journal of Economic Literature* 26: 1120-71, 1988.
- ERIKSSON HE, PENKER M. **Business modelling with UML, business patterns at work**. New York: Wiley; 2000.
- FAGERBERG, J. **A Layman's Guide to Evolutionary Economics**, 2002.
- FAULKNER, D. **International strategic alliances; cooperating to compete**, Maidenhead: McGraw-Hill, 1995.
- FORNAHL, D. and T. BRENNER, **Cooperation, networks and institutions in regional innovation systems**, Cheltenham: Edward Elgar, 2003.
- FRAYRET, J.M., D'AMOURS, S., MONTREUIL, B., CLOUTIER, L., A network approach to operate agile manufacturing systems. **International Journal of Production Economics** 74 (1- 3), 239, 2001.
- FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in Historical Perspective, *Cambridge Journal of Economics* 19: 5-24, 1995.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. Production and dynamic economics, in M. Baranzini and R. Scazzieri (eds), *The economic theory of structure and change*, **Cambridge University Press**, pp. 198-226, 1990.
- GERSHUNYI, J.I. AND ROBINSON, J.P. Historical changes in the household division of labour, **Demografy**, 25 (4, november): 537-52, 1988.
- GOLDMAN, S., NAGEL, R., PREISS, K., **Agile Competitors and Virtual Organizations**. **Van Nostrand Reinhold**, New York, 1995.
- GORANSON, H.T., **The Agile Virtual Enterprise, Cases, Metrics, and Tools**. Quorum Books, Westport, CT, 2000.
- GRANDORI, A.; SODA, G. Inter-firm networks: antecedents, mechanisms and forms. **Organization studies**, Berlin, v.16, n.2, p.183-214, 1995.

- HARBILAS, C. DRAGIOS, N., KARETSOS, G., A framework for broker assisted virtual enterprises, in: L.M. Camarinha-Matos (Ed.), *Collaborative Business Ecosystems and Virtual Enterprises*, Kluwer **Academic Publishers**, Boston, 2002.
- HEINL, P., HORN, S. JABLONSKI, A. NEEB, J., STEIN, K., TESCHKE, M., A comprehensive approach to flexibility in workflow management systems, in: **Proceedings of Joint Conference on Work Activities Coordination and Collaboration**, San Francisco, USA, 1999.
- HOLLAND, C.P., LIGHT, B. A critical success factors model for ERP implementation. **IEEE Software**, May/June, pp. 30–35, 1999.
- JIN-HAI, L., ANDERSON, A.R., HARRISON, R.T. The evolution of agile manufacturing. **Business Process Management Journal** 9 (2), 170–189, 2003.
- KAMP, B.P.G. Formation and evolution of international business networks, **Doctoral dissertation, University of Tilburg, the Netherlands**, 2003.
- KAPPELHOFF, R. (1997). Integration of ERP to the final control elements. **ISA Transactions**, Vol. 36 n^a 04, p. 229-238.
- KIMBALL, R. *Data Warehouse Toolkit: Técnicas para construção de data warehouses dimensionais*. Trad. por Monica Rosemberg. São Paulo, MAKRON Books, 1998.
- KODAMA, M. Innovation and knowledge creation trough leadership-based strategic community: Case study on high-tech company in Japan, **Technovation**, out, 2005.
- KOTLER, P e ARMSTRONG, G. **Princípios de Marketing**, São Paulo, Prentice Hall, 2003
- LANDESMANN, M.; SCAZZIERI, R. The production process: description and analysis. In: **Production and economic dynamics Cambridge Press**, p.191-228, 1996.
- LANDESMANN, M.; SCAZZIERI, R. Forms of production organization: the case of manufacturing process. In: **Production and economic dynamics Cambridge Press**, p. 252-303, 1996.
- LANDESMANN, M.; SCAZZIERI, R. Coordination of production processes, subsystem dynamics and structural change. In: **Production and economic dynamics Cambridge Press**, p. 304-343, 1996.
- G. LANGENWALTER, *Enterprise Resources Planning and Beyond: Integrating Your Entire Organization*, **St. Lucie Press**, Boca Raton, FL, 2000.

- LARMAN, C. **Aplicando UML e padrões: Uma introdução à análise e projeto orientados a objeto e ao Processo Unificado**. 2ª edição - Porto Alegre: Bookman, 2004.
- LAUDON, K. **Sistemas de Informação**. Tradução de Dalton Conde de Alencar. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos S.A., 1999.
- LEONTIEF, W. The economy as a circular flow, **Structural Change and economic dynamics**, 2 (1): 181-212 (German original published in 1928), 1991
- LESOURNE, J. SELF-organization as a process in evolution of economic systems. In: Day, R.H., Chen, P. (Eds.), *Nonlinear Dynamics and Evolutionary Economics*. **Oxford University Press**, New York, pp. 150–166, 1993
- LUBBEN, R. T. **Just-in-time Manufacturing**, New York, McGraw Hill, 1998
- D.A. MARCA, C.L. MCGOWAN, IDEF0/SADT: **Business Process and Enterprise Modeling, Eclectic Solutions**, Inc, San Diego, 1993.
- MARSHALL C. Enterprise modelling with UML. Designing successful software through business analysis. **Reading, MA**: Addison-Wesley; 2002.
- MAYER, R. J., PAINTER, M.K. Roadmap for enterprise integration. **In: Proceedings of Autofact 91 Conference**, Chicago, pp. 7.1-7.26, 1991
- MEYER, D.; CANNON, C. Building a Better Data Warehouse. NJ, Prentice Hall PTR, 1998.
- MODY, A. 'Learning through alliances', **Journal of Economic Behavior and Organization**, 20: 151-170, 1993.
- MOODIE, C.C. and ARIEH D. Strategies for material transportation in a computer integrated manufacturing environment in **K. Rathmill**, pp 235-45, 1986
- NELSON, R.R. AND S.G. WINTER. *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Mass: **Harvard University Press**, 1982.
- NOHRIA, N. Is the network perspective a useful way of studying organizations? In: Nohria, N. ; Eccles, R.G. *Network and organizations*. Boston: Harvard **Business School Press**, 1992
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Campus: 1997.
- NOOTEBOOM, B. *Inter-firm collaboration, networks and strategy; An integrated approach*. Routledge, New York, 2004 **Disponível no sítio <http://www.bartnooteboom.nl/>**

- NURCAN, S.; ROLLAND, C. **A multi-method for defining the organizational change, Information and Software Technology** 45 61-82, 2003.
- OCDE. Manual de Oslo. Proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. **OCED**, Finep, 2004.
- PANTAKAR,K. Enterprise integration modeling: a review of theory and practice. **Int. J. Comput. Integrated Manufacturing**, 8(1), 1995.
- PASINETTI, L.L. Structural change and economic growth. A theory of the economic consequences of human learning, **Cambridge, Cambridge press**, 1993.
- PEREZ, C. Structural Change and the Assimilation of New Technologies in the Economic and Social system, **Futures** 15: 357-375, 1983.
- PETRIE,C. Introduction. Enterprise Integration Modeling. In: Proceedings of the First International Conference, **Cambridge**, UK, 1992
- PODONLY, J.M., PAGE, K.L. Network forms of organization. **Annual Review of Sociology**, Palo alto, v24, p.57-76, 1998
- POE, V. ; REEVES, L. L. **Building a Data Warehouse for Decision Support**. NJ, Prentice Hall PTR. ISBN 0-13-371121-8, 1996.
- POWELL, W., KOPUT, K., Laurel, S. Inter-organizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. **Administrative Science Quarterly** 41, 114–116, 1996.
- PRAHALAD, C.K., RAMASWAMY, V. The Future of Competition, Co-Creating Unique Value with Customers. **Harvard Business School Press**, Boston, MA, 2004.
- PRESSMAN, Roger S.; **Software Engineering- A Practitioner’s Approach**. New York: McGraw-Hill, 2001.
- PTAK, C., ERP implementation—sure.re steps to success, ERP World Proceedings, August 1999, Downloadable from website: <http://www.erpworld.org/conference/erpe-99/proceedings>.
- PYKA, A. KÜPPERS, G., Innovation networks. Edward Elgar publishing Limited, 2002
- QUADRIO CURZIO, A and PELLIZZARI, F. The Structural Rigidities and Kynamic Choice of Technologies, **Rivista internazionale di scienze economiche e commerciali**, 38 (6-7, June-July): 481-517, 1991.

- REEL, J.S. Critical success factors in software projects. **IEEE Software**, May/June, pp. 18–23, 1999.
- RITTER, T.; GEMÜNDEN, H.G. Network competence: its impact on innovation success and its antecedents, **Journal of Business Research**, 56, 2003, 745-755.
- ROSENBERG, N. The Direction of Technological Change: Inducement Mechanisms and Focusing Devices, **Economic Development and Cultural Change**, 18:1-24, 1969.
- J. RUMBAUGH, M. BLAHA, W. PREMERLANI, F. EDDY, W. LORENSEN, Object Oriented Modeling and Design, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, **NJ**, 1991.
- RYCROFT, R.W.; KASH, D. E. Self-organizing innovation networks: implications for globalization. **Technovation**, 24, 2004, p 187-197.
- SACOMANO NETO, M.; TRUZZI, O.M.S. Perspectivas Contemporâneas em Análise Organizacional, **Gestão & Produção** v.9, n.1, p.32-44, abr, 2002.
- SACOMANO NETO, M.; TRUZZI, O.M.S. Configurações estruturais e relacionais da rede de fornecedores: uma resenha compreensiva, **Revista de administração (RA)**, São Paulo, v39. 3, 2004, 255-263.
- SCHEINKMAN, J.A., WOODFORD, M. Self-organized criticality and economic fluctuations. **AEA Papers and Proceedings** (May), 417–421, 1994.
- C. SCHLENOFF, M. GRUNINGER, F. TISSOT, J. VALOIS, J. LUBELL, J. LEE, The Process Specification Language (PSL): Overview and Version 1.0 Specification, NISTIR 6459, **National Institute of Standards and Technology**, Gaithersburg, MD, 2000.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism and Democracy**. Harper & Row, New York, 1942.
- SCHUMPETER, J. Economic Theory and Entrepreneurial History, *Change and the Entrepreneur*, pp. 63-84, reprinted in Schumpeter, J. (1989) *Essays on Entrepreneurs, Innovations, Business Cycles and the Evolution of Capitalism*, edited by Richard V. Clemence, New Brunswick, N.J.: **Transaction Publishers**, pp. 253- 231, 1949.
- SOH, P.H.; ROBERTS, E.B. Networks of innovators: a longitudinal perspective. **Research Policy**, 32, 2003, 1569-1588
- SOMMERVILLE, Ian ; **Software Engineering**. Essex: Addison Wesley, 2001

- STEIN, T. Making ERP add up—companies that implemented enterprise resource planning systems with little regard to the return on investment are starting to look for quantifiable results, **Information Week** 24 (1999) 59.
- STODDARD, D.B. JARVENPAA, S.L. Business process redesign: tactics for managing radical change, **Journal of Management Information Systems** 12 (1) 1995.
- STUART, T. Network positions and propensities to collaborate: an investigation of strategic alliance formation in a high-technology industry. **Administrative Science Quarterly** 43, 668–698, 1998.
- TIGRE, P.B. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- E.J. UMBLE ET AL. *European Journal of Operational Research* 146 (2003) 241–257.
- UZZI, B. Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness. **Administrative Science Quarterly** 42, 35–67, 1997.
- VERNADAT, F. B. **Enterprise Modeling and Integration: principles and applications**. 1 ed Chapman & Hall, London, 1996.
- VESTERAGER J, TØLLE M, BERNUS P. **Virtual enterprise reference architecture**. In: **Karvonen I**, editor. *Globemen book*. Finland: VTT Industrial Systems; 2002.
- VOETS, H.J.L., BIGGIERO, L. Globalisation and self-organization: the consequences of decentralization for industrial organization. **International Review of Sociology** (March), 73–82, 2000.
- WAARDEN, F.V., *Dimensions and types of policy networks* **European journal of political, dordrecht**, v21, n.1, p29-52, 1992
- WASSERMAN, S., FAUST, K. **Social Network Analysis: Methods and Applications**. **Cambridge University Press**, New York, USA, 1994
- WILLIAMS, T.J., Reference model for computer integrated manufacturing, a description from the viewpoint of industrial automation. In: CIM Reference Model Committee, International Purdue Workshop on Industrial Computer Systems, Purdue Laboratory for Applied Industrial Control, Purdue University, West Lafayette, IN, May 1988, **Research Triangle Park**, NC, 1989. Instrument Society of America, 1989

WILLIAMSON O. E. 'Strategy research: Governance and competence perspectives', **Strategic Management Journal**, 20: 1087-1108, 1999.

Yin, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre, Bookman, 2005.

Z Aidat, A.; Bucher, X.; Vicent, L. A framework for organizational network engineering and integration, **robotics and computer integrated manufacturing**, 21, 2005, 259-271.

Zander, U. Kogut, B., Knowledge and the speed of transfer and imitation of organizational capabilities: an empirical test. **Organizational Science**, vol 6, n.1 pp 76-92. In Antolin, m.n. Bases para el estudio del proceso de innovación tecnológica en la empresa. Universidad de Leon, Mexico, 2003.

APÊNDICE A

Este apêndice da pesquisa se propõe a detalhar e esclarecer o estudo de caso e a utilização e aplicação da metodologia EKD. Basicamente, o estudo de caso compreendeu uma visita técnica à unidade de análise, a empresa que no caso possuía um SIG implantado. A visita consistiu em duas partes. A primeira era treinar alguém que participou da implantação do SIG, um analista de sistema sênior ou um usuário-chave. A segunda parte, além de se inteirar dos processos macros das companhias, compreendeu em aplicar um questionário baseado nas seções 3.1.3 e 3.1.4 e obviamente apoiado por toda revisão bibliográfica.

A seção A.1 aborda como foi aplicado o treinamento na metodologia de modelagem organizacional EKD. A seção A.2 detalha o questionário. A seção A.3 aborda o rigor da metodologia EKD e a flexibilização dela enquanto ferramenta para que a arquitetura de referência pudesse ter o caráter genérico e adaptativo.

A.1 Treinamento EKD

O treinamento da metodologia de modelagem organizacional EKD foi baseado no manual do usuário da metodologia. O mini-curso foi dado aos analistas de sistemas sênior entrevistados nas unidades de análise do estudo de caso baseado no desenvolvimento dos seis modelos que a metodologia propõe: o modelo de objetivos; o modelo de regra de negócios; o modelo de processos de negócio; o modelo conceitual; o modelo de atores e recursos; o modelo de componentes e requisitos técnicos.

Os assuntos tratados com maior abrangência foram os referentes aos capítulos 4 e 5 do manual do usuário. O capítulo 4 do manual trata da descrição detalhada de cada modelo da metodologia e contém questões para orientar a construção dos modelos. O capítulo 5 do manual do usuário aborda a forma de se utilizar, trabalhar e aplicar a metodologia.

A.2 Questionário – Detalhamento

O questionário se estruturou com 21 questões. Todas elas possuíam um conceito simples da Escala de Likert para ponderação. As opções estavam distribuídas aleatoriamente.

A nota máxima da implantação é “globalmax = 177 pontos” e foi composta da soma das premissas parciais da seção 3.1.4. Premissa da formação e gerência de redes, premissa da necessidade de se ter uma arquitetura de referência para implantar SIG, premissa de gestão da inovação e premissa para geração e simulação dos modelos do EKD.

As questões 1 e 2 são específicas à formação da rede. As questões 3 a 9 justificam a necessidade de se ter uma arquitetura de referência para implantar SIG. As questões 14 a 21 são para simular os modelos em EKD. Além de pertencerem à premissa da metodologia EKD, as questões 14, 15, 16, 17, 20 e 21 embutem os conceitos de cooperação para a premissa parcial de redes bem como os conceitos de posicionamento, eficiência e competência de rede. Todos esses conceitos estão na revisão bibliográfica no capítulo 2.

O Quadro 5 mostra a ponderação por questão e o peso das opções.

Quadro 5: Ponderação das questões – quadro exemplo sem notas atribuídas

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	q11	q12	q13	q18	q19
opções	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a	1	5	3	2	3	4	1	4	5	5	3	5	4	1	4
b	2	3	2	3	1	1	5	5	4	4	1	1	1	5	5
c	3	1	5	4	5	2	4	1	1	1	2	2	5		2
d	4	2	4	1	4	3	2	3	2	2	4	4	3		1
e	5	4	1	5	2	5	3	2	3	3	5	3	2		3
nota	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Parciais obtidas	q1 e q2	
	redemax	25
	redemin	5
	q3 a q9	
	NecARmax	35
	NecARmin	7
	q10 a q13	
	Glnomax	20
	Ginomin	4
	q18 a q19	
EKDmax	10	
EKDmin	2	
Nota total para implantação		
177	globalmax	
24	globalmin	
q14,15,16,17,20,21		
87	97	
6	8	
14,5: peso do grupo		
q14,15,16,17,20,21		
Posicionamento, eficiência e competência de rede		
Total máximo das eletivas q14,15,16,17,20,21		
87		
6		
14,5		

Questionário referente à implantação do Sistema Integrado de Gestão

1) Além da equipe interna de implantação, quantas equipes externas à organização fizeram parte do processo de implantação do Sistema Integrado?

Alternativas questão 1 _____

- a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 4
 - e) acima de 4
-

2) O comitê interno de implantação possuía representantes de todas às áreas usuárias do sistema?

Alternativas questão 2 _____

- a) Sim. Todos os setores usuários do sistema possuíam representantes no comitê de implantação.
 - b) Não. Apenas os setores mais representativos da companhia
 - c) Não. Só os setores administrativos.
 - d) Não. Só os setores produtivos e / ou os diretamente ligados à produção.
 - e) Não. No entanto havia profundos conhecedores do processo e da realidade da companhia.
-

3) Como se constituiu o processo decisório?

Alternativas questão 3 _____

- a) A equipe interna era responsável pelas definições e rumos a serem tomados.
 - b) Uma equipe externa ficou responsável pelas definições e rumos a serem tomados.
 - c) As decisões eram fruto de acordos entre todas as equipes.
 - d) As responsabilidades foram divididas pré-implantação.
 - e) Não havia um responsável fixo. Mediante a complexidade, as camadas hierárquicas mais altas eram acionadas.
-

4) Quanto ao roteiro de implantação do sistema

Alternativas questão 4 _____

- a) Foi sugerido pela consultoria e seguido pela organização.
 - b) Foi sugerido pela consultoria porém com adequações à realidade da companhia.
 - c) Foram pesquisados vários e consensado um pelas equipes à realidade da companhia.
 - d) Foi utilizado um padrão de mercado.
 - e) O comitê interno se capacitou e sugeriu um roteiro mediante a realidade da companhia em acordo com as equipes.
-

As Figuras 13 a 19 mostram as perguntas do questionário utilizado em campo.

Figura 13: Questões 1 a 4 – Estudo de caso

5) Após a decisão do roteiro de implantação a ser utilizado:

Alternativas questão 5

-
- a) Houve divulgação em toda a companhia juntamente com o cronograma macro de implantação.
 - b) Não houve divulgação.
 - c) Além da divulgação foi criado um modelo visual do planejamento de todo o processo junto com o cronograma para nortear as equipes.
 - d) Por motivos estratégicos não houve divulgação, mas foi criado um modelo visual apenas de conhecimento das equipes da implantação.
 - e) Evitou-se a divulgação pois não se tinha certeza dos prazos.
-

6) Quanto ao fluxo de informações:

Alternativas questão 6

-
- a) O comitê de implantação criou e decidiu pelo fluxo
 - b) A (s) consultoria (s) sugeriu (ram) um e este foi seguido.
 - c) Foi adotado um padrão de mercado.
 - d) As equipes adaptaram um padrão de mercado à realidade da companhia.
 - e) Fez-se um levantamento de requisitos e toda a realidade da companhia foi mapeada.
-

7) Quanto à realidade da companhia para pós-implantação do sistema integrado.

Alternativas questão 7

-
- a) Essa realidade não foi prevista.
 - b) Foram realizados pelo comitê análises e cenários de riscos, impactos e as possíveis ações a serem tomadas para essa nova realidade.
 - c) Para essa análise foi utilizada uma ferramenta padrão de mercado.
 - d) A consultoria previu e sugeriu os riscos mais conhecidos e o comitê de implantação adotou a prática.
 - e) O comitê de implantação adaptou a sugestão da consultoria à realidade da organização.
-

8) Quanto ao histórico do processo de implantação:

Alternativas questão 8

-
- a) Foi registrado e documentado pela consultoria
 - b) O comitê de implantação criou um banco de dados inclusive para registro de lições aprendidas.
 - c) Não há registros do histórico de implantação.
 - d) Há um registro parcial feito por um ou mais membros do comitê.
 - e) O registro do histórico foi feito pelas áreas participantes mediante a visão delas.
-

Figura 14: Questões 5 a 8 – Estudo de Caso

9) Quanto às mudanças no processo e no fluxo em geral:

Alternativas questão 9

-
- a) Foram detectadas pelas equipes, documentadas e realizadas pós-implantação do sistema.
 - b) Foram detectadas pelas equipes, documentadas, porém, algumas já aconteceram durante o processo de implantação.
 - c) Foram detectadas, mas não foram implantadas nem documentadas.
 - d) As mudanças necessárias detectadas foram apenas documentadas mas não implantadas.
 - e) A(s) consultoria(s) sugeriram melhorias e foram aceitas.
-

10) Quanto aos indicadores:

Alternativas questão 10

-
- a) A organização já possuía um sistema padronizado de indicadores e desempenho. (Ex.: Produtividade, custos qualidade, entre outros).
 - b) Foi implantado um sistema de indicadores recentemente que inclusive reforçou a idéia de se ter um sistema integrado de gestão.
 - c) Não há sistemas de indicadores e desempenho.
 - d) Os indicadores foram colocados pós-implantação do sistema.
 - e) Os indicadores atuais não refletem a realidade pós-implantação do sistema.
-

obs.: Caso a resposta da questão 10 tenha sido "c" não há necessidade de responder a questão 11

11) Com relação à especificidade dos indicadores, eles são mais direcionados e orientados:

Alternativas questão 11

-
- a) Ao Custo.
 - b) À Qualidade.
 - c) A Prazo.
 - d) À Produtividade.
 - e) Os indicadores abrangem duas ou mais áreas entre custo, prazo, qualidade, produtividade ou outras.
-

12) Com relação às melhorias:

Alternativas questão 12

-
- a) A organização possui (ia) metodologia implantada de melhoria contínua.
 - b) Não há um processo formal de melhoria contínua, elas são detectadas e implantadas quando possível.
 - c) Há um canal aberto a toda companhia para proposição de melhorias e idéias que são encaminhadas às respectivas áreas responsáveis pelo assunto em questão.
 - d) A organização adotou um método de melhoria contínua pós-implantação do sistema integrado.
 - e) A metodologia de melhoria contínua foi adotada durante a implantação do sistema.
-

Figura 15: Questões 9 a 12 – Estudo de caso

13) Quanto aos recursos para melhorias e idéias.

Alternativas questão 13

- a) Há uma equipe focada em melhoria e criação de novas idéias na organização.
- b) A organização não possui departamento de criação e nem equipe de melhoria contínua.
- c) Faz parte do planej estratégico e do plano de investimento da cia as políticas de melhoria contínua, criação de novas idéias e a disponibilização de verbas para esse fim.
- d) A organização está em fase embrionária e já começa a alocar pessoas e recursos financeiros para criação de novas idéias e melhoria contínua.
- e) A criação e ou melhorias são feitas por terceiros. Ex.: estúdios, consultorias de produção, estratégia, entre outros.

14) Quanto aos objetivos e metas da implantação. Marque as razões/objetivos e metas de se implantar o sistema integrado. No final selecione os dois mais importantes para o negócio da organização nas caixas de seleção logo após as opções dessa questão.

Opções questão 14

- Integração
- Um único software
- Base centralizada
- Relatórios gerenciais
- Diminuir burocracia
- Trabalhar por processo
- Estratégia adotada
- Modismo gerencial
- Sensação de Ausência de controle
- Organizar documentação
- Integrar-se a uma rede com sistema similar
- Melhoria do processo em geral
- Outros objetivos

Eleja dois objetivos mais importantes dentre os que você selecionou acima
(Podem ser os mesmos, caso tenha apenas um mais importante):

Mais importante 1



Mais importante 2



15) Quanto ao apoio sistematizado e formal como política da organização e incentivo à implantação para atingir os objetivos e metas da questão 14, marque uma ou mais opções.

Opções questão 15

- Bônus
- Promoções
- Treinamentos
- Job rotation
- Prêmios
- Participação dos Lucros
- Apoio e patrocínio da alta administração
- Ampla divulgação da equipe na companhia
- Critérios claros para escolha e formação da equipe
- Autonomia da equipe divulgada
- Poder de decisão à equipe com relação aos níveis hierárquicos superiores
- Oportunidades claras e divulgadas à equipe e aos demais colaboradores
- Outros incentivos e regras

Figura 16: Questões 13 a 15 – Estudo de Caso

16) Quanto ao conhecimento para fazer parte da equipe. Selecione as opções com relação ao conhecimento dos membros da equipe mesmo que esse processo não tenha acontecido formalmente. Isso significa que um membro pode ter um ou mais conhecimentos listados abaixo.

Opções questão 16

- Conhecer o processo - fluxo inteiro ou produtivo
 - Ter participado de implantação de sistemas integrados
 - Conhecer os objetivos e regras da organização
 - Alto grau de comprometimento
 - Dinamismo
 - Pró-atividade
 - Fortes noções de informática
 - Conceitos de custos e apropriação
 - Conhecer estratégia da companhia
 - Inglês técnico leitura - avançado/fluyente
 - Conhecimento fiscal e tributário
 - Conhecimento legal jurídico em geral
 - Lista técnica / Roteiro de fabricação
 - Alto conhecimento técnico produtivo
 - Ligação interna ou externa com pesquisa e desenvolvimento, melhoria contínua e / ou inovação.
 - Conhecimento de orientação à mudança e ambientes ágeis de produção
 - Outros conhecimentos
-

17) Selecione as opções que você considera como barreiras e restrições à implantação do sistema.

Opções questão 17

- Orçamento
 - Prazo
 - Pressão por resultados
 - Confiança excessiva - Ex.: "O sistema vai resolver todos os problemas"
 - Parametrizações e Adaptações
 - Personalizações
 - Possível Subutilização do sistema
 - Custos altos de aquisição e implantação
 - Ausência de metodologia específica para resolução de problemas
 - Gerenciamento de riscos
 - Processo "running change" - (substituição on-line de outros sistemas não integrados vigentes na companhia)
 - Verificações (ckeck-point) frequentes de status
 - Conhecimento parcial da solução e ferramenta apresentadas
 - Compartilhar conhecimento da companhia a terceiros
 - Confiar o sucesso da implantação em terceiros
 - Outras restrições e barreiras à implantação
-

18) Confirme ou não se o projeto de implantação possuía grandes fases como (ou similar): 1) Preparação do Projeto; 2) Desenho Conceitual; 3) Configuração - Realização; 4) Testes - Preparação final; 5) Produção e Apoio

Alternativas questão 18

- a) Sim, o processo de implantação possuía essas grandes fases ou algo bem similar.
 - b) Não, as grandes fases eram bem diferentes a essas citadas no enunciado da questão.
-

Figura 17: Questões 16 a 18 – Estudo de Caso

19) Com relação às responsabilidades:

Alternativas questão 19

-
- a) Foi divulgada a matriz com os responsáveis para cada tarefa da implantação.
- b) Além da matriz foram também divulgadas à companhia os nomes da alta administração que patrocinam o projeto e com as metas para toda a organização.
- c) Só houve uma lista com as tarefas, responsáveis e prazos de conhecimento apenas aos membros da equipe de implantação.
- d) Os papéis e responsabilidades não foram divulgados e decididos pelos níveis hierárquicos superiores.
- e) A consultoria sugeriu os papéis e foi seguido com adaptações à realidade da companhia.
-

20) Quanto às restrições de ordem externa, mas que de alguma forma afetam a organização, selecione as que foram tratadas pela companhia durante a implantação do sistema.

Opções questão 20

-
- Responsabilidade social
- Impactos ambientais
- Questões legais
- Questões políticas
- Questões de ordem técnica de alta complexidade. Ex.: Turbinas, estações primárias energéticas, dificuldades logísticas etc.
- Necessidade de resposta em tempo real
- Infraestruturas governamentais e / ou privadas de difícil acesso e / ou com custos elevados
- Impacto na economia local
- Outras restrições externas à organização
-

Figura 18: Questões 19 e 20 – Estudo de Caso

21) Selecione o(s) fenômenos que surgiu(ram) durante ou pós-implantação do sistema integrado.

Opções questão 21

- Capacitações técnica e de gestão
 - Novas metodologias incorporadas
 - Retenção de talentos
 - Evasão de talentos
 - Promoções
 - Resistência à integração
 - Adesão a trabalhar por processo
 - Surgimento de mais projetos/ idéias de integração de outros processos
 - Programas de melhoria contínua
 - Intercâmbio de pessoal
 - Novas regras de recursos humanos
 - Novas formas de cobrança e acompanhamento de projetos
 - Busca por novas tecnologias
 - Equipes mais focadas na busca por melhorias
 - Programas de redução de custo
 - Programas de capacitação
 - Desmotivação
 - Motivação
 - Outros fenômenos
-

Figura 19: Questão 21 – Estudo de Caso

A.3 Rigor e flexibilização da metodologia EKD

A metodologia EKD foi escolhida para construir um modelo de referência que fosse aplicável, adaptável, flexível e genérico para qualquer gênero de implantação de SIG, em razão da simplicidade do uso, permissividade e maleabilidade que o EKD, enquanto ferramenta, propicia. Dessa forma, conscientemente, algumas notações de uso e rigor da ferramenta metodológica foram elevadas a um nível mais alto de abstração, pois, logicamente, caso a arquitetura de referência proposta especificasse ou detalhasse o conteúdo de um processo, ou a entrada ou a saída dele, ela se reduziria a uma aplicação específica. Isto teve de ser cuidadosamente evitado para justamente se conseguir o efeito desejado, que é e foi a flexibilidade adaptativa do modelo proposto.

Assim, setas de ligação com outros sub-modelos não foram tracejadas para mostrar a devida importância e o impacto naquele sub-modelo. As regras, do modelo de regras, por exemplo, possuem um alto grau de ampliação ou redução delas. Os conceitos, do modelo de conceitos, possuem um caráter muito mais de apoio teórico do que simplesmente de referência como sugere a metodologia. Os objetivos, do modelo de objetivos, muitas vezes

poderiam ser regras, ou processos, no entanto, a fim de estabelecer metas, foram acordados e validados em campo para que assim se tornassem alvos a serem atingidos, então, podem estar com os verbos na forma infinitiva indicando ação quando a ferramenta prega que isso deve ser evitado. Os processos, do modelo de processos, que basicamente expressam e representam a implantação do SIG, possuem entradas ou saídas descritivas, como já citado, em níveis mais elevados de abstração, quando a ferramenta de modelagem EKD solicita apenas substantivos. O modelo de atores e recursos tem de necessariamente estar presente e intimamente ligado ao modelo de processos como foi executado pela pesquisa. Finalmente, o modelo de componentes e requisitos técnicos mostra requisitos funcionais como componentes que devem obrigatoriamente existir no sistema de informação. Estes requisitos estão, como anteriormente abordado, em níveis abstratos mais elevados e não se atêm diretamente a detalhes de utilização como abertura de um menu, ou navegação, ou inserção de dados.

Portanto, pode-se concluir que a arquitetura de referência possui de forma precisa e abrangente o caráter flexível e adaptativo. Para comprovar isso ela foi validada e exposta ao mercado por experientes profissionais do ramo e propiciou ainda a implantação de um SIG para desenvolvimento de produtos como projeto piloto.