

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

**Avaliação de Requisitos para Formação de Redes Colaborativas entre
Empresas da Construção Civil**

Flávia Vancim Frachone Neves

Orientador: Prof. Dr. Fábio Muller Guerrini

**SÃO CARLOS
2011**

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

**Avaliação de Requisitos para Formação de Redes Colaborativas entre
Empresas da Construção Civil**

Flávia Vancim Frachone Neves

**Tese apresentada à Escola de Engenharia de
São Carlos da Universidade de São Paulo,
como parte dos requisitos para a obtenção do
título de Doutor em Engenharia de Produção.**

Orientador: Prof. Dr. Fábio Muller Guerrini

**SÃO CARLOS
2011**

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

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

N518a Neves, Flávia Vancim Frachone

Avaliação de requisitos para formação e gerência de redes colaborativas entre empresas da construção civil/ Flávia Vancim Frachone Neves; orientador Fábio Muller Guerrini.
– São Carlos, 2011.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Redes Colaborativas — Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2011

1. Colaboração. 2. Construção civil. 3. Implementação de software. 4. Moodle. I. Título.

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): Bacharel **FLAVIA VANCIM FRACHONE NEVES**.

Tese defendida e julgada em 05.04.2011 perante a Comissão Julgadora:

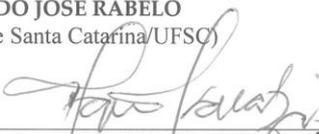

Prof. Associado **FÁBIO MULLER GUERRINI** – (Orientador)
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP) Aprovada

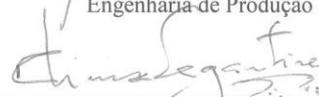

Prof. Dr. **EDSON WALMIR CAZARINI**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP) Aprovada


Prof. Associado **LUIZ CESAR RIBEIRO CARPINETTI**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP) APROVADO


Prof.^a Dr.^a **SILVIA INÊS DALLAVALLE DE PÁDUA**
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP) aprovada

PARTICIPAÇÃO POR VIDEOCONFERÊNCIA
Prof. Associado **RICARDO JOSE RABELO**
(Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC) Aprovado


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


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

DEDICATÓRIA

Especialmente à meu pai, que mesmo ausente em corpo, me ampara a todo momento e continua me mostrando seus exemplos de justiça, determinação e honestidade!!! Obrigada querido e incansável guerreiro, que tanto lutou em vida para sempre manter a integridade, honra e dignidade de sua família!

A minha mãe, anjo de luz que irradia minha vida! És a maior e mais grandiosa capoeirista que a história talvez ainda não tenha relatado...A que esquiva-se das tristezas, enfrenta todas dificuldades sem nunca dar as costas e levanta tantas vezes quantas forem necessárias a cada “golpe” que sua frágil saúde corpórea lhe impõe, e ainda assim mantém o grandioso amor no coração que abençoa a todos a seu redor.

A meus irmãos, pelo imenso afeto e incentivo para que eu continuasse sempre buscando o aprimoramento.

A Deus, por amparar-me sempre e proporcionar-me a grande dádiva da vida para que eu possa evoluir e aprender a cada dia.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da saúde, pelo amparo constante e por ter-me concedido a melhor família que uma pessoa poderia desejar.

A meu orientador, Prof. Dr. Fábio Müller Guerrini, pela oportunidade, apoio e incentivo constantes, compreensão e **interminável paciência!** Obrigada por ter acreditado em mim!

A Prof. Dr. Ethel Cristina Chiari da Silva, por ter me acreditado em mim na graduação; ter-me incentivado a iniciar o mestrado; dar-me tanto apoio e auxílio com extremo carinho; e por ser a mim um exemplo grandioso de ser humano que nunca se deixa abater.

Ao Prof. Dr. Edson W. Cazarini, pelo auxílio prestado em todos os momentos no decorrer do desenvolvimento desta tese.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio.

Aos secretários do Departamento de Engenharia de Produção pelo atendimento cordial e auxílio.

A minha família, formada pelos meus irmãos, cunhada, amados sobrinhos e cachorros (Timba (*in memoriam*), Teco, Kadu e Angra), pela compreensão e alegria que sempre me proporcionam.

Finalmente, a meus pais, minha eterna gratidão pelo apoio e ensinamentos morais que me foram passados, fazendo com que eu me tornasse a pessoa que sou hoje. Espero um dia conseguir ser digna de poder retribuir todo o amor e felicidade que vocês me doam incondicionalmente!!! Pai, espero que este passo que estou alcançando seja motivo de orgulho a ti! Continuarei honrando teu nome e teus ensinamentos, haja o que houver.

“Aspiras a vencer e vencerás, mas lembra-te de que vencer sem abrir os caminhos da vitória para os outros é avançar para o tédio da inutilidade sob o frio da solidão”.

Emmanuel

RESUMO

NEVES, F. V. F. (2011) *Avaliação de Requisitos para a Formação de Redes Colaborativas entre Empresas da Construção Civil*. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

A indústria da Construção Civil possui um modo de operação semelhante às organizações virtuais, mas de forma não estruturada, deixando de proporcionar vantagens competitivas. Para tanto, a tese irá propor, baseada em abordagem analítica de referencial teórico e estudos exploratórios de múltiplos casos, a avaliação requisitos para formação e gerência de redes colaborativas entre empresas da construção civil. Esta avaliação resulta na proposição de projeto piloto que direciona a correta implementação de softwares futuros para o setor da construção civil, uma vez que engloba e sana relevantes aspectos detectados como lacunas nos mais importantes projetos internacionais do setor.

Palavras-chave: Redes Colaborativas, Construção Civil, Plataforma online, Moodle

ABSTRACT

NEVES, F. V. F. (2011) *Evaluation of Requirements for Collaborative Networks Formation Among Civil Construction Companies*. Thesis - Engineering School of São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2011.

The Civil Construction industry possess na operational way similar to virtual organizations, but of form not structuralized, leaving to provide competitive advantages. For in such a way, the thesis will propose, established in analytical boarding of bibliographical research and exploratory studies of multiple cases, the evaluation of requirements for formation and management of collaborative networks among Civil Constructions companies. This evaluation results in the proposal of pilot project that directs the correct implementation of future software's for the civil construction sector, once that involves and solve important aspects as gaps detected in the most important international projects of this sector.

Key- Words: Collaborative Networks, Civil Construction, Online Plataform, Moodle

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sub Modelos do Modelo Organizacional EKD.....	17
Figura 2: Modelo de Objetivos.....	18
Figura 3: Modelo de Atores e Recursos para empreendimentos do subsetor de edificações.....	23
Figura 4: Modelo de Regras de Negócio.....	24
Figura 5: Modelo de Processo do Negócio “Construir” baseado no ciclo de vida das redes.....	27
Figura 6: Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos.....	30
Figura 7: Ciclo de Vida da Organização Virtual.....	37
Figura 8: Seqüência da Pesquisa.....	77
Figura 9: Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos Adaptado.....	117
Figura 10: Diagrama do Banco de Dados.....	119
Figura 11: Página ativada para implementação do sistema de aprendizagem virtual.....	131
Figura 12: Página ativada para designar diferentes níveis hierárquicos de usuários.....	132
Figura 13: Página ativada para edição de sumário introdutório.....	133
Figura 14: Página ativada com sumário introdutório.....	133
Figura 15: Página ativada para criação de nova pasta para armazenamento de imagens....	134
Figura 16: Página ativada com pasta “imagens” criada para armazenamento de arquivos.....	135
Figura 17: Página ativada para carregamento de arquivos de imagens.....	135
Figura 18: Carregamento de arquivos de imagens contidas no computador do Administrador.....	136
Figura 19: Carregamento de arquivos de imagens para inserção no texto.....	137

Figura 20: Página ativada para salvar texto introdutório da página de comunicação e relacionamento virtual.....	137
Figura 21: Inserção do nome da primeira fase da rede.....	138
Figura 22: Visão global dos nomes das etapas já inseridos na página de comunicação e relacionamento virtual.....	139
Figura 23: Página ativada para inserção de recurso “Livro” na etapa “Criação”.....	140
Figura 24: Página ativada de “Livro” já editado para a etapa “Criação”.....	141
Figura 25: Página ativada para acrescentar Atividade de Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação.....	142
Figura 26: Página ativada para configurar Atividade Base de Dados de Fornecedores na etapa de Criação.....	142
Figura 27: Página ativada para adicionar atributos na Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação.....	143
Figura 28: Página ativada para adicionar atributo Endereço na Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação.....	143
Figura 29: Página ativada para configurar Endereço na Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação.....	144
Figura 30: Visão Geral da configuração da Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação.....	145
Figura 31: Página ativada para configurar Fórum na etapa de Operacionalização.....	146
Figura 32: Visualização do Fórum disponibilizado na etapa de Operacionalização.....	147
Figura 33: Participação no Fórum disponibilizado na etapa de Operacionalização.....	147
Figura 34: Página ativada para adicionar Atividade de Questionário na etapa de Dissolução.....	148
Figura 35: Página ativada para adicionar introdução de Questionário Fornecedores na	148

etapa de Dissolução.....	
Figura 36: Visualização do Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução.....	149
Figura 37: Página ativada para inserir questão Nome junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução.....	150
Figura 38: Página ativada para configurar questão Nome junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução (parte 1).....	150
Figura 39: Página ativada para configurar questão Nome junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução (parte 2).....	151
Figura 40: Página ativada para inserir questão já configurada Nome junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução.....	152
Figura 41: Página ativada para inserir questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de dissolução.....	153
Figura 42: Página ativada para configurar questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de dissolução (parte 1).....	153
Figura 43: Página ativada para configurar questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de dissolução (parte 2).....	154
Figura 44: Página ativada para configurar questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de dissolução (parte 3).....	155
Figura 45: Página ativada para configurar questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de dissolução (parte 4).....	155
Figura 46: Página completa das perguntas componentes do Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução.....	156
Figura 47: Visualização prévia de aplicação do Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução.....	157
Figura 48: Página ativada para criar Atividade Lição na etapa de Dissolução.....	158

Figura 49: Página ativada para configurar Atividade Lição na etapa de Dissolução (parte 1).....	158
Figura 50: Página ativada para configurar Atividade Lição na etapa de Dissolução (parte 2).....	159
Figura 51: Página ativada para configurar Atividade Lição na etapa de Dissolução (parte 3).....	160
Figura 52: Página de visualização da Atividade Lição na etapa de Dissolução.....	160
Figura 53: Página ativada para criar Relatório de acesso de usuários.....	161
Figura 54: Página ativada para visualizar Relatório de acesso de usuários.....	162

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Protocolos dos Estudos de Casos para Redes Colaborativas no setor da Construção Civil.....	82
Quadro 2: Coleta de Dados.....	105
Quadro 3: Análise de Dados – Parte I.....	111
Quadro 4: Análise de Dados – Parte II.....	113

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE QUADROS	vii
SUMÁRIO.....	vii
1 - INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Justificativa	12
1.2 Objetivo	31
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	33
2.1 Redes Colaborativas Virtuais.....	35
2.1.1. <i>Confiança no Ambiente de Redes Colaborativas Virtuais</i>	38
2.1.2. <i>Informação e Comunicação no Ambiente de Redes Colaborativas Virtuais</i>	41
2.2 Dinâmica da Construção Civil sob a ótica de Redes.....	44
2.3 Exemplos de Implementações.....	47
2.3.1. <i>Modelos de Gerenciamento de Performance na Indústria da Construção Civil</i> ...	48
2.3.2. <i>Tecnologia de Comunicação e Informação em Projetos Remotos de Construção</i>	51
2.3.3. <i>Cenário Inovativo para Apoiar Redes Colaborativas de Pequenas e Médias Empresas Manufatureiras de Produtos Complexos</i>	53
2.3.4. <i>Estruturação para Implementação de Ambientes de Organizações Virtuais</i>	57
2.3.5. <i>ECOLEAD – Projeto Integrado para Redes Colaborativas</i>	63
2.4 Considerações Finais	67
3 – COLETA E ANÁLISE DE DADOS	76
3.1 Método de Pesquisa.....	76
3.1.1. <i>Protocolos dos estudos de caso</i>	78
3.2 Coleta de Dados	82
3.2.1. <i>Empresa A</i>	84
3.2.2. <i>Empresa B</i>	87

3.2.3. Empresa C.....	90
3.2.4. Empresa D.....	93
3.2.5. Empresa E.....	95
3.2.6. Empresa F.....	99
3.2.7. Empresa G.....	102
3.3 Análise de Dados.....	105
4 – RESULTADOS.....	114
4.1 Apresentação dos Resultados.....	114
4.1.1. Proposta Conceitual do Sistema de Informação.....	114
4.1.2. Diagrama do Banco de Dados do Sistema de Informação.....	118
4.1.3. Utilização do Moodle como Plataforma para o Projeto Piloto.....	127
4.2 Discussão dos Resultados.....	162
4.2.1. Discussão dos Resultados em Relação ao Referencial Teórico.....	162
4.2.2. Discussão dos Resultados em Relação aos Requisitos e Objetivos do Sistema de Informação.....	164
5 – CONCLUSÕES.....	170
REFERÊNCIAS.....	177
ANEXO I – ROTEIRO DA PESQUISA.....	190

1 - INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é integrada por uma série de atividades complexas, ligadas entre si pela diversificação de produtos, com processos com graus variados de originalidade, vinculando-se a diferentes tipos de demanda. Ademais, e de acordo com dados divulgados pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2010), é um setor importante para o crescimento e desenvolvimento nacional devido a especificidades como: elevado efeito multiplicador; menor necessidade de investimento, devido à baixa relação capital/produto; utilização intensiva de mão-de-obra, incluindo a não qualificada; responsabilidade por significativa parte dos investimentos; e reduzido coeficiente de importação.

Trata-se de uma indústria composta por uma complexa cadeia produtiva, que abrange setores industriais diversos. Complementarmente, e de acordo com Aouad *et al* (2010), contribui e influencia significativamente no crescimento da economia de todos os países. Para tanto, e ainda segundo o citado autor, é necessário dinamismo a fim de acompanhar as constantes mudanças sociais, econômicas e tecnológicas. Em virtude disto, e conforme afirmam Dangerfield *et al* (2010), o setor da construção civil tem sido assunto de interesse de pesquisas há muitos anos.

Projetos de construção são únicos e repletos de incertezas, as quais, segundo Wang (2005), destacam-se: instabilidade do clima; habilidades de trabalho; condição do terreno; e qualidade do gerenciamento. Além de isto, esses projetos são complexos (pois envolvem muitas tarefas diferentes), de natureza temporária e ciclo de vida.

Neste sentido, uma preocupação relevante das empresas construtoras tange a promover melhorias em todo o processo com o intuito de sistematizar sua execução forma a torná-la iterativa e incremental. Para que isto seja possível e, ainda, financeiramente viável, é necessário rearranjar as estruturas tradicionais de forma que as mesmas passem a atuar de forma colaborativa, como organizações virtuais.

Sob uma análise mais ampla, e de acordo com Milton (2002) e Daellenbach e Davenport (2004), pode-se constatar que a concepção de redes colaborativas entre empresas não é algo verdadeiramente novo. De fato, como expõem Kanter (1990); Forker e Stannack (2000) e Tomkins (2001), as relações interorganizacionais de alianças entre empresas começaram a receber mais atenção em meados de 1990.

De acordo com Baker *et al* (1997); Buhman (2005) e Hyder e Eriksson (2005), os arranjos interorganizacionais não são ferramentas de conveniência e devem, de acordo com Glaister *et al* (2003); Neuborne (2003); Mohan e Rao (2005) e Ploetner e Ehret (2006), satisfazer as metas estabelecidas pelos parceiros, os quais devem possuir um nível mínimo de compatibilidade, confiança e visão comum.

Em se tratando do setor da construção civil, sabe-se que as empresas trabalham conjuntamente por tempo limitado semelhantemente a uma rede virtual de empresas, distinguindo-se pelo fato de não coordenarem e gerenciarem suas ações conjuntas. Além disso, Latham (1994); Egan (1998); Cheng e Li (2002), Weippert *et al* (2003); Chan *et al* (2004) e Holmen *et al* (2005) evidenciaram, no setor da construção civil, o baixo grau de inovação; comunicação; confiança e cooperatividade coordenada. Weippert *et al* (2003) enfatizam que a informação é freqüentemente dissipada ao final da obra, impossibilitando o aprendizado e conseqüentemente sua reutilização para apoio a tomada de decisões, tais como escolha de parceiros adequados, em obras futuras. Ou seja, dados valiosos que poderiam auxiliar o processo de tomada de decisão na escolha de parceiros e fornecedores adequados e competentes, para execução de diferentes projetos, não são armazenados para apoio à tomada de decisão em futuras parcerias.

Não obstante, e de acordo com Kadefors (1995) e Vennström e Eriksson (2010), a cultura permanece conservadora e a maioria dos trabalhos são organizados em projetos únicos. Em concordância, Sacks *et al* (2010) afirmam que os projetos de construção envolvem

tipicamente múltiplas organizações que trabalham simultaneamente em locais conturbados (tumultuados). Com isto, passam pelo desperdício de tempo de espera dos grupos de trabalho, com o retrabalho devido a falha de comunicação entre projetistas, movimentação desnecessária de material, entre outros aspectos. Para estes autores necessita-se não somente do planejamento apropriado da construção como também de uma gestão de produção eficaz.

1.1 Justificativa

A construção civil não possui uma proposição de implementação adequada às suas necessidades para apoiar a formação e gerência coordenada de redes colaborativas.

Em outros setores da economia, a exemplo da manufatura, notam-se avanços significativos já desenvolvidos. Com finalidade ilustrativa, explicitam-se as arquiteturas: CIMOSA (Arquitetura de Sistema Aberto para Manufatura Integrada de Computador) que provê guias e linguagem avançada para modelagem de funções, informações, recursos e aspectos organizacionais (Vernadat, 1996; Kosanke *et al*, 1999); PERA (Arquitetura de Referência de Empresa Purdue) que é uma metodologia detalhada que quebra o ciclo de vida das empresas em fases, sendo cada uma representada por diferentes diagramas (Williams, 1997); GERAM (Arquitetura e Metodologia de Referência de Empresa Genérica) que é uma generalização da CIMOSA e PERA, provendo modelos de referência do ciclo de vida completo de uma empresa, a partir da sua inicialização até sua dissolução final (Dalmoro, 2003).

A trajetória percorrida por pesquisas anteriores possibilitou o direcionamento para o desenvolvimento do presente trabalho, que está inserido no escopo das pesquisas do projeto Instituto Fábrica do Milênio do município de São Carlos/SP.

No que tange à trajetória percorrida pelas pesquisas desenvolvidas pelo grupo AR-C (Arquiteturas de Referência para Redes Colaborativas), coordenado pelo Prof. Dr. Fábio Müller Guerrini, a primeira fase do projeto procurou investigar os requisitos para a formação

e gerência de redes colaborativas entre empresas. Neste sentido, primeiramente Oliveira (2004) procurou definir o Ambiente como tema organizacional relevante para compreender as relações interorganizacionais e definiu o Ambiente Tarefa a partir caracterização da morfologia e da tipologia de redes. Como base empírica, analisou seis obras do subsetor de edificações procurando caracterizar as relações interorganizacionais das empresas envolvidas em cada obra e a sua permanência em outras obras. Constatou que o motivo principal de descontinuidade é a falta de capacidade que as pequenas e médias empresas de construção civil possuem para se manterem no mercado.

Neves e Guerrini (2005) analisaram aspectos de segurança das informações trafegadas em uma rede organizacional e constataram que se utilizando a infraestrutura da Internet para comunicação, mesmo numa rede de parceiros de negócios, seria necessário o encapsulamento e criptografia dos dados.

No âmbito da produção, Freitas (2005) propôs uma modelagem em EKD a partir da análise do ciclo de vida de uma obra de construção civil de grande porte para viabilizar o planejamento e controle de produção para a formação de redes de colaboração entre empresas de construção civil com a identificação dos objetivos, posição dos atores na rede e regras de negócio.

No âmbito de interface entre produção e informação, Marelli (2005) analisou os requisitos necessários para a proposição de um sistema de indicadores de desempenho para obras de construção civil no subsetor de edificações. Para esse fim realizou um estudo de caso de caráter exploratório em 4 obras de edificações e verificou que as obras de construção possuem sistemas fragmentados e, portanto, não encontram níveis de desagregação que permitam definir as políticas de avaliação dos atores de rede.

A segunda fase do projeto procurou investigar a infra-estrutura necessária para a formação de redes de colaboração entre empresas. Nessa fase do projeto, as atividades ficaram centradas em três níveis: inteorganizacional, produção e informação.

No âmbito de produção, Rossetti (2005) buscou caracterizar o processo de identificação de competências essenciais para a formação de redes colaborativas de construção civil. Para isso, realizou um estudo de caso de caráter exploratório em uma obra de grande porte dando continuidade ao trabalho de Freitas (2005). Os resultados do trabalho permitiram definir o processo de desagregação das competências essenciais até o nível de habilidades esperadas.

Ainda no âmbito da produção, Nascimento (2005) avaliou a aplicabilidade da estrutura do produto para obras de construção civil a partir de um estudo de caso de caráter exploratório em obra de edificação. Todas as etapas foram implementadas e a conclusão é que é possível aplicar a estrutura do produto em obras de construção civil fazendo-se a adequação da documentação das obras. A estrutura do produto permite definir o momento de entrada do material na obra, bem como facilita a identificação das competências necessárias para cada etapa da obra.

No âmbito de informação, Morinishi (2005) propôs um modelo de comunicação entre empresas de construção civil para a diminuição de assimetrias de informação na rede. O estudo foi realizado a partir de um estudo de caso em uma rede que está em formação por iniciativa de dez grandes construtoras brasileiras.

A terceira fase do projeto visou propor, através de Guerrini (2005), a arquitetura de referência genérica para a formação e gerência de redes de colaboração na construção civil, que focou-se nos níveis de produção e informação, pois é por meio da produção e da informação que as relações interorganizacionais se operacionalizam, a partir da análise do ciclo de vida de redes e a definição dos atores, objetivos e regras de negócio.

Complementarmente neste aspecto, Neves e Guerrini (2005) analisaram modelos de segurança das informações para redes virtuais. Além disto Neves *et al* (2006) definiram aspectos necessários para prover a estabilidade e troca de informações e comunicação em quaisquer de redes colaborativas.

Baseados na metodologia EKD, e a fim de apoiar a formação e gerência coordenada de redes colaborativas do setor da construção civil: Neves *et al* (2007) elaboraram o Modelo de Objetivos (figura 2); Vergna (2007) definiu o Modelo de Atores e Recursos como ferramenta para viabilizar o planejamento de recursos do PCP no ambiente de rede (figura 3); Neves e Guerrini (2009) definiram o Modelo de Regras de Negócio (figura 4); Neves e Guerrini (2010) propuseram o Modelo de Processos do Negócio (figura 5) e ²Neves e Guerrini (2010) definiram o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos (figura 6).

A referida arquitetura e os Modelos referenciados, foram estruturados de acordo com a metodologia EKD (*Enterprise Knowledge Development*), que permite a modelagem organizacional visando ao compartilhamento de recursos e competências para aumentar os ganhos em critérios competitivos.

Para haver melhor compreensão e visualização dos modelos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa, a figura 1 apresenta a relação entre todos os submodelos componentes do EKD.

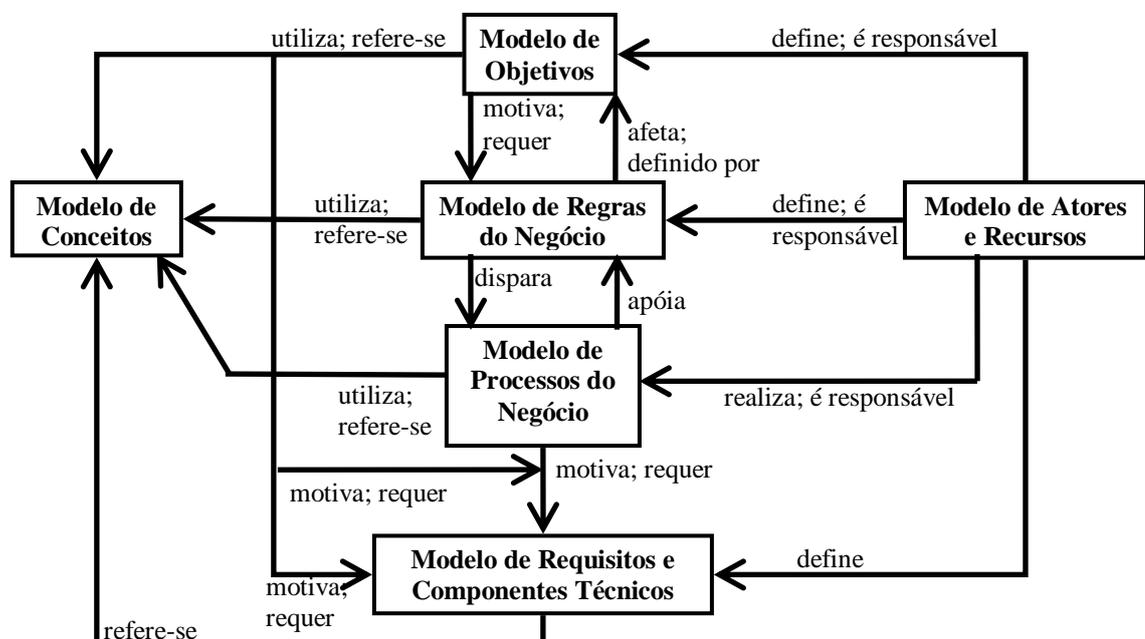


Figura 1: Sub Modelos do Modelo Organizacional EKD.

Fonte: Bubenko *et al* (1998)

A modelagem organizacional, de acordo com Mertins e Jochem (2005), é utilizada tanto como técnica para representar e entender a estrutura e comportamento das organizações, quanto para

analisar processos de negócio. Ademais, os modelos são guias de referência que viabilizam gerenciar a complexidade dos sistemas produtivos, facilitando a compreensão do funcionamento organizacional, além de disponibilizar uma documentação para aumentar o autoconhecimento da mesma, possibilitando, o melhoramento contínuo de seus processos. A seguir, e conforme mencionado anteriormente, apresentam-se os modelos baseados na metodologia EKD e desenvolvidos anteriormente.

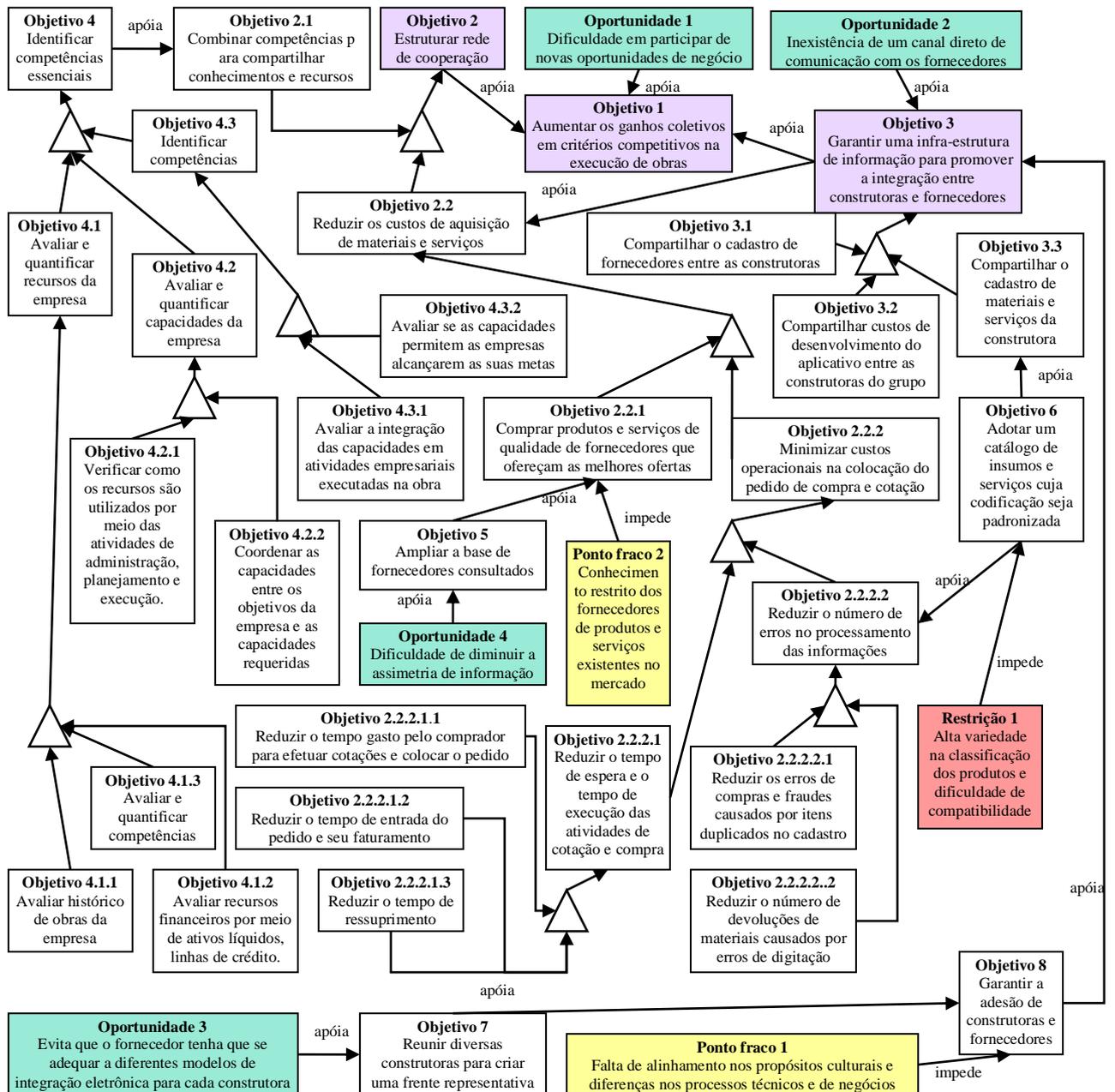


Figura 2: Modelo de Objetivos
Fonte: Neves *et al* (2007)

O objetivo da modelagem organizacional para redes de cooperação da construção civil é aumentar os ganhos coletivos em critérios competitivos na execução de obras (Objetivo 1). Os critérios competitivos estão baseados em custos, qualidade, desempenho de entregas e flexibilidade. São os critérios competitivos que definem os indicadores de desempenho a serem utilizados para o controle das atividades de aquisição de materiais e serviços e execução da obra. Para obter tais ganhos coletivos, deve-se ter apoio de uma estrutura de rede (Objetivo 2) e também de uma garantia de infra-estrutura de informação para promover a integração entre construtoras e fornecedores (Objetivo 3).

A estruturação da rede ocorre a partir da combinação de competências para compartilhar conhecimentos e recursos (Objetivo 2.1). Em obras de construção o compartilhamento de conhecimentos pode gerar novas soluções de engenharia que minimizam o custo de execução ou aprimoram processos construtivos. Para combinar competências é necessário identificar as competências essenciais (Objetivo 4) que para assim serem denominadas, têm que ser raras, inimitáveis, responsáveis pela posição competitiva no mercado e valorizadas pelos clientes. As competências essenciais são determinadas pela avaliação e quantificação de recursos (Objetivo 4.1) capacidades (Objetivo 4.2) e identificação de competências (Objetivo 4.3).

Para avaliar e quantificar de recursos (Objetivo 4.1) deve-se avaliar o histórico de obras da empresa (4.1.1) que indica se a empresa já participou de obra de mesma natureza; recursos financeiros por meio de ativos líquidos, linhas de crédito (Objetivo 4.1.2); avaliar e quantificar competências (Objetivo 4.1.3).

Para avaliar e quantificar capacidades (Objetivo 4.2) deve-se verificar como os recursos são utilizados por meio das atividades de administração, planejamento e execução (Objetivo 4.2.1); coordenar as capacidades entre os objetivos da empresa e as capacidades requeridas (Objetivo 4.2.2).

Para identificar competências (Objetivo 4.3) deve-se avaliar a integração das capacidades em atividades empresariais executadas na obra (Objetivo 4.3.1); avaliar se as capacidades permitem as empresas alcançarem as suas metas (Objetivo 4.3.2).

A constituição dos consórcios para a execução de obras de grande porte verifica todas essas condições, mas desconhecem o conceito de competências essenciais. O reconhecimento desse conceito permite obter o primeiro ganho coletivo que é a flexibilidade a partir da modularidade que obra pode adquirir. Conforme o processo de identificação de competências essenciais ocorre a cada obra, pode-se constituir um cadastro de competências essenciais e com isso criar-se um portal para disponibilizar esses serviços.

A infra-estrutura de informação pode servir para diminuir os custos de aquisição de materiais e serviços (Objetivo 2.2) na rede, e com isso, comprar produtos e serviços de qualidade de fornecedores que ofereçam as melhores ofertas (Objetivo 2.2.1). Isso pode ser prejudicial em função do conhecimento restrito dos fornecedores de produtos e serviços existentes no mercado (Ponto fraco 2), mas por outro lado, colabora para ampliar a base de fornecedores consultados (Objetivo 5). A comparação entre fornecedores estimula a concorrência e conduz à redução de preço (Oportunidade 4).

A diminuição de custos de aquisição de materiais e serviços pode ser obtida também por minimizar custos operacionais na colocação do pedido de compra e cotação (Objetivo 2.2.2). Para tanto, deve-se reduzir o tempo de espera e o tempo de execução das atividades de cotação e compra (Objetivo 2.2.2.1) (isso significa reduzir o tempo gasto pelo comprador para efetuar cotações e colocar o pedido (Objetivo 2.2.2.1.1), o tempo de entrada do pedido e seu faturamento (Objetivo 2.2.2.1.2) e o tempo de ressurgimento (Objetivo 2.2.2.1.3)) e o número de erros no processamento das informações (Objetivo 2.2.2.2) (reduzir os erros de compras e fraudes causados por itens duplicados no cadastro (Objetivo 2.2.2.2.1) e o número de devoluções de materiais causados por erros de digitação (Objetivo 2.2.2.2.2)). Para a redução

do número de erros no processamento de informações, pode-se adotar um catálogo de insumos e serviços cuja codificação seja padronizada (Objetivo 6). No entanto, esse cadastro pode ser falho devido a alta variedade na classificação dos produtos e dificuldade de compatibilidade (Restrição 1).

Ao garantir uma infra-estrutura de informação para promover a integração entre construtoras e fornecedores (Objetivo 3) a idéia é compartilhar o cadastro de fornecedores entre as construtoras (Objetivo 3.1), compartilhar o cadastro de materiais e serviços da construtora (Objetivo 3.2) e compartilhar o cadastro de materiais e serviços da construtora (Objetivo 3.3). Mas para garantir a infra-estrutura é necessário garantir a adesão de construtoras e fornecedores (Objetivo 8). Isso é difícil, pois há falta de alinhamento nos propósitos culturais e diferenças nos processos técnicos e de negócios (Ponto fraco 1). Mas a solução é reunir diversas construtoras para criar uma frente representativa (Objetivo 7). Caso esse objetivo seja atingido, evita que o fornecedor tenha que se adequar a diferentes modelos de integração eletrônica para cada construtora (Oportunidade 3). A infra-estrutura de informação cria um canal de marketing adicional para os fornecedores (Oportunidade 2).

Em continuidade, Vergna (2007) desenvolveu o Modelo de Atores e Recursos, conforme demonstrado através da figura 3, onde a rede é composta por quinze empresas morfológicamente definidas como “nós” e denominadas como “atores” no modelo. A empresa denominada “Ator 1” é o nó central da rede. Nesse sentido, o Ator 1 que subdivide-se na: Equipe Técnica (Ator 1.1), Equipe Administrativa (Ator 1.2) que representam a construtora no canteiro de obras, coordenando as atividades, utiliza a Tecnologia de Informação (Recurso 1); Projetista (Ator 1.3), fornece projetos (Recurso 2) e o Consultor (Ator 1.4), fornece Know-how (Recurso 3). Todos os atores trabalham diretamente para a construtora.

As competências de cada ator são identificadas pelas posições que ocupam na rede. As posições são determinadas em função das atividades e das competências das empresas subcontratadas.

A Equipe Técnica (Ator 1.1) é a representante da construtora dentro do canteiro. É geralmente constituída por um engenheiro (Papel 1), uma equipe de estagiários de engenharia (Papel 2) e um mestre de obras (Papel 3). Sob a coordenação da Equipe Técnica estão a Equipe Administrativa (Ator 1.2) e todas as empresas participantes da rede. O Ator 2 é responsável pela execução dos serviços de Impermeabilização (Posição 1). O Ator 3 é responsável pela execução dos serviços de Movimentação de Terra (Posição 2). O Ator 4 é responsável pela execução dos serviços de estrutura (Posição 3). O Ator 5 é responsável pela mão-de-obra na etapa de estrutura e serviços civis (Posição 4). Os Atores 6, 7, 8 e 9 são responsáveis pela execução dos serviços de obra bruta interna, ocupando na rede proposta as Posições 5 (Impermeabilização), 6 (Instalações Elétricas e Hidráulicas), 7 (Contrapiso em Áreas Secas e Úmidas) e 8 (Gesso em Paredes e Tetos), respectivamente. O Ator 10 é responsável pela execução dos serviços de Revestimentos de Fachada (Posição 9). Os Atores 11, 12, 13, 14 e 15, são responsáveis pela execução dos serviços de acabamento e obra fina interna, ocupando, respectivamente, as posições 10 (Revestimentos Cerâmicos), 11 (Mármore e Granitos), 12 (Porta-Pronta e Esquadrias), 13 (Pintura), e 14 (Limpeza Final).

A reconfiguração da rede ocorre sempre que uma etapa termina ou quando surgem novas oportunidades. No modelo proposto, observam-se quatro etapas de reconfiguração: a primeira reconfiguração ocorre com o término da etapa de contenções e movimentação de terra e o início da etapa de estrutura e serviços civis; a segunda reconfiguração ocorre com o término da etapa de estrutura e serviços civis e o início da etapa de obra bruta interna; a terceira reconfiguração ocorre com o término da etapa de obra bruta interna e início da

etapa de obra fina interna; a quarta reconfiguração pode ocorrer, concomitantemente, com etapa de obra fina interna e refere-se a etapa de acabamento da fachada.

As etapas de obra fina e de obra bruta interna são as duas etapas que mais demandam atores especializados. No caso da obra bruta observam-se quatro atores (impermeabilização, instalações hidráulica e elétrica, contrapiso, gesso). No caso da obra fina observam-se cinco atores (azulejo e cerâmica, mármore e granito, porta pronta, pintura e limpeza). Em ambos os casos, a coordenação da execução dos serviços dos atores deve observar as precedências para que não haja incompatibilidade e interferência entre os atores.

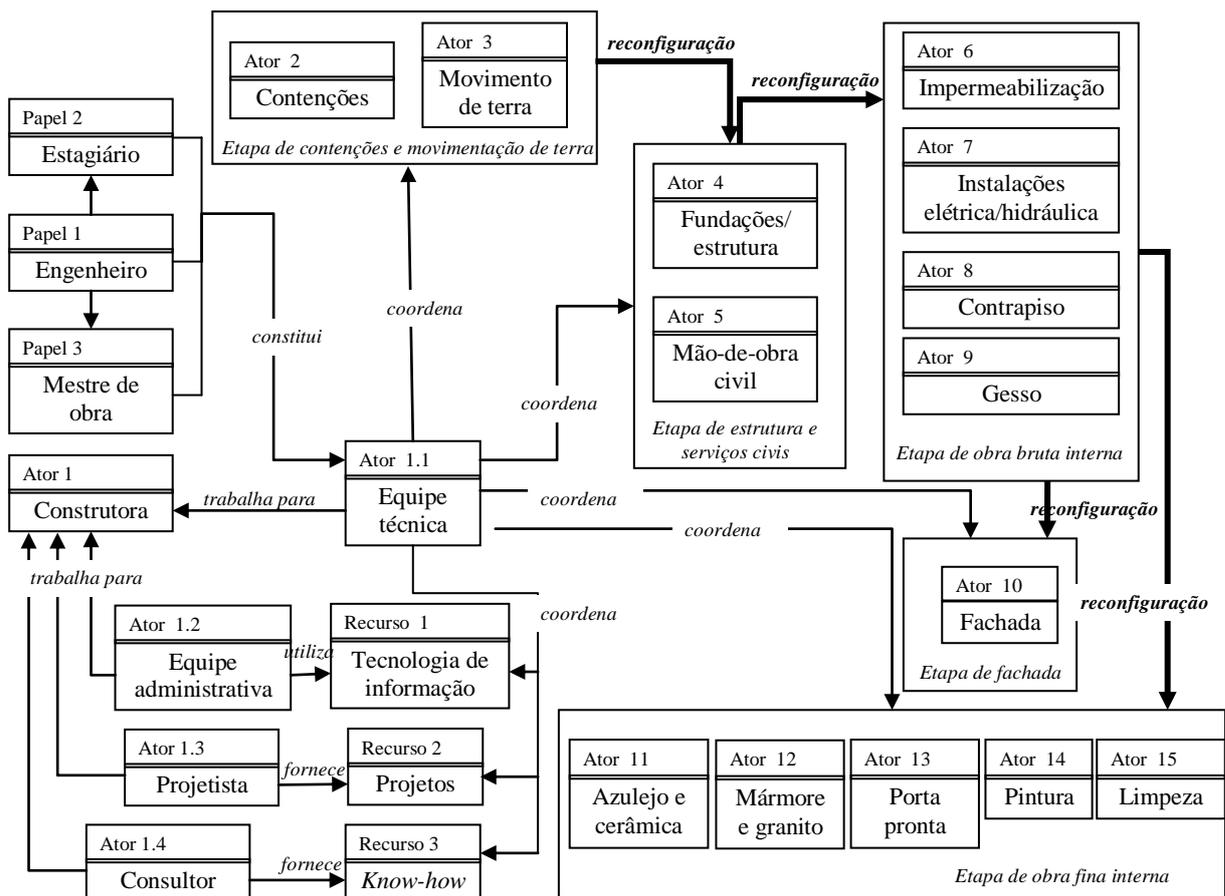


Figura 3: Modelo de Atores e Recursos para empreendimentos do subsetor de edificações

Fonte: Vergna (2007)

Cabe destacar o papel central que desenvolve a equipe técnica (engenheiro, mestre de obra e estagiário), de coordenação dos processos de reconfiguração e os seus respectivos atores e,

também, dos recursos relacionados à obra. As atividades de coordenação são determinantes para a viabilidade da execução da obra.

Após, apresenta-se o Modelo de Regras de Negócio, proposto por Neves e Guerrini (2009)

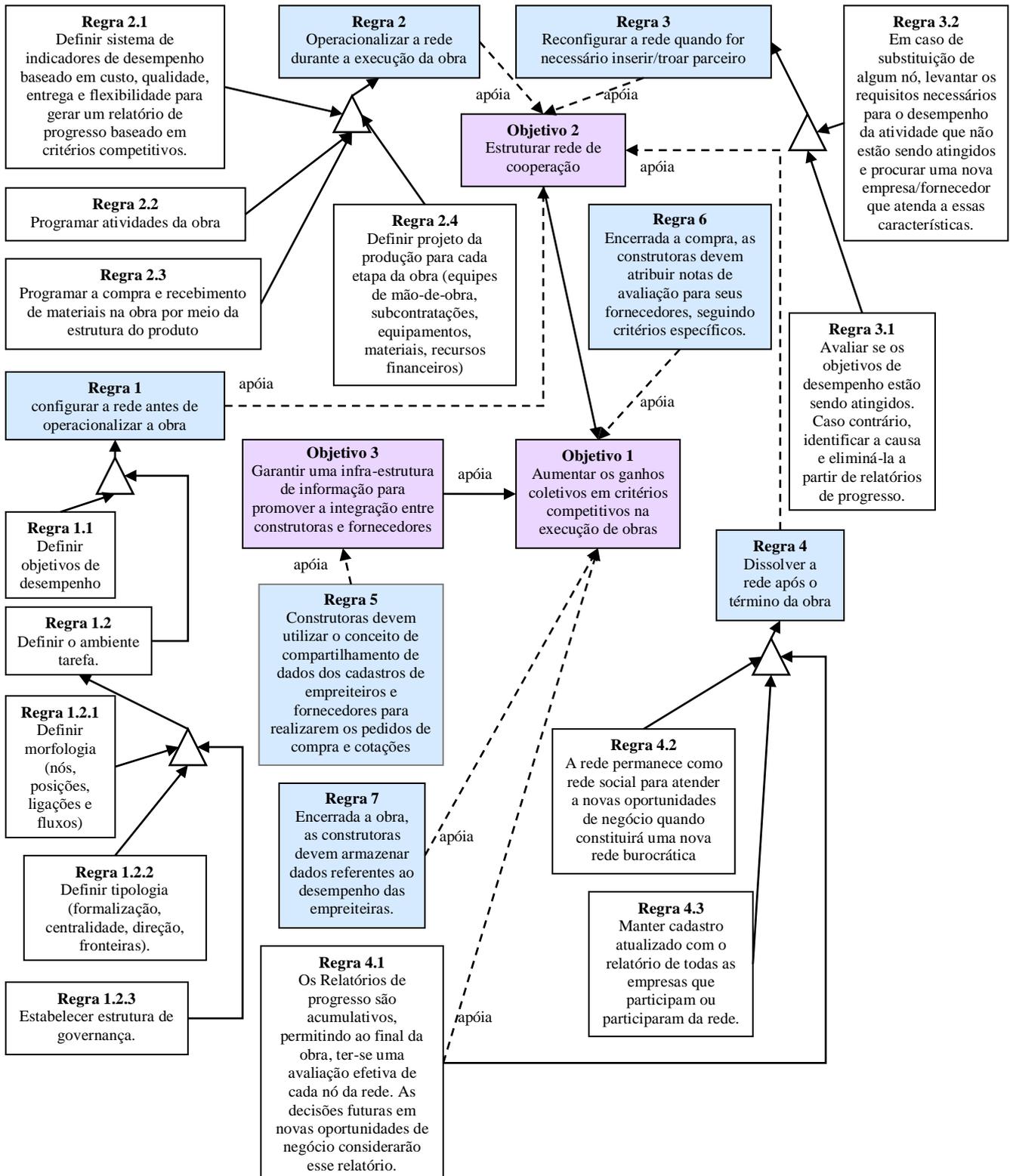


Figura 4: Modelo de Regras de Negócio
 Fonte: Neves e Guerrini (2009)

As regras de negócio viabilizam colaborar para configurar a rede e são fundamentais na sua operacionalização.

Para estruturar a rede (Objetivo 2) com o intuito de aumentar os ganhos coletivos em critérios competitivos na execução de obras, há quatro regras a serem observadas.

Prioritariamente deve-se configurar a rede antes de operacionalizar a obra (Regra 1). Para tanto, deve-se definir os objetivos de desempenho (Regra 1.1) e o ambiente tarefa (Regra 1.2). Para definir o ambiente tarefa, deve-se definir a morfologia (nós, posições, ligações e fluxos) (Regra 1.2.1), a tipologia (Regra 1.2.2) e estabelecer a estrutura de governança da rede (Regra 1.2.3). Isto é diretamente relacionado à desagregação do objetivo 2 no objetivo 2.1 que se refere a combinar competências.

Durante a execução da obra deve-se operacionalizar a rede (regra 2), de forma a definir o sistema de indicadores de desempenho (baseado em custo, qualidade, entrega e flexibilidade) que gere um relatório de progresso baseado em critérios competitivos (Regra 2.1). Além disto, deve-se programar as atividades da obra (Regra 2.2), permitir a programação de compra e recebimento de materiais da obra por meio da estrutura do produto (Regra 2.3) e, por fim, definir o projeto da produção para cada etapa da obra (equipes de mão-de-obra, subcontratações, equipamentos, materiais, recursos financeiros) (Regra 2.4).

Se houver necessidade de inserir e/ou trocar parceiros no decorrer da obra, deve-se reconfigurar a rede (Regra 3). Para tanto, deve-se avaliar se os objetivos de desempenhos estão sendo atingidos. Caso contrário deve-se identificar a causa e eliminá-la a partir de relatórios de progresso (Regra 3.1). Portanto, quando houver substituição de algum nó, levantar os requisitos necessários para o desempenho da atividade que não estão sendo atingidos e procurar uma nova empresa/fornecedor que atenda a essas características (Regra 3.2). Tanto as regras 2 e 3 já utilizam informações oriundas tanto do objetivo 2.1 (combinar

competências para compartilhar conhecimentos e recursos) quanto do objetivo 2.2 (reduzir os custos de aquisição de materiais e serviços);

Ao final da obra, ocorre a dissolução da rede (Regra 4). Os relatórios de progresso são acumulativos, permitindo ao final da obra, ter-se uma avaliação efetiva de cada nó da rede. As decisões futuras em novas oportunidades de negócio considerarão esse relatório. (Regra 4.1). Para isso deve-se manter o cadastro atualizado com o relatório de todas as empresas que participam ou participaram da rede (Regra 4.3). A rede permanece como uma rede social para atender a novas oportunidades de negócio quando constituirá uma nova rede burocrática (Regra 4.2).

Para garantir uma infra-estrutura de informação para promover a integração entre construtoras, empreiteiros e fornecedores (Objetivo 3), faz-se necessário que as construtoras utilizem o conceito de compartilhamento de dados dos cadastros de empreiteiros e fornecedores (Regra 5).

Por fim, para aumentar os ganhos coletivos em critérios competitivos na execução de obras (Objetivo 1), as construtoras devem, ao encerrar a obra, armazenar dados referentes ao desempenho das empreiteiras (Regra 7) e atribuir notas de avaliação para seus fornecedores, seguindo critérios específicos (Regra 6).

Sabendo-se quais são as metas e regras do negócio, pôde-se delimitar o Modelo de Processos do Negócio.

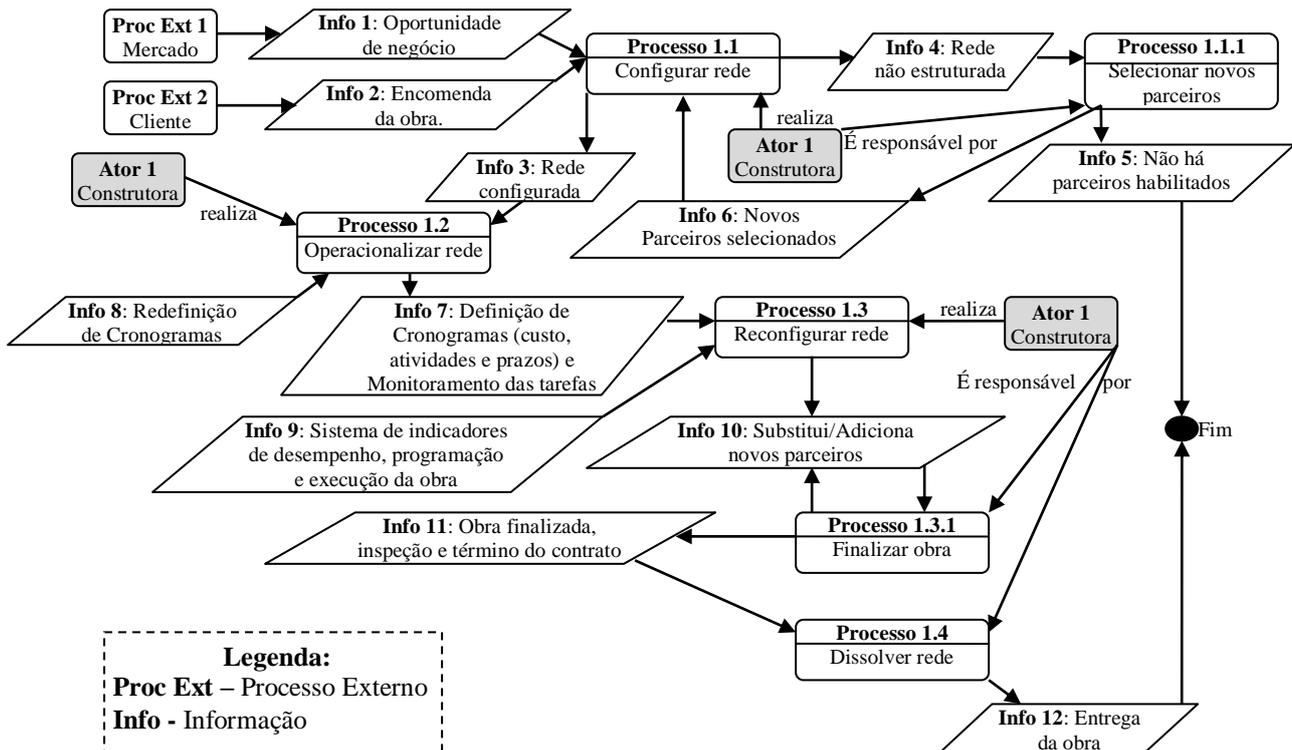


Figura 5: Modelo de Processo do Negócio “Construir” baseado no ciclo de vida das redes
 Fonte: Neves e Guerrini (2010)

Além de outros modelos desenvolvidos pelo grupo AR-C, supracitados, menciona-se o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos, proposto por ²Neves e Guerrini (2010), que norteou a continuidade da pesquisa para verificar os requisitos necessários para se desenvolver um futuro sistema de informação para formação e gerência de redes colaborativas no setor da construção civil. O referido modelo possui uma notação específica, composta de:

- **Objetivos do Sistema de Informação:** são propostos baseando-se na análise dos modelos anteriores que compõem a metodologia EKD. Eles traduzem quais aspectos um futuro sistema de informação terá de alcançar (a exemplo: “manter dados de projetistas”);
- **Requisitos Não Funcionais do Sistema de Informação:** apóiam os Objetivos do Sistema de Informação no sentido de descrever que tipo de requisito determinado objetivo demanda que seja contemplado para que este possa ser atingido (a exemplo: “permitir avaliação dos projetistas pelas construtoras”);

- Requisitos Funcionais do Sistema de Informação: apóiam os Requisitos Não Funcionais do Sistema de Informação, e conseqüentemente os Objetivos do Sistema de Informação, descrevendo exatamente que tipo de funcionalidade um futuro sistema de informação deverá atender (a exemplo: “permitir armazenagem de dados históricos de desempenho dos projetistas em casa obra”).

O Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos, desenvolvido no mestrado da autora e publicado posteriormente em Revista Científica Nacional *Qualis B*, foi o produto de pesquisas bibliográficas, incorporando também as melhores práticas de Projetos Internacionais (OSMOS, E-COGNOS, E-CONSTRUCT e E-LEGAL) a serem detalhados subseqüentemente, além dos Estudos de Casos realizados por pesquisas anteriores do Grupo AR-C da Escola de Engenharia de São Carlos, sob coordenação do Prof. Dr. Fábio Müller Guerrini.

Detalhando tais projetos internacionais, explicitam-se: OSMOS que visa, segundo Rezgui *et al* (2000) e Wilson *et al* (2001), aumentar as capacidades da indústria da construção para agirem e colaborarem efetivamente nos projetos através de serviços baseados na Internet; E-COGNOS que especifica e desenvolve, conforme abordam Wetherill *et al* (2002), ferramentas que promovem gerenciamento de conhecimento consistente em ambientes cooperativos da construção baseados na Internet; E-CONSTRUCT que, de acordo com Tolman *et al* (2001) e Lima *et al* (2003), visa desenvolver, implementar, demonstrar e disseminar uma nova tecnologia de comunicação, voltada para o comércio eletrônico da indústria de construção européia; por fim analisou-se também o E-LEGAL cujo objetivo principal, segundo Carter *et al* (2001), foi definir um cenário de trabalho, baseado na Internet, para especificar condições legais e contratos habilitando o uso legalmente admissível das tecnologias de informação e comunicação nos processos de negócios.

O modelo desenvolvido resultante, como poderá ser observado através da figura 6, visou determinar quais estruturas e propriedades deverão compor um futuro sistema de informação. Da mesma forma permite explicitar o potencial da tecnologia de informação para melhoria do processo de negócio. Os componentes presentes no modelo, com Bubenko *et al* (1998), são: objetivos do sistema de informação (propriedades mensuráveis ou não mensuráveis, focos, visões, ou direções); requisitos do sistema de informação (requisitos a serem designados para propriedades do sistema de informação, divididos em duas partes: requisito funcional (propriedade funcional do sistema de informação) e requisito não funcional (restrições políticas, de operações, econômicas, de segurança das informações etc)).

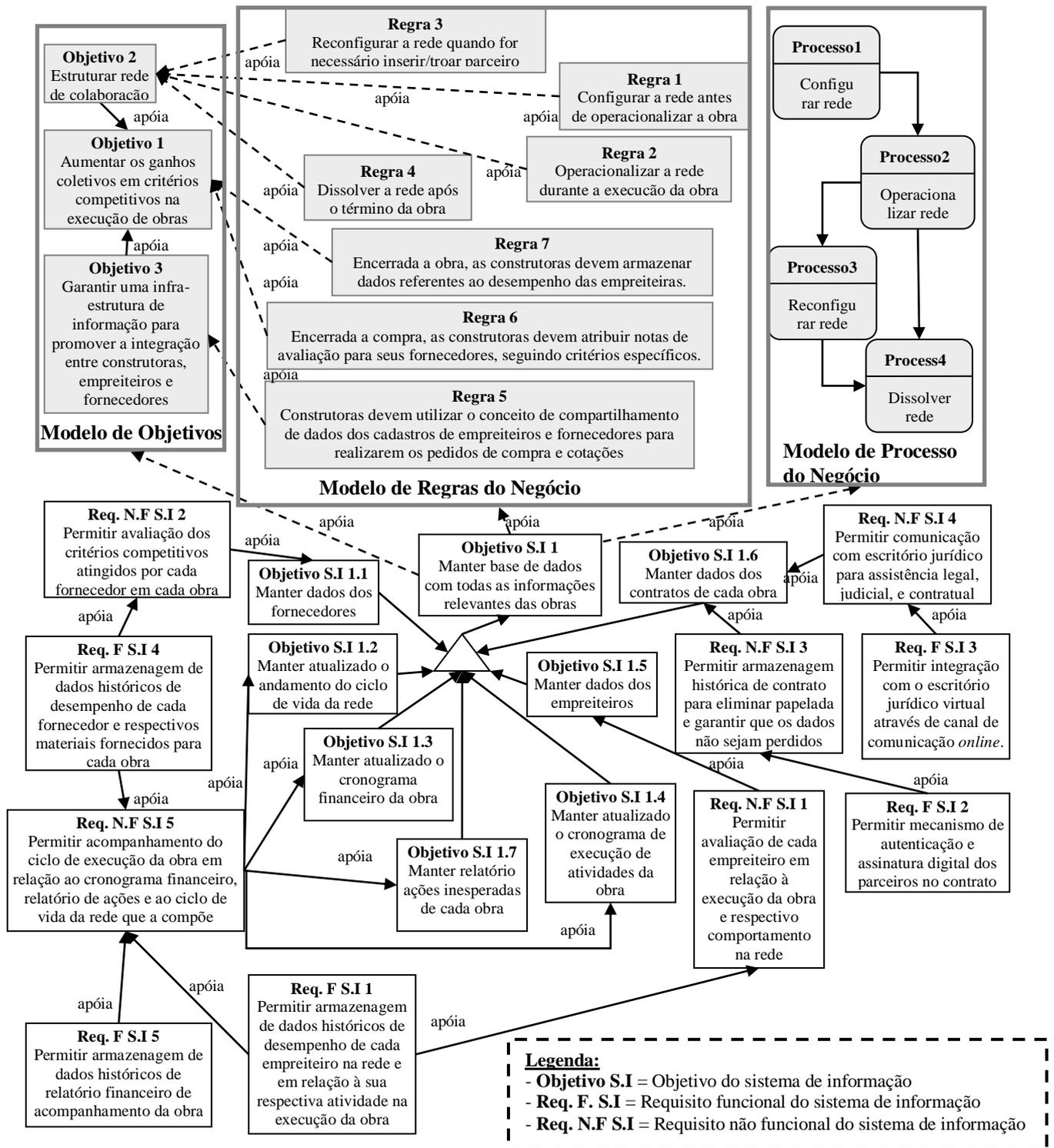


Figura 6: Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos
 Fonte: Neves e Guerrini (2010)

O Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos possui como objetivo principal para o sistema de informação manter uma base de dados com todas as informações relevantes de

uma obra (Objetivo S.I 1). Esta meta é apoiada por outros objetivos, os quais: manter dados dos fornecedores (Objetivo S.I .1.1), dos empreiteiros (Objetivo S.I 1.5) e dos contratos realizados (Objetivo S.I 1.6); manter registros atualizados do andamento do ciclo de vida da rede (Objetivo S.I 1.2), do cronograma financeiro (Objetivo S.I 1.3) e o de execução de atividades da obra (Objetivo S.I 1.4). Por fim, manter um relatório de ações inesperadas de cada obra (Objetivo S.I 1.7).

No caso dos fornecedores, dever-se-ia avaliar os critérios competitivos alcançados para cada obra (Req N.F S.I 2). Para tanto, o sistema armazenará estes dados historicamente (Req F S.I 4) a fim de serem analisados em futuras consultas, tais como: de qualidade do material fornecido, preço, prazo de entrega, confiabilidade, entre outros aspectos competitivos.

Similarmente, em se tratando dos empreiteiros dever-se-ia também avaliá-los quanto ao seu comportamento na rede durante a execução da obra (Req N.F S.I 1). Para tanto, o sistema deve, também, armazenar os dados históricos do desempenho de cada atividade desempenhada por cada empreiteiro componente da rede que executa cada obra (Req F S.I 1).

Em se tratando dos cronogramas (financeiro e de execução de atividades da obra) e do andamento do ciclo de vida da rede, faz-se necessário acompanhar todo o ciclo de execução da obra (Req N.F S.I 5) a fim de obter dados consistentes para futuras avaliações e tomadas de decisões quanto à escolha de parceiros, fornecedores e análise de gastos. Desta forma, o sistema de informação deverá permitir a armazenagem de dados históricos do relatório financeiro de acompanhamento da obra (Req F S.I 5), além de armazenar dados referentes aos fornecedores e empreiteiros (conforme descrito anteriormente através dos Requisitos Funcionais do Sistema de Informação Req F S.I 4 e Req F S.I 1 respectivamente).

Por fim, os contratos também deverão ser armazenados historicamente para não haver risco de perda de dados, bem como para eliminar a quantidade de impressão em papel (Req N.F S.I 3).

Ademais, é relevante haver uma comunicação com um escritório jurídico para assistência

legal, judicial e contratual (Req N.F S.I 4). Para atender estes requisitos respectivamente, o sistema de informação disponibilizará um mecanismo para autenticação e assinatura digital dos parceiros no contrato (Req F S.I 2) e integrar-se-á ao escritório jurídico virtual através de comunicação *online* (Req F. S.I 3).

O Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos proposto apóia os modelos anteriores (objetivos, regras e processos do negócio), conforme ilustrou a figura 3, de forma que se houver um banco de dados histórico que armazene os dados com todas as informações relevantes das obras (Objetivo S.I 1), as metas de: aumentar os ganhos coletivos em critérios competitivos na execução das obras; a estruturação da rede de colaboração e a garantia de infra-estrutura de informação que provenha a integração entre os parceiros, serão alcançadas. Da mesma forma, a manutenção de uma base de dados proporcionará o cumprimento das regras, no que tange a armazenagem de dados das obras e avaliação de seus fornecedores (Regras 6 e 7), e ainda compartilhar esses dados com os parceiros da rede (Regra 5). Além disto, as informações armazenadas servirão de apoio para o cumprimento do ciclo de vida da rede (Regras 1 a 4).

No que tange aos processos do negócio, pode-se afirmar que um banco de dados pode prover as informações necessárias para o aprimoramento contínuo da formação e gerência do ciclo de vida de uma rede (Processos 1 a 4).

Entretanto, deve-se salientar que o objetivo do sistema de informações de manter a base de dados com todas as informações relevantes das obras apenas será alcançado se o sistema armazenar informações específicas, tais como: dados dos fornecedores e empreiteiros (Objetivos S.I 1.1 e 1.5 respectivamente); andamento do ciclo de vida da rede (Objetivo S.I 1.2); cronograma financeiro e de execução de atividades (Objetivos S.I 1.3 e 1.4 respectivamente); contratos da obra (Objetivo S.I 1.6) e relatório de ações inesperadas

(Objetivo S.I 1.7). Cada um destes sub objetivos será apoiado por requisitos funcionais e não funcionais que deverão compor o sistema de informação.

A armazenagem de dados permite o direcionamento correto do processo de tomada de decisão para ações futuras. Ou seja, a escolha de fornecedores e empreiteiros para novas obras dependerá diretamente do desempenho que os mesmos tiveram nas obras passadas (Requisitos Funcionais S.I: 1, 4 e 5).

Semelhantemente, outros ganhos propiciados por um futuro sistema de informação referem-se a ele contemplar a integração em tempo real, por meio de canal de comunicação *online*, com uma central de assistência jurídica (Requisito Funcional S.I 3), bem como permitir a autenticação e assinatura digital dos parceiros no contrato da obra (Requisito Funcional S.I 2). Diante do exposto, e sabendo-se que a informação é, de acordo com Weippert *et al* (2003), freqüentemente dissipada ao final da obra, impossibilitando o aprendizado e conseqüentemente sua reutilização para apoio a tomada de decisões, tais como escolha de parceiros adequados, em obras futuras. Além disto, as empresas de construção civil trabalham baseadas em relação de mercado, entretanto, o seu *modus operandi*, de acordo com Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2009), assemelha-se ao de uma organização virtual, uma vez que a formação de redes colaborativas virtuais pressupõe o uso intensivo de tecnologia de informação e o compartilhamento de informações entre os participantes. Desta forma, indaga-se: Como sistematizar o conhecimento proveniente de obras para apoiar a formação e gerência de redes colaborativas?

1.2 Objetivo

Detectando-se a necessidade de validação pós desenvolvimento do Modelos de Requisitos e Componentes Técnicos proposto por ²Neves e Guerrini (2010), sabendo-se que informações valiosas de ações ocorridas no decorrer de uma obra de construção civil são dissipadas ao seu

término e detectando-se arestas nos mais relevantes projetos internacionais direcionados ao setor da construção civil, a tese irá identificar os requisitos necessários à formação e gerência de redes colaborativas entre empresas da construção civil.

Secundariamente, a tese propõe um projeto piloto do modelo supracitado, baseado na plataforma livre de aprendizado virtual Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), que atenda às expectativas e necessidades de colaboração entre empresas do setor da construção civil.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As relações interorganizacionais expandem-se progressivamente como estratégia de competitividade econômica. Existem diferentes modalidades destes arranjos, que se distinguem dependendo do grau de intensidade e objetivo da parceria.

Dentro deste contexto especificam-se as redes colaborativas que, de acordo com Black *et al* (2000); Pfohl e Buse (2000); Williams (2002); Rycroft e Kash (2004); Buhman (2005); Chien e Peng (2005); Holmen *et al* (2005); Hyder e Eriksson (2005); Emden *et al* (2006); Manring e Moore (2006) e Tsai (2009), compõem uma interrelação empresarial, integrando conhecimentos e habilidades específicas, para executar projetos de interesse comum e atingir objetivos estratégicos competitivos. Segundo Pfohl e Buse (2000) e Williams (2002), apesar de relacionarem-se economicamente, são legalmente independentes.

A constituição de uma rede, segundo Davidow e Malone (1993); Jarillo (1993); Baldwin e Carter (1999); Glagola e Sheedy (2002); Gill e Butler (2003); Fitzpatrick e Dilullo (2005); Ho (2006); Manring e Moore (2006); Rese (2006); Soriano e Urbano (2008) e Thorgren *et al* (2009), viabiliza benefícios dentre os quais: estipular estratégias conjuntas; preservar a individualidade de cada empresa; possibilitar o marketing compartilhado; reduzir custos de produção e riscos de investimentos; intensificar a comunicação e acesso à informação; conectar habilidades complementares; ampliar a escala produtiva e dimensões de mercado; facilitar o acesso ao crédito e à capacitação gerencial; além de, segundo Afsarmanesh e Tanha (2010) possibilitarem a inovação e melhoria na eficiência produtiva de produtos e/ou serviços. Entretanto, apesar das consistentes vantagens proporcionadas pela formação de redes entre empresas, há também alguns relevantes inconvenientes que se mostram como fortes barreiras ao seu desenvolvimento e consolidação. De acordo com Gill e Butler (2003) e Harper e Bernold (2005), pode ocorrer empresas com especialidades redundantes, levando a uma competição interna dentro da rede. Além disto, segundo Glagola e Sheedy (2002); Neuborne

(2003); Wong *et al* (2005) e Spekman e Carraway (2006), há o risco de instabilidade da rede a partir do momento em que os parceiros deixam de respeitar os compromissos informais estipulados por senso em comum. Há, ainda, o fator da diferença cultural e falta de confiança entre parceiros que pode gerar incompatibilidade de metas.

Portanto, e de acordo com Humphrey e Schmitz (1998) e Rahman e Kumaraswamy (2004), todos estes riscos de instabilidade da rede podem ser transferidos, compartilhados, gerenciados ou minimizados, mas não devem ser ignorados. A confiança, sob a definição de Tomkins (2001); Daellenbach e Davenport (2004); Hadjikhani e Thilenius (2005) e Spekman e Carraway (2006), é a adoção da crença em um relacionamento, que uma parte possui em relação à outra de não agir contra os interesses em comum.

A metodologia da rede, como abordam Black *et al* (2000) e Tomkins (2001), procura eliminar relacionamentos adversos entre clientes e contratantes, encorajando as partes a trabalhar juntamente através de objetivos compartilhados para atingir as metas comuns.

Complementarmente, Black *et al* (2000); Cheng e Li (2001) e Chan *et al* (2004) abordam que os princípios fundamentais para o sucesso da colaboração entre empresas são: comprometimento, confiança, respeito, comunicação e igualdade na consideração dos interesses de todas as partes envolvidas. Ademais, estudos realizados por Chan *et al* (2004); Hughes *et al* (2004); Harper e Bernold (2005); Kumaraswamy (2005) e Xu *et al* (2005) mostraram que a confiança mútua, sinergia e habilidades complementares, demanda de mercado, flexibilidade e desempenho das partes envolvidas e mudança de estilo gerencial foram denominados os fatores chave, e também críticos, de sucesso da colaboração entre empresas. Além de isto, a flexibilidade das redes colaborativas habilita e exploração de novas oportunidades de mercado.

Portanto, diversas são as possibilidades de *design* de colaboração, as quais, de acordo com Fliess e Becker (2006), podem ser distinguidas pelo tipo e intensidade do relacionamento

contratual, ou seja, a intensidade das relações contratuais é diretamente proporcional à intensidade da colaboração.

Contudo e, diante do exposto, dando seguimento ao mestrado da presente autora, esta revisão bibliográfica focar-se-á nas redes colaborativas virtuais, uma vez que a indústria da construção civil, foco do presente estudo, já adota este modo de operação, mas de uma forma ainda não coordenada. Ademais, e devido o foco da tese basear-se numa implementação, explicitar-se-á alguns exemplos em nível de redes colaborativas.

2.1 Redes Colaborativas Virtuais

A literatura de definição de redes entre empresas, segundo Bell *et al* (2006); Provan *et al* (2007) e Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2008) é extensa e refere-se à muitas disciplinas. As organizações virtuais representam um dos mecanismos para a formação de redes colaborativas. Segundo Rezgui *et al* (2000); Wilson *et al* (2001), a construção civil já adota o modo de operação de rede, mas ainda de forma não coordenada. A diferença desta modalidade de rede, de acordo com Parker (1994); Goldman (1995); Cropper (1996); Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999); Franke (2003); Knouse (2004); Travica (2005); Manring e Moore (2006); Armoutis *et al* (2007); Chituc e Nof (2007) e Pszkiewicz e Picard (2010) é que ela envolve parceiros geograficamente dispersos e independentes que combinam competências essenciais, partilhando recursos e propósitos em função de determinada oportunidade de mercado, por período determinado, e sem compromissos de contato após o término dos episódios. A cada evento os lucros são estabelecidos e compartilhados.

Portanto, o foco das redes virtuais, segundo Tuma (1998); Zarli e Richaud (1999); Frayret *et al* (2001); Kelley (2001); Breu e Hemingway (2004); Young (2004); Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2005); Stowell (2005); Manring e Moore (2006) e Bititci *et al* (2007), é implementar estratégias flexíveis orientadas para o negócio através do apoio da tecnologia de

informação, estabelecendo, então, redes de comunicação eletrônica de dados. Adicionalmente, e segundo Torkkeli e Tuominen (2002); Danilovic e Winroth (2005) e Wi *et al* (2009), as redes induzem a redefinição dos níveis de autonomia de cada componente da parceria, o que determina a reestruturação de funções e responsabilidades nos centros de trabalho da empresa. A idéia chave é, portanto, implementar estratégias orientadas para o negócio com alto grau de flexibilidade através do apoio fundamental e imprescindível de Tecnologia de Informação. Neste sentido, Breu e Hemingway (2004) defendem que a tecnologia implantada deve ser minuciosamente elaborada.

Neste ambiente, um papel importante é desempenhado pelo *broker*, que atua como facilitador da rede colaborativa. Uma vez identificada uma oportunidade de mercado/necessidade dos clientes, o *broker* define os recursos, capacidades e competências necessárias para desenvolver, produzir e colocar no mercado os produtos e serviços. Ou seja, o *broker*, sob análise de Manring e Moore (2006), gerencia a rede dinâmica, servindo também como facilitador, coordenador e moderador entre os parceiros.

Diante do exposto, vale ressaltar que, então, a colaboração virtual existirá enquanto houver necessidade e mercado pelo produto/serviço oferecido. Além disto, em caso de mudança de necessidades, o *broker* readapta o *design* da cadeia de valor, incluindo novos parceiros ou desfazendo-se dos que não forem mais úteis.

Contudo, pode-se colocar, segundo Kelley (2001) e Stowell (2005), que as redes colaborativas virtuais de sucesso focam-se principalmente em construir relacionamentos para aumentar a confiança e desenvolver visões compartilhadas.

Analisando a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento de uma organização virtual, é importante, de acordo com Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999) e reiterado por Katzi e Crowston (2008) e Chituc *et al* (2008), considerar as fases do seu ciclo de vida. Tratando-se

da construção civil, alguns projetos envolvem maior grau de complexidade do que outros. O ciclo de vida de uma rede colaborativa virtual corresponde às fases de:

- Criação: fase inicial de criação/configuração onde se encontram as tarefas: seleção de parceiros, negociação de contrato, definição de níveis de acesso à informação, definição de procedimentos conjuntos e configuração;
- Operação: esta fase inicia-se quando a organização virtual está desempenhando os processos do negócio a fim de atingir as metas comuns estabelecidas. Isto requer algumas funcionalidades, tais como: mecanismos de segurança, cronograma de planejamento dinâmico, gerenciamento e monitoramento das tarefas;
- Evolução/Desenvolvimento: necessárias durante a operação da organização virtual, principalmente quando for necessária a substituição ou adição de um parceiro; e
- Dissolução: esta é a fase quando o projeto é finalizado de acordo com os requerimentos definidos inicialmente.

A figura 7 ilustra as fases deste ciclo:

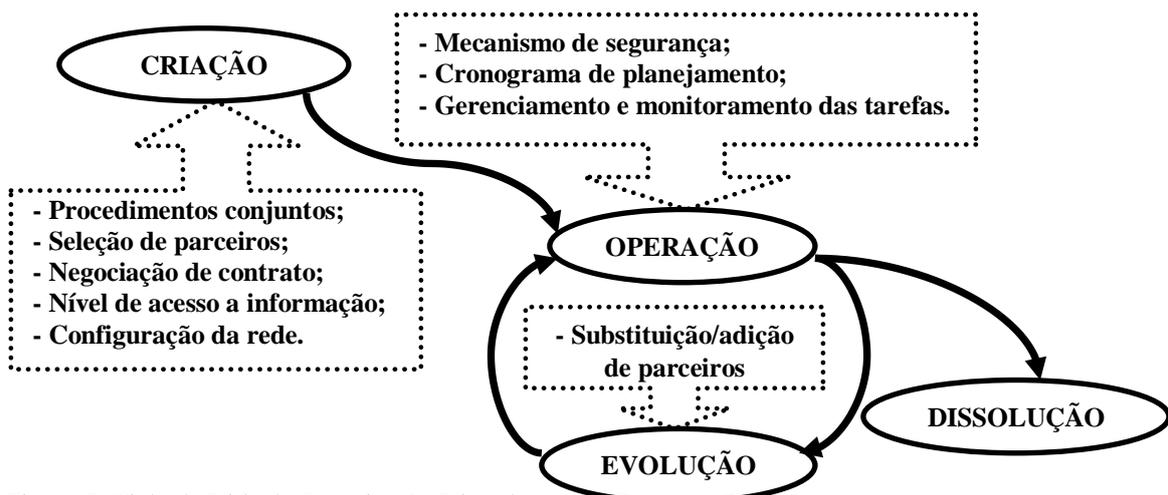


Figura 7: Ciclo de Vida da Organização Virtual

Fonte: Adaptado de Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999) p.11

Uma das principais vantagens, de acordo com Camarinha-Matos *et al* (2009) é a possibilidade de se readaptar rapidamente às oportunidades e mudanças de mercado, reagrupando competências essenciais.

2.1.1. Confiança no Ambiente de Redes Colaborativas Virtuais

O sucesso da rede relaciona-se ao comportamento não oportunista de cada membro. Da mesma forma, como abordam Bogner *et al* (1999); Gill e Butler (2003); Daellenbach e Davenport (2004); Hadjikhani e Thilenius (2005); Spekman e Carraway (2006) e Kottila e Rönni (2008), deve haver um grau de confiança para que a parceria permaneça. O desacordo no estabelecimento das metas, entre os parceiros, desencadeia conflitos e instabilidade na rede. Para Humphrey e Schmitz (1998) e Rahman e Kumaraswamy (2004), os riscos de instabilidade da rede podem ser transferidos, compartilhados, gerenciados ou minimizados, mas não devem ser ignorados.

Em geral, e de acordo com Nielsen (2004), a confiança é tratada pela literatura com base em aspirações filosóficas e em uma visão harmônica, fundamentada na benevolência e no altruísmo. No entanto, analistas críticos rejeitam esta posição, considerando que a confiança é uma ferramenta sofisticada para o exercício do poder à medida que os parceiros utilizam a confiança para reduzirem a incerteza do ambiente.

Importante ressaltar, também, a complexidade do processo social que determina a lógica do relacionamento interorganizacional. Para tanto, é preciso analisar as tensões e contradições entre os conceitos de confiança e poder.

Ainda sob a análise de Nielsen (2004) não há uma única definição para o conceito de confiança. Alguns autores a vêem como sendo a expectativa sobre o modo de atuação desejado do confiado, enquanto outros a definem em termos da avaliação sobre a boa vontade e a confiabilidade do outro em uma situação de risco. Tal divergência conceitual fundamenta as discussões sobre o papel da confiança nas transações econômicas entre estudiosos das

correntes de orientação comportamental e econômica. Portanto, e de acordo com Barney e Hansen (1994), a discussão está, basicamente, no processo através do qual a confiança emerge nas transações.

Sob a análise de Bachmann (2001), a economia tradicional não contribui para o debate teórico sobre confiança. O autor aponta que a Teoria dos Custos de Transação, fundamentada nas decisões entre hierarquia e mercado e na redução do oportunismo, é muito simplista para explicar as recentes transações e estratégias econômicas.

Já a teoria proposta por Axelrod (1983) afirma que o comportamento dos atores econômicos é determinado por especulação. Em contrapartida, e devido à natureza da confiança, Bachmann (2001) afirma não ser possível medir o potencial de perda ou ganho deste tipo de relação, dado que a previsibilidade das conseqüências das decisões tomadas implicaria em uma situação onde a confiança não seria mais necessária.

Barney e Hansen (1994) não crêem que todas as partes de uma transação são oportunistas e/ou tão pouco confiáveis na maior parte do tempo. Assim, ao invés de assumir posições extremas em relação às partes de uma transação, é necessário compreender que o comportamento dos parceiros envolvidos pode variar.

Novamente, a análise de Bachmann (2001) classifica a confiança em pessoal ou sistêmica. Ou seja, confiança pessoal é o fenômeno de nível individual, enquanto a sistêmica ocorre no nível organizacional. Neste aspecto, sabe-se que a confiança pessoal é importante em determinadas situações, sendo essencial no início das relações, haja vista que o contato face a face ajuda a reduzir o risco, além de ser importante na constituição da confiança. No entanto, não é suficiente para produzir a confiança sistêmica, não sendo capaz, portanto, de se sustentar como o principal meio de confiança do relacionamento colaborativo.

Segundo Nielsen (2004), embora sejam conceitos distintos, a confiança interpessoal e interorganizacional estão relacionadas e complementam-se. O autor aponta que esta última

emerge como um direcionador do desempenho das trocas e negociações, estando associada à diminuição dos custos de negociação. Em contraste, a confiança interpessoal mostra uma associação proporcional a esses custos.

Como a confiança é uma variável dinâmica, é imprescindível avaliar seu papel nas diferentes fases de relacionamento colaborativo.

É comum encontrar na literatura o conceito de confiança associado ao de colaboração. Para La Porta *et al* (1997), a confiança implica a propensão a colaboração. Ademais, Hagen e Choe (1998) sugerem que a colaboração é aparentemente induzida pela confiança. Contudo, outros mecanismos institucionais e sociais, aliados à confiança, são essenciais para conduzir os relacionamentos interorganizacionais.

A confiança não é a única forma de reduzir a complexidade e incerteza nas relações interorganizacionais. Outro possível mecanismo para coordenar as expectativas e controlar a dinâmica das relações é o poder.

Tanto o poder quanto a confiança permitem a coordenação das expectativas e das ações das partes negociantes.

Contudo, Bachmann (2001) reforça que tais mecanismos diferem quanto ao modo de seleção das expectativas. Os atores que optam por fundamentar suas relações na confiança consideram que as demais partes se comportarão da forma esperada. Porém, se a parte mais forte considerar que o membro mais frágil não se comportará conforme a expectativa, esta pode utilizar sanções e punições para controlá-lo. Este tipo de relacionamento está sujeito a um mecanismo frágil, dado que o risco de término súbito da confiança nunca pode ser totalmente eliminado. O poder, assim como a confiança, também pode entrar em colapso se ameaçado massivamente.

No entanto, as conseqüências não são tão severas e o relacionamento pode continuar depois deste evento, uma vez que o poder não tem uma carga emotiva como a confiança.

Apesar de conseguir reduzi-los consideravelmente, o poder também traz riscos.

A confiança, conforme Tomkins (2001); Daellenbach e Davenport (2004); Hadjikhani e Thilenius (2005); Spekman e Carraway (2006) e Cherry e Robillard (2008) baseia-se na crença de que uma parte possui em relação à outra de não agir contra os interesses estipulados em comum.

2.1.2. Informação e Comunicação no Ambiente de Redes Colaborativas Virtuais

Todo tipo de complemento da tarefa dentro de uma corporação requer informação. A comunicação entre diferentes empresas deve ser realizada garantindo o mínimo custo, alta disponibilidade e segurança. Para tanto, a infra-estrutura de comunicação, de acordo com Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999) e Vakola e Wilson (2004), representa um dos principais obstáculos para o rápido crescimento das relações eletrônicas entre empresas para dar suporte ao fluxo de negócios.

Ainda no que tange à comunicação como transmissão de informações, pode-se dizer, segundo Wurman (1995), que existem três tipos de atividades relacionadas à sua difusão: as de transmissão (abrangendo a televisão, telégrafo, telefone etc), armazenamento (envolvendo organizações de diferentes portes) e compreensão (constitui o elo entre os dados e o conhecimento).

A posse da informação está diretamente relacionada com a redução de incertezas e, de acordo com Rivard *et al* (2004), desempenha um papel vital nos projetos de construção: ela especifica o produto resultante e inicia e gerencia as atividades requeridas para tal. Devido à informação ser um componente essencial das atividades da construção, uma vez que desde a concepção do projeto de construção passando pelo seu *design*, construção, mobilização, operação e etc., todas as partes envolvidas dependem diretamente de informação, a evolução da tecnologia de informação acaba por possuir um profundo impacto em como a arquitetura das indústrias irá operar.

Os aspectos de constante transição da economia acarretam nas organizações, em geral, uma necessidade permanente de informação. Essa *ansiedade de informação*, segundo Wurman (1995), é o resultado da distância entre o que é compreendido e o que se acha que deveria ser compreendido. Isto ocorre quando a informação não é suficiente. Além de isso, a ansiedade é também gerada quando tais situações ocorrem: não compreender a informação; sentir-se assoberbado pelo seu volume; não saber se certa informação existe; não saber onde encontrá-la; nem exatamente onde ela situa-se. Ainda assim, esta ansiedade pode aumentar quando se tem consciência de que o acesso à informação é limitado não conseguindo, então, atender às necessidades dos clientes.

Para compreender qualquer tipo de informação nova, é necessário, primeiramente, possuir algum interesse em recebê-la, além de também ter que descobrir a estrutura em que ela está ou deveria estar organizada e examiná-la sob diferentes perspectivas. No entanto, o pré-requisito essencial para a compreensão, conforme defende Meadows (1991), é possuir a capacidade de admitir ignorância quando não houver entendimento sobre algo, pois, desta forma, as pessoas serão mais receptivas a formular perguntas e a receber a informação nova.

A tecnologia da informação e comunicação é identificada, de acordo com Björk (2003) e Peansupap e Wlaker (2005), como ferramenta essencial para viabilizar novas oportunidades de negócio.

As redes colaborativas virtuais focam-se em meios de tecnologia de troca de informação e comunicação. Da mesma forma, e segundo Franke (2003), necessitam de quatro sistemas interorganizacionais interrelacionados: de comunicação; de administração; de gerenciamento de projeto e de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

No entanto, a introdução de um novo sistema de informação na rede não é necessariamente um único passo de processo imediato. Pelo contrário, isto pode tornar-se um longo processo de integração, experiências e ajustes para as necessidades específicas, e cultura corporativa de

cada empresa em particular. Semelhantemente, a introdução do paradigma de colaboração virtual envolve mais do que simplesmente tecnologia. Segundo Torkkeli e Tuominen (2002), isto induz a emergência de uma nova filosofia organizacional.

Selecionar tecnologias adequadas e viáveis é uma das decisões mais desafiantes a ser tomada no ambiente do gerenciamento da companhia. O número de tecnologias disponíveis aumentou e, da mesma forma, elas tornaram-se mais complexas. Tecnologias corretas podem criar vantagem competitiva, no sentido de obter *kwon how*, componentes e sistemas que auxiliarão a competitividade dos produtos e serviços, além de tornarem os processos mais eficientes. Além disto, a tecnologia selecionada deve encaixar-se aos sistemas em utilização.

O uso da tecnologia de informação e comunicação pode lidar com a colaboração de forma a suportar a comunicação entre os parceiros e compartilhar as informações e documentos, especialmente quando estes forem geograficamente dispersas.

O desenvolvimento da economia colaborativa revela, por conseguinte e segundo Gefen *et al* (2003); Yu *et al* (2005) e Hsu *et al* (2007), a mudança de comportamento dos clientes. Neste contexto, e de acordo com Hernandez (2009), o *e-commerce* exerce um importante papel na economia como a parte chave e, conforme afirmam Yuan *et al* (2010), representam uma tendência inevitável da sociedade. Segundo definição de Jinlin e Xiaoqin (2004) comércio eletrônico significa digitalizar o fluxo de informação através da Internet, transferindo, trocando e processando informações e dados muito rapidamente, promovendo a comunicação e aumentando a transparência da informação.

Por fim, pode-se afirmar que o desenvolvimento da Internet trouxe um impacto na economia e mudou a forma de competir. Este impacto, conforme afirmam Ju *et al* (2005), fez o gerenciamento das corporações virtuais se conscientizarem de que a tecnologia é um assunto estratégico e crítico para sua sobrevivência.

2.2 Dinâmica da Construção Civil sob a ótica de Redes

Como muitos outros setores da engenharia, o produto final da construção é, de acordo com Zarli e Richaud (1999), um arranjo de valor agregado de diversas partes, desenhadas e construídas por equipes de diferentes organizações que colaboram entre si em um projeto específico (único), em um ambiente, conforme expõem Brightman *et al* (1999), vasto e complexo e, ainda, dentro de um mercado competitivo e arriscado.

Além disto, e segundo Bandeira *et al* (2009), a indústria da construção civil age sobre uma extensa cadeia produtiva de fornecedores, serviços de comercialização e manutenção. Desta forma, as relações interorganizacionais são uma realidade no setor que influencia o desempenho das empresas do ramo. Assim, é essencial que os gestores compreendam os possíveis arranjos empresariais colaborativos que podem ser estabelecidos, bem como a estrutura de tais relacionamentos.

Importante ressaltar outros aspectos, explicitados por Saad *et al* (2002); Bresnen *et al* (2005); Wong *et al* (2005); Fernie e Thorpe (2007) e Eriksson *et al* (2008), que acordam no que tange à parte dos problemas do referenciado setor econômico ocorrerem devido às barreiras no aprendizado e mudança organizacional. Isto se torna um entrave ao crescimento uma vez que a competição global associada às rápidas mudanças/evoluções tecnológicas e à crescente diversidade de produtos tem levado a um cenário onde as indústrias, segundo Belusi e Arcangeli (1998); Dubois e Gadde (2002); Fischer *et al* (2004); Matthews (2004); Jones (2005); Mbachu e Nkado (2006); Ploetner e Ehret (2006) e Schoenmakers e Duysters (2006); Astorga *et al* (2010); Duin *et al* (2010) e Hlaioittinun *et al* (2010), vêm-se forçadas a implementar novas tecnologias e práticas de gerenciamento, nos seus negócios (modelos de negócios), procedimentos e modelos de processos. Em um nível mais detalhado, e de acordo com Zarandi e Fox (2010), garantindo que seus colaboradores estejam continuamente desenvolvendo suas habilidades e competências essenciais. Neste cenário, e de acordo com

Astorga *et al* (2010) e Choudhary *et al* (2010), vale ressaltar os arranjos de redes colaborativas, detalhados anteriormente no item 2.1, entre empresas que têm impulsionado a economia e gerado ganhos de escala e escopo.

A colaboração entre as empresas do setor da construção proporciona um ambiente enriquecido de múltiplas atividades, modificando e suplementando as barreiras tradicionais entre companhias independentes. Com isto, há diminuição de risco de custos de atrasos, além de aumentar a oportunidade para inovação, especialmente no desenvolvimento da mudança de valores, devido à necessidade de haver comunicação aberta e confiança entre os parceiros.

Glacola e Sheedy (2002) abordam que as partes envolvidas na parceria da construção encontram-se antes, e discutem os procedimentos específicos do projeto. Após esta fase, criam as equipes de colaboração e desenvolvimento do relacionamento de negócio. Adicionalmente, para que esta parceria seja formada, é necessário que todos os envolvidos compreendam claramente as metas.

Entretanto, parcerias de sucesso não ocorrem naturalmente. Desenvolver relações de confiança, igualdade ou benefícios compartilhados, comunicação efetiva e gerenciamento competente são fatores críticos. Portanto, afirmar-se que a parceria na construção é cercada de altos riscos e ganhos.

Cheng e Li (2002) afirmam que no decorrer do processo de parceria entre as empresas da construção, há priorização de alguns fatores críticos, entre os quais: suporte da alta gerência, confiança mútua, comunicação aberta e coordenação efetiva. Adicionalmente, Rahman e Kumaraswamy (2005) afirmam que o sucesso dos projetos de construção depende de múltiplos fatores, como: recursos humanos, materiais, infra-estrutura, procedimentos, gerenciamento etc.

Diante do exposto, e de acordo com Wilson *et al* (2001) e Holmen *et al* (2005), vale detalhar alguns dos diversos problemas da indústria da construção, entre os quais: suporte da

tecnologia de informação e comunicação deve lidar com fragmentações impostas pela própria indústria em função da troca de informação e comunicação necessitar de melhoramentos; interações entre atores ainda não estão bem coordenadas, especialmente pelos relacionamentos dinâmicos de negócios estarem tomando lugar na indústria da construção; o gerenciamento do suporte da tecnologia de informação e comunicação varia de uma companhia para outra, mas de forma geral continua sendo realizado de forma tradicional; a documentação dos projetos ainda apresenta redundância e falta de estruturação.

Concomitantemente, como abordam Wong *et al* (2005), existe alguns fatores de confiança para fortalecer a parceria na indústria da construção, são eles: competência; resolução de problemas; comunicação; fluxo de informação; compatibilidade e equilíbrio financeiro.

Após investigar os fatores de confiança, o próximo passo é verificar quais parceiros estão aptos ou não a entrar na parceria. O maior fator para parceria nos projetos de construção é, segundo Black *et al* (2000), o benefício de compartilhar o risco entre as partes. Com projetos maiores, uma única organização pode não conseguir todos os recursos necessários. Já através da parceria, as empresas de construção podem combinar recursos e habilidades.

Importante ressaltar que apesar dos benefícios proporcionados pela formação de parceria entre empresas da construção, existem algumas limitações, explicitadas por Wetherill *et al* (2002), em se gerenciar informação e conhecimento. Entre esta diversidade de limitações, as razões chave para esta ocorrência são:

- Muito do conhecimento reside apenas na cabeça do ator que possui domínio hierárquico;
- A intenção por de trás das decisões, geralmente, não é documentada;
- As pessoas responsáveis por coletar e arquivar os dados do projeto podem não necessariamente entender as demandas dos atores que utilizarão estes documentos;

- Os dados geralmente não são gerenciados enquanto são criados, mas ao invés disto são capturados e arquivados somente no fim da construção; e
- As lições aprendidas não são organizadas bem e nem detalhadamente. Desta forma, é difícil compilar e disseminar conhecimento útil para outros projetos.

No atual estágio da indústria da construção civil, de acordo com Mello *et al* (2008), é necessário que exista um aperfeiçoamento da capacidade de absorção das empresas perante as inovações tecnológicas. Para que tal fato ocorra, é importante que haja envolvimento nas inovações organizacionais e nos processos de aprendizagem visando à plena utilização de inovações como: tecnologias de informação e comunicação, valoração ambiental, construção enxuta, times multifuncionais e tantas outras.

Ou seja, não somente o referenciado setor, mas todos os demais somente manterão vantagens competitivas se tiverem agilidade na captação das oportunidades e demandas de mercado. Portanto as organizações da construção devem integrar o aprendizado com processos de trabalho diários, de tal forma que eles não irão somente agregar conhecimento e melhoramento contínuo, mas também irão operar com eficiência e eficácia em resposta ao seu ambiente de mudanças.

Por fim, há necessidade das companhias de construção não somente concentrar em implementar sistemas de gerenciamento do conhecimento efetivos, mas também incorporar aprendizado aos processos e práticas de trabalho.

2.3 Exemplos de Implementações

Controlar o desempenho de uma organização é importante, de acordo com Kagioglou *et al* (2002), devido a diversos fatores internos e externos, tais como a necessidade de atrair novos investimentos, de reter e atrair mais clientes, a fim de permanecer competitivo e inovativo.

Em virtude disto, e a seguir, alguns exemplos de implementações serão explicitados a fim de elucidar as tentativas que vêm sendo implementadas em prol da melhoria organizacional como um todo e, por conseguinte, diferenciais competitivos.

2.3.1. Modelos de Gerenciamento de Performance na Indústria da Construção Civil

Robinson *et al* (2005) realizaram uma pesquisa que objetivou duas metas específicas, as quais: identificar o direcionamento e considerações estratégicas na adoção de modelos de gerenciamento de performance e avaliar a performance na implementação destes modelos em organizações de grande porte do setor da construção civil.

Esta pesquisa deu-se através de referencial bibliográfico e estudo de múltiplos casos, os quais: oito organizações de grande porte do setor da construção civil, sendo quatro atuando em nível nacional e o restante em nível internacional. As entrevistas foram semi-estruturadas com a participação de gerentes de alto e médio nível.

Os critérios para melhorar o desempenho do negócio na indústria da construção evoluíram de garantia de qualidade à Gerência de Qualidade Total (TQM). Notou-se que muitas organizações da construção que confiavam na garantia de qualidade para a melhoria do negócio não conseguiram o impacto desejado. Já a Gerência da Qualidade Total (TQM) apresentava-se proativa e orientada para a prevenção estendendo o conceito da qualidade a todos os aspectos organizacionais, de seus recursos (humanos, equipamentos, etc.), de produtos e de liderança para satisfazer os clientes.

Entretanto, Sommerville e Robertson (2000) colocam que uma organização que adota apenas os princípios do TQM rapidamente nota que medidas financeiras por elas mesmas são muito limitadas para refletir e avaliar o progresso de forma geral.

No que tange ao gerenciamento da performance, os pesquisadores fazem considerações na implementação de modelos de gerenciamento, as quais: planejamento estratégico, operacionalização e revisão. Eles afirmam que este primeiro é crucial para definição das

metas organizacionais. Na sequência, a operacionalização das metas estipuladas dar-se-á através da estipulação de uma série de medidas que possibilitem o monitoramento contínuo. Já o estágio final requer uma revisão de resultados usando as medidas de performance estabelecidas para identificar falhas e, por conseguinte, iniciativas de melhoramento de performance para atingir os resultados chave esperados.

Sob a análise dos pesquisadores, Robinson *et al* (2005), cenários de trabalho estratégicos como o Balanced Scorecard e Modelo de Excelência EFQM (criado pela Fundação Europeia para Gerenciamento da Qualidade, com o objetivo de sustentar objetivos estratégicos de longo prazo) são bons para incorporar qualidade no melhoramento de performance e estratégias de negócio. Ambos modelos apresentam uma explícita conexão entre princípios de qualidade e medidas chave de performance. Adicionalmente, os pesquisadores posicionam-se incorporando mais três perspectivas adicionais: clientes, processos de negócio internos e aprendizado e crescimento, a fim de possibilitar às organizações conduzirem resultados financeiros enquanto constroem capacidades para facilitar o crescimento futuro.

Contudo, acredita-se, com isso, possibilitar aos gerentes introduzirem mais quatro novos processos, para integrar objetivos estratégicos de longo prazo com ações de curto prazo, os quais: construir um consenso entre visão organizacional e estratégica; facilitar a comunicação estratégica organizacional (interdepartamental); habilitar a integração entre planejamento do negócio e financeiro; e possibilitar à organização a capacidade de modificar estratégias para aprendizado em tempo real.

Os pesquisadores expõem, ainda, que a qualidade não consegue ser melhorada a menos que seja medida. Diante desta afirmação os modelos *Balance Scorecard* e EFQM traduzem as estratégias organizacionais numa série de medidas de performance compreensíveis, as quais são requeridas para monitorar a performance, identificar oportunidades de melhoria entre outros aspectos.

A proposta da mensuração, entre outros aspectos, engloba a identificação de fraquezas e áreas a serem melhoradas. O *Balance Scorecard* e o modelo de excelência EFQM incorporam um aprendizado e dimensão de conhecimento que facilita a inovação incremental, presente no estágio de maturidade das organizações, de forma a tornar as atividades de melhoramento parte integral da cultura organizacional.

Após análise dos casos, os pesquisadores relataram que as organizações do setor da construção civil passaram a reconhecer a necessidade de focar-se na mensuração da qualidade cujos critérios englobam: taxas de defeito, satisfação do cliente interno e externo e melhoria contínua. Além disto, a quase totalidade das organizações analisadas adotavam medidas de desempenho como tempo, custo, clientes e segurança na construção (canteiro de obras) de forma não integrada.

Em relação aos três modelos abordados (TQM, *Balance Scorecard* e modelo de excelência EFQM) com exceção de uma organização, que adaptou e adotou um modelo híbrido, as demais tentam adotar o modelo de excelência EFQM devido a fatores como: natureza holística; influência do cliente; robustez e clareza no entendimento e integração possibilitando atividades com resultados; e relativa facilidade na determinação e monitoramento dos indicadores de desempenho.

Durante o estudo dos casos, os pesquisadores constataram que as barreiras à adoção de um modelo de gerenciamento de performance foram puramente relacionadas à cultura organizacional de resistência a mudanças e falta de comprometimento das pessoas envolvidas (*stakeholders*), mesmo cientes de que isto lhes traria benefícios.

Ao final do estudo constatou-se que apenas uma das organizações analisadas, atuante em nível internacional, fez progressos razoáveis na implantação do gerenciamento da performance. As demais permaneceram em estágios iniciais de tentativas de implantação.

Para Mischen e Sinclair (2010) o significado de uma execução (obra) bem sucedida depende do contexto da execução e de alguns critérios, dentre os quais a conformidade das ações dos executores (*stakeholders*) em realização aos objetivos (metas) traçados.

Ou seja, a característica predominante do setor da construção, de resistência à mudanças permanece como forte obstáculo para quaisquer melhoramentos que queiram ser adotados. Mudanças organizacionais ainda precisam ser inseridas no contexto da construção para que a implantação de modelos de gerenciamento do desempenho possam ser testados integralmente. Por fim, possivelmente um modelo híbrido e “customizado”, que possa atender melhor as necessidades seja mais indicado

2.3.2. Tecnologia de Comunicação e Informação em Projetos Remotos de Construção

Weippert *et al* (2003) propuseram um projeto para Gerenciamento da Construção Remoto e Online (ORCM), uma espécie de portal (site), com o intuito de reunir competências essenciais de vários participantes (*stakeholders*) de projetos de construção de forma mais produtiva e de maneira integrada, ou seja, facilitar o uso de tecnologias online para design, gerenciamento e operacionalização/construção de projetos geograficamente dispersos.

O referido projeto iniciou-se em julho de 1999, através de estudo de quatro casos com duração de dois anos. No decorrer deste período, aplicou-se um questionário aberto (dissertativo) de modo que os pesquisadores pudessem compreender, validar, esclarecer e ilustrar “quem”, “como” e “por que” no que tangia aos aspectos de tendências, barreiras, opiniões e ocorrências. As entrevistas foram conduzidas pessoalmente com o intuito de construir um elo de confiança entre entrevistado e entrevistador.

Ademais, a ferramenta desenvolvida utilizou-se do ambiente Java para programação.

Para os pesquisadores, a natureza altamente fragmentada da indústria da construção civil exige diversas empresas envolvidas em todo o projeto dentre as quais: projetistas, consultores, investidores, fornecedores, subcontratados entre outros. Com isto, o desafio significativo a

enfrentar é relativo à comunicação imprecisa entre os membros das diferentes equipes do projeto, tendo como resultado atrasos dispendiosos à execução do projeto. Ademais, a informação é frequentemente dissipada e portanto não reutilizada.

Diante do estudo realizado, expôs-se a necessidade de melhorar as práticas de trabalho executadas devido a fatores detectados, tais como: maiores expectativas e exigências dos clientes; aumento de competitividade entre as empresas; aumento da demanda e/ou oportunidades de mercado; e necessidade de implantar tecnologias inovativas de informação e comunicação (TIC).

A ferramenta proposta pelos pesquisadores possui duas interfaces: uma pública e outra privada. Na primeira, as equipes participantes podem postar quaisquer arquivos (boletins, relatórios, etc) que queiram divulgar para todo e qualquer usuário que acessar ao site. Já a segunda, permite a troca de arquivos somente entre os membros das equipes participantes com o intuito de dissipar a informação através da troca de experiências e intensificar a comunicação.

No que tange a segurança, privacidade e vulnerabilidade nada é detalhado, exceto a afirmação da existência de uma senha para os membros das equipes de projeto emitirem, receberem e controlarem correspondências, pedidos de informações, instruções, variações de desenho e outros documentos envolvidos no processo da construção. Ademais, e após fase de análise dos casos e testes seria cobrada uma taxa monetária, cujo valor não foi relatado, para quem quizesse aderir ao portal.

Infelizmente, e não obstante as tecnologias de comunicação e informação (ICTs) serem constatadas como necessárias para o processo de inovação, os pesquisadores não puderam concluir convictamente se a rede de comunicação receptora influenciou os participantes dos projetos ou não, uma vez que nem todos, dos casos estudados, envolveram-se em todas as fases de testes.

Conclusivamente, para este exemplo, os referenciados pesquisadores puderam proporcionar diretrizes de melhores práticas que auxiliam a enfatizar a necessidade de futuras pesquisas e desenvolvimentos de ferramentas inovativas no que tange a sistemas de comunicação que superem hábitos tradicionais, barreiras culturais e conservadoras, muito presentes no setor da construção civil como já abordado anteriormente, a fim de identificar oportunidades de negócio e melhorar procedimentos de execução.

A proposta do portal online visa à troca de informações/competências essenciais entre os *stakeholders* e divulgação de notícias para o público geral, assemelhando-se a proposta da tese. No entanto esta engloba outros importantes fatores como formação de rede social e avaliação de performance de parceiros, a fim de diminuir as barreiras de aceitação e utilização efetiva.

2.3.3. Cenário Inovativo para Apoiar Redes Colaborativas de Pequenas e Médias Empresas Manufatureiras de Produtos Complexos

Carneiro *et al* (2010) propuseram um cenário para apoiar Pequenas e Médias Empresas (PME's) na criação e gerenciamento eficientes de redes colaborativas não hierárquicas assegurando respostas rápidas, competitividade e ofertas de mercado diferenciadas. A proposição baseou-se no projeto europeu *Net-Challenge*, cujo objetivo é desenhar/modelar, desenvolver, validar e disseminar um cenário integrado para dar suporte às PME's no que tange a criação, gerenciamento e dissolução de redes dinâmicas e não hierárquicas para manufatura de produtos complexos. Este cenário inclui os seguintes componentes:

- Metodologia para ajudar as PME's na qualificação de parceiros, formação e operação de redes dinâmicas (hábeis a responder rapidamente às oportunidades de mercado caracterizadas por baixo volume, alta variedade e foco no cliente);
- Processos de referência de colaboração para redes não hierárquicas, a serem usados para promover e facilitar processos de negócio colaborativos;

- Suporte à ferramentas de decisão distribuída para auxiliar as organizações a gerenciar a manufatura e processos de negócio, incluindo: planejamento colaborativo agregado com capacidade de gerenciamento dinâmica de pedidos em tempo real, monitoramento integrado em tempo real e performance de gerenciamento.

De acordo com os pesquisadores, o contexto atual de manufatura de produtos complexos requer que as Pequenas e Médias Empresas adotem novos modelos de negócios e estabeleçam redes colaborativas dinâmicas e não hierárquicas para conseguirem responder às oportunidades de mercado, serem diferenciadas e ofertarem preços competitivos.

O maior problema em lidar com produtos complexos em ambientes tradicionais de manufatura é usualmente o longo *lead time* (prazo de execução/atendimento) que requer um longo horizonte de planejamento e o efeito multiplicativo de demanda dependente de componentes do produto. Além disto, explicitam que pequenos distúrbios em componentes de alto nível podem estar relacionados a maiores problemas na rede de suprimentos. Adicionalmente, a alta variedade e baixo volume podem consideravelmente aumentar a complexidade do planejamento e implicar na necessidade de aumentar a flexibilidade da configuração de recursos.

Este ambiente onde redes dinâmicas entre PME's emergem para atender às oportunidades de mercado somente funcionará na prática se as empresas estiverem providas de métodos apropriados para formação e gerenciamento de redes colaborativas, processos de colaboração e ferramentas de suporte para tecnologia de informação e comunicação.

Diante do exposto, e no que tange ao cenário proposto pelos pesquisadores, pode-se afirmar que ele parte do princípio (toma como verdadeiro) que as relações interorganizacionais não são hierarquizadas e o processo de tomada de decisão é descentralizado. Organizações individuais devem ser hábeis para conceder e receber o comprometimento dos parceiros (em

termos de competências e capacidade) para conseguirem responder em tempo real a todas as oportunidades de mercado potenciais.

Pequenas e Médias Empresas irão apenas ser hábeis a assegurar diferenciação e sustentabilidade de longo prazo através da habilidade de serem eficientes e efetivas através das redes dinâmicas. No entanto, a confiança e a comunicação entre os parceiros são detectados como fatores críticos para a rápida e eficiente criação destas redes de negócios.

O cenário proposto pelos pesquisadores baseia em três principais componentes: metodologia; processos de negócio de referência; e ferramentas tecnológicas de suporte à decisão.

No que tange a metodologia, são definidas cinco principais fases, transcritas subsequentemente, para lograr-se êxito na implementação redes não hierárquicas entre PME's caracterizadas por alta variedade, baixo volume e produtos complexos manufaturados.

A primeira fase é de construção e desenvolvimento da comunidade de negócios. Este é um pré requisito importante para a rápida e eficiente formação das redes virtuais temporárias bem sucedidas que conseguem absorver as oportunidades de mercado. Desta forma, esta primeira fase é crucial para habilitar a colaboração e especificar o ciclo de vida da comunidade de negócios e suas respectivas iniciativas e atividades necessárias a serem implementadas para assegurar a performance desejada. Ademais são também realizadas pesquisas de mercado e compartilhamento de oportunidades de negócios.

Importante salientar que ao início da segunda fase, estendendo-se para as demais, informações sobre os parceiros são coletadas e armazenadas em sistemas de informação a fim de criar um perfil de cada membro e atualizá-lo constantemente. Ademais averigua-se a competência essencial e capacidades de cada membro em potencial para assegurar que são qualificados.

A terceira fase inicia-se de acordo com uma específica oportunidade de mercado, onde a criação da rede virtual é estruturada a fim de desenvolver e produzir um produto ou uma coleção deles. Para produtos complexos, as atividades de design (desenho/modelagem)

assumem um papel muito importante. Ademais, nesta fase também defini-se um custo estimado da produção.

Subsequentemente, a quarta fase, de operacionalização, está relacionada à execução das operações planejadas em função da oportunidade de mercado captada na fase anterior. A operacionalização inicia-se através do detalhamento da engenharia do produto. Neste caso existem duas possibilidades: a primeira trata da definição de um planejamento detalhado, executado e monitorado; já no segundo caso diferentes clientes podem fazer pedidos, que são individualmente planejados e executados.

Conforme já mencionado, redes colaborativas virtuais operam por tempo determinado. Neste aspecto, o contrato define cláusulas da parceira, início e dissolução da mesma. Ademais, também definem-se estratégias a serem seguidas no caso, por algum motivo, de uma dissolução prematura. Portanto, a quinta e última fase, de dissolução, é de suma importância pois avalia a performance das atividades realizadas e o nível de conhecimento agregado e partilhado por cada parceiro.

Em continuidade ao cenário proposto pelos pesquisadores, o segundo componente, processos de negócio de referência, apóia as fases da metodologia e possibilita uma fácil adaptação para cada rede de negócio específica. As seguintes áreas são englobadas pelos Processos de Negócio de Referência: construção e gerenciamento das comunidades de negócio; qualificação dos parceiros; formação da rede colaborativa virtual; gerenciamento de pedidos e planejamento dos processos a eles relacionados; gerenciamento dos eventos; e gerenciamento da performance.

O último componente, ferramentas tecnológicas de suporte à decisão, engloba a Comunidade de Negócios, que inclui a rede social e plataformas de gerenciamento do conhecimento, auxiliando o gerenciamento da comunidade, incluindo os parceiros e gerenciamento dos arquivos gerados.

Levando-se em consideração o ambiente estudado pelos pesquisadores, cada organização parceira será provida com uma série de ferramentas tecnológicas de comunicação e informação para gerenciamento das atividades colaborativas, interação com os demais parceiros, e atualização das informações de capacidades disponíveis em tempo real.

A arquitetura do sistema é definida para ser simples, disponível e aplicável à maioria das Pequenas e Médias Empresas européias. As estruturas de interoperabilidade são propostas, tais como modelo de dados *TexWeave* e *Shoenet*, além do *SOA* e o cenário *ebXML* (*Electronic Business XML* – definido pelas Nações Unidas e OASIS).

Contudo, os pesquisadores propuseram um cenário conceitual para o projeto europeu *Net-Challenge*, seguindo os requisitos específicos identificados para produtos customizados e complexos. A posteriori, e em continuidade, pretende-se aplicar a pesquisa em cenários de negócios reais, a fim de validar a metodologia, processos e soluções tecnológicas de comunicação e informação, propostos pelo presente estudo. Desta forma conseguir-se-á avaliar a efetividade da aplicação.

A proposta deste exemplo leva em consideração que as organizações não são hierarquizadas nem centralizadas. Isto contrapõe veemente as características do setor da construção civil já explicitadas por Latham (1994); Kadefors (1995); Egan (1998); Cheng e Li (2002), Weippert *et al* (2003); Chan *et al* (2004); Holmen *et al* (2005); Wang (2005) e Vennström e Eriksson (2010).

2.3.4. Estruturação para Implementação de Ambientes de Organizações Virtuais

Baldo e Rabelo (2010) propuseram um resultado preliminar para contribuir em futuras implementações de quaisquer ambientes de organizações virtuais. Indubitavelmente, tal pesquisa é de grande relevância e traz importantes contribuições.

Expõem-se que desde a década de 90 (noventa) já existiam arranjos produtivos locais (APL's) no Brasil e, com o passar do tempo e as mudanças econômicas, estes tipos de alianças

transformaram-se limitadas. Evolutivamente, as atualmente chamadas Redes Colaborativas Virtuais (CNO's) tomaram espaço e também diferentes tipos de manifestações.

Portanto, levando-se em consideração os requisitos e demandas de mercado, para os pesquisadores transformar Arranjos Produtivos Locais em Ambiente de Redes Virtuais (VBE) é algo visto como parte natural da evolução e/ou desenvolvimento devido, entre outros fatores, à possibilidade de partilhar riscos e custos, partilhar conhecimento e aumentar a competitividade para alcançar novas oportunidades de mercado.

Entretanto, os pesquisadores reconhecem que estabelecer um Ambiente de Redes Virtuais é uma tarefa muito complexa devido a diversos aspectos técnicos e não técnicos a sanar. Para tanto, e na referida pesquisa assume-se a hipótese de que a identificação correta dos requisitos não somente acelera o processo de criação do Ambiente de Redes Virtuais e diminui custos de lançamento, mas também cria maior confiabilidade e correta preparação do processo pelos parceiros. Contudo propôs-se uma estrutura aproximada para possibilitar a correta identificação e, posteriormente, uma melhor especificação de metodologia de implementação destes Ambientes de Redes Virtuais.

Os pesquisadores, baseando-se no estudo de um *cluster* (fundado em 1993, composto por 50 (cinquenta) membros e localizado em Joinville/SC) e em pesquisas por eles realizadas anteriormente, propuseram, então, alguns passos a serem seguidos para conseguir-se implementar corretamente um VBE, conforme transcrito subsequentemente.

O primeiro passo, especificação do VBE, detalha o modelo que representa os elementos chave a serem considerados quando implementa-se um Ambiente de Redes Virtuais para um determinado *cluster*. Ou seja, para haver um melhor entendimento das diversas características envolvidas na implementação do VBE é necessário criar um modelo (modelar) baseando-se em um cenário de referência.

Salientou-se que diversos estudos anteriores já relataram problemas relacionados à modelagem para criação de redes colaborativas. No entanto, e após analisarem outras opções, acreditam que o modelo ARCON (*A Reference Model for Collaborative Networks*) encaixa-se suficientemente bem para modelar VBE's de um *cluster* industrial, uma vez que possibilitam a modelagem de representações abstratas para compreensão das entidades envolvidas e seus respectivos interrelacionamentos.

Escolhido o cenário a ser utilizado para modelar o Ambiente de Rede Virtual, é necessário colher informações para tal. No caso do *cluster* analisado, observou-se que muitos dos participantes eram competidores entre si e seus principais clientes compunham-se de companhias pertencentes ao mercado automobilístico e agregados domésticos.

Portanto, e levando-se em consideração o cenário de modelagem ARCON, o modelo para o *cluster* analisado foi desenvolvido de tal forma a classificar todos elementos necessários para o design do Ambiente de Rede Virtual.

O segundo passo, descrição da avaliação, prevê o detalhamento das características relevantes a serem consideradas ao se avaliar o preparo das organizações no que tange as exigências para criação do VBE, ou seja, levando-se em consideração que para implementar um Ambiente de Rede Virtual é necessário conhecer detalhadamente os membros e suas respectivas metas é sugerível, portanto, avaliá-los de tal forma a saber se estão ou não preparados a serem parte do Ambiente de Rede Virtual.

Nesta fase é proposto extrair do Modelo de Ambiente de Rede Virtual as características relevantes e organizá-las em perspectivas de avaliação, as quais abrangem: processos de negócio, estrutura organizacional, recursos (humanos e tecnológicos), cultura organizacional e mercado (planejamento, interface com consumidor).

Diante disto, tornou-se importante enfatizar a relevância de tal análise em virtude da literatura, estudada pelos pesquisadores, mostrar que uma das principais causas de falha dos

VBE's é causada pelo despreparo das indústrias (participantes) em nível de cultura organizacional, governança, interoperacionalização, entre outros fatores.

O terceiro passo, pré-avaliação do preparo, compõe a avaliação preliminar de quão preparados os membros do *cluster* estão para auxiliar e/ou suprir as características descritas no passo anterior. Esta atividade consiste na especificação de um questionário que avalia o grau de preparação das organizações em compor ou não o VBE. Os pesquisadores, portanto, compuseram tal questionário em quarenta e cinco questões divididas nas cinco perspectivas (já abordadas): processos de negócio (9 questões); estrutura organizacional (4 questões); recursos (14 questões); cultura organizacional (13 questões) e mercado (5 questões).

Cada questão foi concebida de forma a estimar o nível de preparação de uma indústria em relação a uma determinada característica. Tal nível é composto por uma escala de possíveis valores, onde as indústrias deveriam encaixar-se, os quais: excelente; bom; regular e ruim. Ademais, cada questão possui duas opções de verificação contendo “sim” e “não”, a fim de suprir situações onde uma determinada questão não é aplicável para uma determinada indústria, ou se uma determinada indústria não possui manifestações de determinada característica estabelecida na questão.

O quarto passo, análise do preparo, visa a um mapeamento individual dos principais pontos fortes e fracos de cada organização. Ou seja, tendo sido o questionário elaborado na etapa anterior, podem-se iniciar as entrevistas.

O questionário foi aplicado a seis indústrias participantes do *cluster*, as quais variavam desde médio porte com alto nível organizacional e de automação até pequeno porte com baixo nível organizacional e de automação. Os resultados obtidos através das entrevistas foram convertidos em escalas numéricas: excelente = 4; bom = 3; regular = 2; ruim = 1; “não” = 0. Após, fez-se um mapeamento e, na seqüência, análise dos dados e transformação em gráficos.

Sob a perspectiva de processos de negócio, em termos gerais as indústrias não estavam muito bem preparadas, atingindo uma média de 2,28. Isto significa que não possuíam uma boa sistematização de desempenho diário de processos de negócio, o que impacta diretamente no processo de implementação do VBE.

Em se tratando da estrutura organizacional, as indústrias possuíam melhor nível de preparação, atingindo uma média de 2,63 em função de terem departamentos fisicamente separados e funções bem definidas. Já no que tange aos recursos (humanos e tecnológicos), pôde verificar-se que as indústrias os utilizam moderadamente, tendo como média 2,38. Mas analisando cada indústria individualmente notou-se uma discrepância que impactaria negativamente num VBE, uma vez que todos os participantes precisariam ter um nível semelhante para colaboração.

Em relação à cultura organizacional constatou-se baixo preparo, com média 2.15, o que representa o principal problema para implementação de um VBE, pois uma mudança institucional leva tempo. A perspectiva de mercado foi a média mais baixa de todas, atingindo média de 1,87. Isto ocorreu devido às indústrias não serem habituadas a fazer planejamento estratégico, o que é fortemente recomendado às indústrias que desejam ser parte de um VBE.

O quinto e último passo, instanciação da metodologia, visa identificar todas as atividades, bem como suas seqüências de execução, para lidar com os aspectos modelados. A metodologia proposta leva em consideração o ciclo de vida das redes virtuais e compõe-se de:

- Criação do VBE: definir a missão, metas e estratégias (em termos de marketing, política, assuntos econômicos, regras operacionais e deveres). Ademais, seleção dos membros estratégicos bem como definição dos processos de negócio, infraestrutura tecnológica e estrutura de governança;
- Criação do VBE – início e recrutamento: recruta os membros (indústrias) e instituições de suporte (ex.: educacional, financeira, de pesquisa). As competências

previstas devem ser primeiramente especificadas a fim de convidar os membros de alto patamar. Cada candidato deve ter base de conhecimento em como trabalhar num VBE. Uma vez a indústria (membro) estando pronta, a estrutura tecnológica é preparada e o VBE pode ser lançado. Em relação à cultura organizacional, sabe-se que o estabelecimento de confiança levará tempo;

- Operacionalização do VBE (gerenciamento do ambiente): de forma geral abrange as atividades relacionadas à operacionalização do VBE e seus principais processos de negócio;
- Operacionalização do VBE (criação de novos ambientes): a criação de ambientes virtuais abrange atividades devotadas à criação e iniciação de novos ambientes. A identificação de oportunidades é a primeira a ser desdobrada. Na seqüência é feita a cotação da oportunidade, que é uma tarefa crítica uma vez que cotações erradas implicam em perdas financeiras. As demais atividades são feitas na seqüência: negociação do contrato (entre os membros), planejamento (especificar quem fará o que e quando), registro (preparar repositores para armazenar as informações) e gerenciamento do lançamento (para coordenar o início do ambiente virtual).

Este detalhado estudo é um resultado parcial dos pesquisadores referenciados. Conclusivamente para eles, mesmo sendo uma concreta metodologia, a implementação por si e seus passos estruturados dependem naturalmente das particularidades e nível de preparo dos membros. Isto significa que tais passos podem apresentar diferentes níveis de complexidade e levam diferentes tempos para serem implementados. Ademais, explicitam a preocupação e/ou necessidade da continuidade do estudo considerando um número maior de amostra para análise e futura validação dos dados bem como dos processos de criação do Ambiente de Redes Virtuais.

Para que um ambiente seja aplicável a quaisquers organizações virtuais, deve-se levar em consideração (analisar) estudos de casos em diferentes regiões (Estados), uma vez que nos deparamos regionalismos distintos, que, se não considerados, podem comprometer a aplicabilidade do ambiente.

Um *cluster* tem como característica básica a agregação de parceiros que já possuem um interesse comum e localizam-se num mesmo espaço geográfico. No caso das construtoras que atuam em nível nacional, estas lidam com a dificuldade em encontrar tais parceiros e, quando encontram, como lidar com os mesmos haja vista diversos fatores tais como o regionalismo supracitado.

Não obstante, vale apenas observar que, apesar de robusto, o questionário proposto pelos pesquisadores não seria aplicável ao setor da construção, uma vez que o mesmo, por ser conservador, não é receptivo a muitas perguntas.

2.3.5.ECOLEAD – Projeto Integrado para Redes Colaborativas

O ECOLEAD (*European Collaborative Networked Organizations Leadership*), projeto integrado para Redes Colaborativas, co-fundado pela Comissão Européia iniciou-se em 2004, com duração de 4 (quatro) anos possuiu 20 (vinte) parceiros de 14 (quatorze) diferentes países. O prof. Ricardo José Rabelo, da Universidade Federal de Santa Catarina, fez parte deste relevante projeto que visou a criar fortes bases e mecanismos necessários para estabelecer a mais avançada “sociedade industrial” baseada em redes colaborativas na Europa. A suposição fundamental em ECOLEAD é que um impacto substancial em materializar ecossistemas colaboradores conectados do negócio exige a aproximação holística. A existência de uma infra-estrutura invisível, barata da tecnologia de informação e comunicação é uma condição prévia para o estabelecimento de redes colaboradoras verdadeiramente dinâmicas.

Uma das pesquisas produzidas através do Projeto ECOLEAD, realizada por Rabelo e Gusmeroli (2008) visou a apontar a necessidade de infraestrutura de tecnologia de informação e comunicação para redes colaborativas virtuais, que foram incorporadas ao referenciado projeto. Para estes pesquisadores, os processos das organizações colaborativas virtuais costumam ser assíncronos e não necessariamente bem estruturados ou definidos a priori. Ademais, afirmam que a infraestrutura de tecnologia de informação e comunicação para redes colaborativas virtuais é muito mais que uma plataforma de computador para suporte ao trabalho cooperativo. Idealmente, tal infraestrutura deve fornecer funcionalidades para possibilitar: pessoas a colaborar e negociar; sistemas/serviços a executar e adaptar-se; conhecimento e informação (a todos os níveis) a ser trocado; recursos computacionais e humanos a serem descobertos e compartilhados; processos a serem inter conectados e sincronizados. Do ponto de vista tecnológico, a consideração de modelos comerciais emergentes e tecnologias de comunicação e informação no projeto de infraestrutura avançado, são de importância primordial enquanto representam os elementos que estarão incorporados cada vez mais na geração seguinte de ecossistemas, que são executados em uma diversidade de plataformas, equipamentos e dispositivos.

Os pesquisadores relatam que desenvolver uma infraestrutura completamente transparente, inter operável e de confiança para lidar com todas as exigências de uma rede colaborativa virtual é impossível considerando as limitações de tecnologia de informação e comunicação. Ademais, abordam que tais redes são um assunto emergente que vem ganhando área, o que significa diversas questões abertas. Neste sentido, a estratégia adotada pela pesquisa foi projetar uma arquitetura de referência genérica e uma estrutura flexível na maneira que pudesse evoluir contando que os modelos mais novos de tecnologia de informação de comunicação de redes colaborativas virtuais fossem introduzidos e as questões abertas estivessem resolvidas.

A idéia essencial de ECOLEAD é baseada na visão de *plug&play*. Isto significa que todo o membro das organizações colaborativas virtuais possuirá ferramentas adequadas para “plugar” na comunidade e “jogar” (isto é, para colaborar com outras organizações) de forma segura. No sentido a lidar com esta necessidade, a infraestrutura de tecnologia de informação e comunicação para organizações de redes colaborativas foi desenvolvida inteiramente baseando-se em especificações abertas e plataformas-independentes e em padrões da tecnologia de comunicação e informação. A respeito de suas características e potencialidade, a infraestrutura aplica o serviço orientado aproximação da arquitetura (SOA), e os serviços orientados a *web* (WS) são a tecnologia de núcleo que foi usada para executá-la. Depois dos princípios de SOA, e de visar suporte a flexibilidade desejada, a infraestrutura foi projetada com muitos serviços (distribuídos) que são alcançados sob demanda para suportar/apoiar membros de das organizações colaborativas virtuais em fazer negócios e a colaborar.

No projeto ECOLEAD, todos os serviços utilizaram a implementação AXIS, por ser robusta, código-aberto, não proprietária e complacente às recomendações do W3C (Word Wide Web Consórcio).

De acordo com os autores, a infraestrutura permite diferentes organizações distribuídas a interagirem. As funcionalidades são modeladas enquanto serviços e as aplicações de alto nível podem ser acessadas através do portal da web. Os serviços são registrados, desdobrados e mantidos nos repositórios distribuídos, que são interligados logicamente em uma área comum. Tal distribuição é totalmente transparente aos clientes.

Alguns dos serviços disponibilizados pela infraestrutura proposta, em termos gerais, referem-se a:

- Serviços de colaboração sob demanda dos atores das organizações colaborativas virtuais para suportar a colaboração humana: correio, bate-papo, notificações, lista de tarefas, calendários, fóruns, etc.

- Serviços de pesquisa do conhecimento de organizações colaborativas virtuais. Para o conhecimento de apoio que compartilha, autorizando a gerência dos “corpos de conhecimento” expostas por organizações virtuais colaborativas.
- Serviços do acesso de dados das organizações colaborativas virtuais. Para a interoperabilidade dos sistemas de apoio, a tecnologia oferece serviços para suportar um acesso fácil e seguro às bases de dados dos membros das organizações, que inclua uma sustentação para suas definição e configuração e para a informação que tem que ser compartilhada.
- Serviços de segurança da tecnologia. Segredo, integridade, disponibilidade e autenticação da sustentação destes serviços nas comunicações. Isto inclui o início de uma sessão e o serviço de gestão do usuário.
- Serviços do faturamento da tecnologia. Permitem que a execução de modelos diferentes do faturamento e suporte a provisão de serviço sob demanda.
- Serviços de composição da tecnologia. Este serviço fornece facilidades para definir e executar os serviços compostos.
- Serviços do relatório da tecnologia. Para suportar a geração de relatórios a outros serviços (por exemplo: “detalhar o uso do faturamento”, “prestar serviços de manutenção ao sumário da conta”), usando moldes predefinidos nos formatos conhecidos (por exemplo pdf, XML, HTML).
- Serviços de registro da tecnologia. Para suportar a publicação dos serviços de correia fotorreceptora em um repositório assim como a busca e a consulta dos serviços. Estes serviços igualmente incluem a gerência do ciclo de vida da tecnologia, envolvendo os serviços associados a sua distribuição, a obstrução, o uso, a manutenção e a desconexão. Os serviços de tecnologia podem ser alcançados através do portal ECOLEAD, de que os usuários podem ter o acesso. Alguns serviços são transparentes

aos usuários/clientes, visto que outros serviços são projetados ajudar a utilizadores finais em algumas tarefas.

O projeto ECOLEAD, de suma relevância, é que mais se assemelha à proposição desta tese. No entanto, existem algumas particularidades muito marcantes no setor da construção civil que colocariam em questão a aplicabilidade. Não se questiona a infraestrutura do projeto, o qual é fortemente embasado através da participação de 20 parceiros oficiais de 14 diferentes países no decorrer de 4 anos possuindo subsídios de pesquisa. Entretanto, um dos entraves de aceitação do mencionado projeto, apesar dos aspectos de segurança das informações explicitados pelos pesquisadores, seria em relação à dificuldade de adesão das construtoras aos serviços a princípio, uma vez que outras tantas também estariam acessando tais serviços *web*. Ou seja, por mais que as informações de determinada parceira (construtora) estejam seguras, ainda assim haveria margem de dúvida e conseqüentemente descrença.

Da mesma forma que o projeto ECOLEAD, reconhece-se a grande dificuldade em efetuar uma validação prática em cenários reais. Para a pesquisadora, há de se percorrer uma trajetória para convencer os participantes a colaborar. Isto está diretamente relacionado aos fatores comportamentais, culturais etc, tal como expostos pelos pesquisadores referenciados. Ademais, outro entrave de aceitação estaria relacionado aos serviços ofertados serem pagos. Tal fato seria um obstáculo de adesão no setor da construção civil brasileira, uma vez que o mesmo se opõe, por não conseguir visualizar a necessidade, a investimentos financeiros no setor tecnológico. Neste caso, a estratégia teria de ser diferenciada para se conseguir conquistar a confiança dos colaboradores e, portanto, conseguir uma validação formal.

2.4 Considerações Finais

Sabe-se que a indústria da construção civil já atua como uma rede colaborativa virtual, mas de forma ainda não estruturada e, por conseguinte, não coordenada. Embora tenha grandes potencialidades de desenvolvimento e alto índice de empregabilidade de recursos humanos, as

disparidades encontradas no referido setor, no que tange a ser conservador e resistente às mudanças, tornam-se obstáculos à formação das redes colaborativas.

As vantagens competitivas de se estruturar uma rede colaborativa virtual, independente o setor econômico, são diversas como pôde-se constatar no item 2.1. No entanto, para que os parceiros possam desfrutar de tais benefícios, salienta-se que o sucesso da rede relaciona-se diretamente ao comportamento não oportunista de cada membro. Da mesma forma, deve haver um grau de confiança para que a parceria permaneça. O desacordo no estabelecimento das metas, entre os parceiros, desencadeia conflitos e instabilidade na rede, os quais, conforme mencionado anteriormente segundo Humphrey e Schmitz (1998) e Rahman e Kumaraswamy (2004), podem ser transferidos, compartilhados, gerenciados ou minimizados, mas não devem ser ignorados.

Adicionalmente, para se estruturar uma rede colaborativa virtual é imprescindível o apoio da tecnologia de informação e comunicação. No entanto, e para que seja viável, estas tecnologias devem ser aplicadas garantindo o mínimo custo, alta disponibilidade e segurança.

Não obstante, e conforme já caracterizado o setor da construção civil, faz-se necessário uma mudança incremental na cultura organizacional para que a rede colaborativa seja efetiva gerando, portanto, ganhos de escala e escopo. Para tanto, deve-se intensificar a comunicação entre os parceiros, uma vez que a informação está diretamente relacionada com a redução de incertezas e, por conseguinte, instabilidade da rede.

Ademais, há necessidade das companhias de construção não somente concentrarem-se em implementar sistemas de gerenciamento do conhecimento efetivos, mas também incorporar aprendizado aos processos e práticas de trabalho.

Em se tratando dos quatro exemplos de implementação explicitados, e levando-se em consideração as características já abordadas do setor da construção civil, pôde-se constatar:

- O primeiro exemplo focou o estudo em oito grandes empresas do setor da construção civil e teve como objetivo implantar e testar três modelos de gestão de performance da qualidade, os quais: TQM, *Balance Scorecard* e EFQM. Ao final das análises, os pesquisadores constataram que uma organização fez uma adaptação híbrida dos modelos e o restante preferiu adotar o modelo EFQM devido a fatores como: natureza holística; influência do cliente; robustez e clareza no entendimento e integração possibilitando atividades com resultados; e relativa facilidade na determinação e monitoramento dos indicadores de desempenho. No entanto, os pesquisadores observaram as fortes barreiras à adoção de um modelo de gerenciamento de performance puramente relacionadas à cultura organizacional de resistência a mudanças e falta de comprometimento das pessoas envolvidas (*stakeholders*), mesmo cientes de que isto lhes traria benefícios. Estas características fizeram com que a quase totalidade das organizações analisadas permanecessem em estágio inicial de tentativa de implantação. Sobre este exemplo, há total semelhança com o setor da construção civil brasileira uma vez que permanecem conservadores e resistentes a quaisquer mudanças, mesmo tendo ciência dos benefícios que seriam angariados. Em concordância com os pesquisadores, faz-se necessário um trabalho de mudança incremental na cultura e processos organizacionais. Quanto à inserção de um modelo de gestão de performance da qualidade com métricas/mensurações já definidas, tais como apresentados pelo estudo, acredita-se na possibilidade de haver maior resistência na adoção tendo em vista as características já mencionadas do setor da construção civil brasileiras. Possivelmente um modelo híbrido, que possa atender melhor as necessidades seja mais indicado;
- O segundo exemplo, também focado no setor da construção civil, teve como objetivo propor um projeto para Gerenciamento da Construção Remoto e Online com o intuito

de reunir competências essenciais de vários *stakeholders* de um determinado projeto a fim de promover a execução de forma integrada não obstante a localização geográfica. No entanto, os pesquisadores detectaram que antes de tentar implantar o projeto dever-se-ia melhorar as práticas de trabalho realizadas no setor da construção, tendo em vista fatores de mercado como: maiores expectativas e exigências dos clientes; aumento de competitividade entre as empresas; aumento da demanda e/ou oportunidades de mercado; e necessidade de implantar tecnologias inovativas de informação e comunicação (TIC). Infelizmente, e não obstante as tecnologias de comunicação e informação (ICTs) serem constatadas como necessárias para o processo de inovação, os pesquisadores não puderam concluir convictamente se a rede de comunicação receptora influenciou os participantes dos projetos ou não, uma vez que nem todos, dos casos estudados, envolveram-se em todas as fases de testes. Conclusivamente, os pesquisadores puderam proporcionar diretrizes de melhores práticas que auxiliam a enfatizar a necessidade de futuras pesquisas e desenvolvimentos de ferramentas inovativas no que tange a sistemas de comunicação que superem hábitos tradicionais, barreiras culturais e conservadoras, muito presentes no setor da construção civil, a fim de identificar oportunidades de negócio e melhorar procedimentos de execução. Como no primeiro exemplo, concorda-se com os pesquisadores no que tange a necessidade de superar os hábitos tradicionais do setor da construção. A proposta do portal visa à troca de informações/competências essenciais entre os *stakeholders* e divulgação de notícias para o público geral, assemelhando-se a proposta da tese. No entanto esta engloba outros importantes fatores como formação de rede social e avaliação de performance de parceiros, a fim de diminuir as barreiras de aceitação e utilização efetiva;

- O terceiro exemplo baseou-se no projeto europeu *Net-Challenge*, cujo objetivo é desenhar/modelar, desenvolver, validar e disseminar um cenário integrado para dar suporte às Pequenas e Médias Empresas (PME's) em todas as fases do ciclo de vida de uma rede colaborativa virtual não hierárquica e de tomada de decisão descentralizada. Diante disto, o cenário proposto pelos pesquisadores visou dar suporte às PME's para manufatura de produtos complexos, incluindo os seguintes componentes: Metodologia (para ajudar as PME's na qualificação de parceiros, formação e operação de redes hábeis a responder rapidamente às oportunidades de mercado caracterizadas por baixo volume, alta variedade e foco no cliente); Processos de referência de colaboração (a serem usados para promover e facilitar processos de negócio colaborativos); e Suporte às ferramentas de decisão (para auxiliar as organizações a gerenciar a manufatura e processos de negócio, incluindo: planejamento colaborativo agregado com capacidade de gerenciamento dinâmica de pedidos em tempo real, monitoramento integrado em tempo real e performance de gerenciamento). Diante do exposto, os pesquisadores expuseram que o cenário proposto parte do princípio (toma como verdadeiro) que as relações interorganizacionais não são hierarquizadas e o processo de tomada de decisão é descentralizado. As estruturas de interoperabilidade são propostas, tais como modelo de dados *TexWeave* e *Shoenet*, além do *SOA* e o cenário *ebXML* (*Electronic Business XML* – definido pelas Nações Unidas e OASIS). Contudo, e em continuidade, os pesquisadores pretendem aplicar o estudo em cenários de negócios reais, a fim de conseguir-se avaliar a efetividade da aplicação. No que tange a este exemplo, exceto pelo fato dos pesquisadores partirem do princípio que as organizações não são hierarquizadas e nem centralizadas, contrapondo veemente as características do setor da construção civil já explicitadas por Latham (1994); Kadefors (1995); Egan (1998); Cheng e Li (2002), Weippert *et al* (2003); Chan *et al*

(2004); Holmen *et al* (2005); Wang (2005) e Vennström e Eriksson (2010), a proposta é adaptável ao setor da construção civil brasileira uma vez que os componentes do cenário proposto (metodologia; processos de referência de colaboração e suporte às ferramentas de decisão) coincidem com as necessidades do setor focado por esta tese. Quanto às estruturas de interoperabilidade, uma análise futura poderia ser feita em continuidade a esta tese;

- O quarto exemplo compõe-se de uma robusta pesquisa que visa a proposição de uma estrutura aproximada para contribuir com futuras implementações de quaisquer Ambientes de Redes Virtuais (VBE). Teve-se como base estudos realizados anteriormente pelos próprios pesquisadores, bem como um estudo de caso de um *cluster* situado em Joinville/SC. Os pesquisadores expuseram de forma muito clara e real as dificuldades de se estabelecer um Ambiente de Redes Virtuais. Para tanto, assumiram a hipótese de que a identificação correta dos requisitos não somente acelera o processo de criação do Ambiente de Redes Virtuais e diminui custos de lançamento, mas também cria maior confiabilidade e correta preparação do processo pelos parceiros. A estrutura proposta compõe-se de alguns passos, detalhadamente explicitados na pesquisa, para lograr-se êxito na implementação correta de um VBE, os quais: especificação do VBE (detalhamento do modelo que representa os elementos chave a serem considerados, baseando-se em um cenário de referência – que neste caso escolheu-se o modelo ARCON (*A Reference Model for Collaborative Networks*) por encaixar-se suficientemente bem nas necessidades do *cluster* analisado); detalhamento das características relevantes (conhecer detalhadamente cada membro e respectivas metas para saber se estão ou não preparados para participar do ambiente virtual); pré-avaliação do preparo (especificação do questionário que avalia o grau de preparo das organizações para compor ou não o VBE); análise do preparo (aplicação

do questionário e posterior mapeamento individual dos principais pontos fortes e fracos dos potenciais parceiros); e instanciação da metodologia (identificar todas as atividades e respectivas sequências de execução, levando-se em consideração o ciclo de vida das redes virtuais. Conclusivamente para os pesquisadores, mesmo sendo uma concreta metodologia, a implementação por si e seus passos estruturados dependem naturalmente das particularidades e nível de preparo dos membros. Isto significa que tais passos podem apresentar diferentes níveis de complexidade e levam diferentes tempos para serem implementados. Ademais, explicitam a preocupação e/ou necessidade da continuidade do estudo considerando um número maior de amostra para análise e futura validação dos dados bem como dos processos de criação do Ambiente de Redes Virtuais. Contudo, pode-se convictamente afirmar que a pesquisa relatada é a que mais engloba detalhes relevantes, bem como é a mais realista no que tange a expor as barreiras culturais, comportamentais, tecnológicas e estruturais (processos) que as organizações possuem em adequar-se e qualificar-se à Ambientes de Redes Virtuais. No entanto, para que um ambiente seja aplicável a quaisquers organizações virtuais, deve-se levar em consideração (analisar) estudos de casos em diferentes regiões (Estados), uma vez que nos deparamos regionalismos distintos, que, se não considerados, podem comprometer a aplicabilidade do ambiente. Um *cluster* tem como característica básica a agregação de parceiros que já possuem um interesse comum e localizam-se num mesmo espaço geográfico. No caso das construtoras que atuam em nível nacional, estas lidam com a dificuldade em encontrar tais parceiros e, quando encontram, como lidar com os mesmos haja vista diversos fatores tais como o regionalismo supracitado. Não obstante, vale apenas observar que, apesar de robusto, o questionário proposto pelos pesquisadores não seria aplicável ao setor da construção, uma vez que o mesmo, por ser conservador, não é receptivo a muitas perguntas;

- O quinto e último exemplo - o projeto ECOLEAD, de suma relevância, é que mais se assemelha à proposição desta tese. No entanto, existem algumas particularidades muito marcantes no setor da construção civil que colocariam em questão a aplicabilidade. Não se questiona a infraestrutura do projeto, o qual é fortemente embasado através da participação de 20 parceiros oficiais de 14 diferentes países no decorrer de 4 anos possuindo subsídios de pesquisa. Entretanto, um dos entraves de aceitação do mencionado projeto, apesar dos aspectos de segurança das informações explicitados pelos pesquisadores, seria em relação à dificuldade de adesão das construtoras aos serviços a princípio, uma vez que outras tantas também estariam acessando tais serviços *web*. Ou seja, por mais que as informações de determinada parceira (construtora) estejam seguras, ainda assim haveria margem de dúvida e conseqüentemente descrença. Da mesma forma que o projeto ECOLEAD, reconhece-se a grande dificuldade em efetuar uma validação prática em cenários reais. Para a pesquisadora, há de se percorrer uma trajetória para convencer os participantes a colaborar. Isto está diretamente relacionado aos fatores comportamentais, culturais etc, tal como expostos pelos pesquisadores referenciados. Tal fato seria um obstáculo de adesão no setor da construção civil brasileira, uma vez que o mesmo se opõe, por não conseguir visualizar a necessidade, a investimentos financeiros no setor tecnológico. Neste caso, a estratégia teria de ser diferenciada para se conseguir conquistar a confiança dos colaboradores e, portanto, conseguir uma validação formal.

Dentro do contexto exposto é importante ressaltar que a falta de integração nos processos interorganizacionais entre as empresas da construção civil motivou a criação do Comitê Executivo da Construção Civil (COBRACON), analisado e acompanhado por Morinishi e Guerrini (2005), formado por grandes construtoras, cuja missão é formular propostas e definir

padrões das tecnologias de negócios eletrônicos (*e-business*) que estimulem as práticas de colaboração no setor da construção civil.

O Comitê havia se proposto a criar um canal *on-line* com o objetivo de promover a integração entre construtoras e fornecedores, baseado nas seguintes diretrizes:

1. Compartilhar cadastro de fornecedores entre as construtoras (por meio de um sistema baseado na *web* com banco de dados centralizado);
2. Compartilhar cadastro de materiais e serviços entre as construtoras (pretende-se adotar um padrão de codificação dos itens para utilizar com seus fornecedores); e
3. Compartilhar custos de desenvolvimento do aplicativo (os investimentos no desenvolvimento e manutenção do sistema serão rateados entre as construtoras do grupo, minimizando, assim, os riscos do investimento).

A criação do canal *on-line* tinha como objetivo prover às construtoras maior visibilidade do processo de compra para outras áreas da empresa. Já para os fornecedores a vantagem seria que, uma vez cadastrados no sistema, seus dados ficariam disponíveis para todas as construtoras do grupo, servindo como canal de marketing adicional. Portanto os participantes não somente iriam compartilhar conhecimento e melhoramento contínuo, mas também iriam operar com eficiência e eficácia.

Acompanhando-se posteriormente notícias publicadas do Comitê da Construção Civil e também se observando o próprio site (<http://www.cobracon.org.br/>), que ademais é desatualizado, pôde-se observar que o projeto de criação do canal *online*, inexplicavelmente, não foi concretizado. A proposição da tese também vai de encontro com o ideal que o COBRACON havia se disposto a realizar, distinguindo-se pelo fato de que, além de ser gratuita, ela engloba outros importantes aspectos tais como avaliação de desempenho dos fornecedores parceiros.

Para tanto, a tese dar-se-á continuidade a proposição do Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos, propondo sua aplicabilidade através de um projeto piloto onde haverá um canal de comunicação; troca de informações; avaliação de desempenho, entre outros aspectos de forma ágil e amigável.

O próximo capítulo explicitará a coleta e análise dos dados que serviram de base para verificar a aplicabilidade dos requisitos, como já ditos, propostos pelo modelo resultante do mestrado da presente autora.

3 – COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O presente capítulo abordará a metodologia de pesquisa utilizada, detalhando os protocolos do estudo, bem como apresentará a análise de cada estudo de caso realizado.

3.1 Método de Pesquisa

Para cumprir com o objetivo da pesquisa de “avaliar os requisitos necessários à formação e gestão de redes colaborativas entre empresas da construção civil e secundariamente disponibilizar um projeto piloto baseado na plataforma livre Moodle”, será necessário efetuar uma análise qualitativa dos aspectos organizacionais e estruturais de redes virtuais entre empresas da construção civil.

O método utilizado dar-se-á por meio de abordagem de pesquisa bibliográfica, buscando um problema a partir de referências teóricas, de caráter qualitativo, propiciando maior proximidade do pesquisador com os problemas estudados além da análise do contexto pesquisado, e exploratório, disponibilizando correlações entre os objetos de estudo para colaborar com pesquisas posteriores.

A pesquisa analítica, de acordo com Cervo e Bervian (1996) e Yin (2005), evita a duplicidade de conhecimentos e, obtém fundamentação teórica para o desenvolvimento do trabalho. Segundo Checkland (1981), se pesquisa além do “como fazer”, mas também “o que deve ser feito”.

Para se der uma contribuição à continuidade do estudo em pesquisas posteriores, o estudo empírico dividir-se-á em seis fases, demonstradas através da figura 8 e detalhadas subsequentemente.

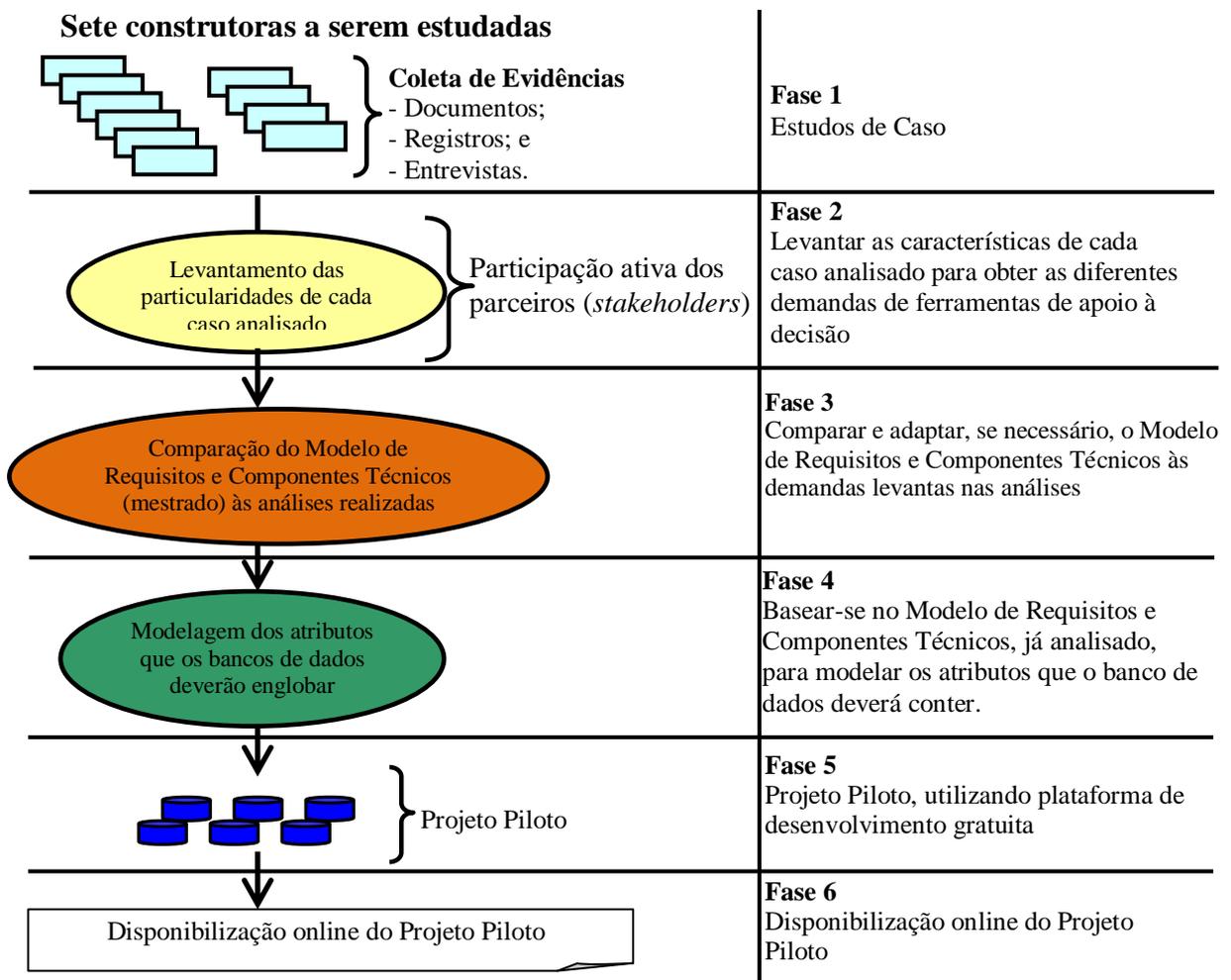


Figura 8: Seqüência da Pesquisa.

Fonte: o autor

A primeira fase é baseada na coleta de evidências (composta de documentos, registros e entrevistas) de sete construtoras, pois, de acordo com Yin (2005), se os casos vierem a ser

previsíveis, esse conjunto fornecerá uma base convincente. Adicionalmente, Herriott e Firestone (1983) complementam abordando que as provas resultantes de casos múltiplos são consideradas mais convincentes e o estudo, conseqüentemente, mais robusto.

A coleta de evidências, realizada na primeira fase, também servirá de base para a fase seguinte onde será feito um levantamento das particularidades de cada caso analisado (quais ferramentas utilizam para gestão da obra, qual a forma utilizada para gerenciarem a “rede” de parceiros no decorrer do empreendimento e como reagiriam a proposta de uma nova ferramenta que auxiliasse no processo de tomada de decisão para obras futuras). Isto se faz imprescindível, uma vez que o setor em estudo possui característica muito conservadora e resistente a novas propostas.

Subseqüentemente, a terceira fase iniciar-se-á comparando, e caso necessário adaptando, o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos, proposto no mestrado da pesquisadora às particularidades levantadas de cada caso analisado na fase anterior.

A partir do Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos resultante, na quarta fase será feita a modelagem do banco de dados com seus respectivos atributos a serem implementados, seguindo as regras da Análise Essencial de Sistemas.

Modelados os atributos componentes dos bancos de dados, a quinta fase iniciar-se-á com prototipação destes, através da plataforma de desenvolvimento Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), justificada a postiori no item 4.1.3.

Por fim, a sexta e última fase visa disponibilizar, através da internet, o projeto piloto para testes futuros de usuários.

3.1.1. Protocolos dos estudos de caso

De acordo com Yin (2005), os protocolos de pesquisa definem procedimentos padronizados para que os estudos de caso possam viabilizar a reprodutibilidade, e aumentar o grau de confiabilidade, das informações geradas para outros pesquisadores.

Analisaram-se sete construtoras de atuação em nível regional e nacional nos segmentos de: edificações residenciais de diferentes classes sociais; edificações comerciais; construção de condomínios logísticos e galpões industriais. Os entrevistados corresponderam aos gerentes responsáveis pelas obras e/ou proprietários.

A investigação foi feita sob o recorte analítico de redes virtuais, dentro de um intervalo cronológico iniciando-se em 2008 e finalizando-se ao terceiro trimestre de 2010. Este período ocorreu devido à dificuldade de acesso às empresas e, por conseguinte, seus dados.

Importante ressaltar que tal período não era, a priori, planejado e, conseqüentemente, prejudicou o andamento da pesquisa. Isto ocorreu devido à crise no sistema bancário dos Estados Unidos que afetou o mundo, impossibilitando acesso ao crédito e investimentos. Conforme dados da pesquisa realizada e divulgada pelo SindusCon-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo) e pela FGV (Fundação Getúlio Vargas), nacionalmente o ano de 2008 registrou queda no nível de emprego, fechando (demitindo) 87,4 mil cargos.

Adicionalmente, e no que tange a abrangência, o estudo propor-se-á responder alguns questionamentos, os quais:

- Quais vantagens operacionais e competitivas o setor da construção civil poderia usufruir com a aplicabilidade do presente estudo?
- Quais são os níveis de detalhamento e atributos necessários para a implementação do protótipo?;
- Quais são os níveis organizacionais que deveriam ser envolvidos na implantação do protótipo?;
- Como essa proposição deve ser inserida no contexto organizacional colaborativo de forma que os *stakeholders* não tenham ou minimizem a barreira de aceitação?; e
- Quem deve gerenciar as informações trafegadas?

Em se tratando do trabalho de coleta de evidências durante a realização dos estudos de caso, encontraram-se, conforme sugere Yin (2005), três princípios (explicados nos parágrafos seguintes): as fontes de evidências; o banco de dados e por fim um encadeamento de evidências. Este conjunto, incorporado aos princípios da investigação dos estudos de caso, aumentou substancialmente a qualidade da pesquisa.

O primeiro princípio, caracterizado pelas fontes de evidências adequadas para a validação do construto, abrangeu:

- Documentações: acordos entre os parceiros da rede, relatórios internos e minutas de reuniões que corroborem e valorizem as evidências;
- Registros em arquivos (quando existentes) que colaborem diretamente com a pesquisa: tabelas, cronogramas, orçamentos, anotações pessoais, registros de serviços e organizacionais;
- Entrevistas: semi-estruturadas a fim de se obter determinada flexibilidade e maleabilidade com os entrevistados; e
- Observações participantes: o pesquisador não é apenas passivo, podendo assumir uma variedade de funções dentro de um estudo de caso, além de participar dos eventos em estudo.

Conforme defende Yin (2005), a documentação e os registros em arquivos são estáveis, podendo ser revisados várias vezes; exatos, contendo referências e detalhes precisos e quantitativos; e possuem ampla cobertura de espaço de tempo em ambientes distintos. Ademais, as entrevistas e observações participantes do pesquisador, conforme sugere Naoum (1998), possibilitam focar diretamente o tópico em estudo e são perceptivas, de forma a fornecerem inferências causais percebidas. Além disto, a observação participante ainda caracteriza-se em ser perceptiva em relação a comportamentos e razões interpessoais.

O segundo princípio correspondeu à criação de um banco de dados, modelado de acordo com a verossimilhança com o Modelo de Componentes e Requisitos Técnicos proposto no mestrado da autora e analisado pela tese em função dos estudos de casos. Dessa maneira, Yin (2005) concorda que a elaboração de um banco de dados aumenta, notadamente, a confiabilidade do estudo.

Dando continuidade ao aspecto de aumentar a confiabilidade do estudo, e ainda segundo Yin (2005), há o terceiro princípio que consistiu em manter o encadeamento de evidências a fim de que um observador externo pudesse perceber que qualquer evidência proveniente de questões iniciais da pesquisa levassem às conclusões finais do estudo de caso. Além disso, o observador externo deve ser capaz de seguir as etapas em qualquer direção (das conclusões para as questões iniciais da pesquisa ou destas para aquelas).

O quadro 1 sintetiza os protocolos dos estudos de casos em redes colaborativas no setor da Construção Civil.

Protocolos dos Estudos de Casos em Redes Colaborativas no Setor da Construção Civil	
Unidades de Análise	Sete Construtoras de médio a grande porte
Limites de Tempo	Início de 2008 até o 3º trimestre de 2010
Local	Estados do Paraná e São Paulo
Validade dos Constructos	Utilização dos dados coletados através de observações diretas e entrevistas guiadas por roteiro semi-estruturado com Coordenadores de Obras e Proprietários das empresas
Validade Interna	Adequação aos requisitos para formação de redes de Camarinha-Matos e Afsamanesh (2008) e às fases do ciclo de vida de redes de Camarinha-Matos e Afsamanesh (1999) e Cheng e Li (2002).
Questões dos Estudos de Casos	1. Quais vantagens operacionais e competitivas o setor da construção civil poderia usufruir com a aplicabilidade do presente estudo?
	2. Quais são os níveis de detalhamento e atributos necessários para a implementação do protótipo?
	3. Quais são os níveis organizacionais que deveriam ser envolvidos na implantação do protótipo?
	4. Como essa proposição deve ser inserida no contexto organizacional colaborativo de forma que os <i>stakeholders</i> não tenham ou minimizem a barreira de aceitação?
	5. Quem deve gerenciar as informações trafegadas?

Quadro 1: Protocolos dos Estudos de Casos para Redes Colaborativas no setor da Construção Civil

3.2 Coleta de Dados

Este item detalha cada empresa analisada. Dentro deste contexto faz-se importante salientar alguns aspectos, os quais: o setor da construção civil é conservador e, portanto, não receptivo a pesquisadores. Exceto quando se pôde contar com alguma intervenção, de alto cargo proveniente da própria empresa e/ou prestador de serviço especializado (a exemplo consultoria), não houve permissão para realizar os estudos de casos.

Poder-se-á notar que as maiorias dos casos analisados concentraram-se no Estado do Paraná. Isto foi devido à forte apoio e intervenção do SEBRAE-PR (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Paraná).

Outro fator a ser mencionado diz respeito à crise econômica de 2008, previamente explicitada no item 3.1.1, que inviabilizou acompanhar empresas que trabalhavam com licitações públicas, e suas respectivas obras, uma vez que a economia como um todo desacelerou. Dentro deste contexto, iniciou-se o estudo de caso de uma empresa e pôde-se acompanhar desde sua inauguração à falência, num período pouco maior que um semestre. Tratou-se de uma grande construtora pertencente a um consolidado grupo do Estado de São Paulo, fundado em 1977, e atuante nas seguintes áreas: energia (renovável, fóssil, açúcar e álcool); infraestrutura (construção civil, concessões de rodovias e saneamento básico); equipamentos de proteção individual; higiene e beleza; agronegócio (confinamento e reflorestamento); higienização industrial e hotelaria. Por conseguinte, este estudo de caso foi iniciado, porém inviabilizado.

As entrevistas ocorreram por meio de encontros presenciais e, posteriormente através da Internet (e-mails), uma vez que os entrevistados não tinham disponibilidade para encontros presenciais frequentes. No que tange ao roteiro de entrevista aplicado, conforme poderá ser visto no anexo 1, buscou-se conhecer: a empresa; o entrevistado; a criação, operação e dissolução da rede; opiniões sobre a proposição da ferramenta online gratuita e ,quando informado, sobre desperdícios de materiais e descarte de resíduos. Neste aspecto, torna-se importante salientar que se vislumbrava aplicar um roteiro de entrevista mais detalhado e robusto, no entanto, ao fazer a primeira tentativa de estudo constatou-se que para o setor da construção civil isto inviabilizaria as análises. Por conseguinte, a solução foi restringir e objetivar ao máximo as perguntas, bem como diminuir o tempo das entrevistas pessoais tanto quanto possível.

Por fim, e a fim de preservar o anonimato, as empresas analisadas serão distinguidas por: A, B, C, D, E, F e G.

3.2.1. Empresa A

A empresa A foi fundada em 1966, e situa-se na cidade de Londrina/PR. É uma empresa familiar, líder de mercado no Estado do Paraná e atua em nível nacional.

O entrevistado ocupa o cargo de coordenador de obras de incorporação há 13 (treze) anos e é filho da proprietária da construtora. A entrevista deu-se num período de três meses ao início do segundo semestre de 2009. Durante este tempo, não foi permitido à pesquisadora acompanhar algum canteiro de obra e houve bastante resistência do entrevistado em informar as necessidades da empresa bem como explicar exemplos de ocorrências negativas nas obras.

Em se tratando da taxa de empregos, até a finalização do estudo era de 1800 (um mil e oitocentos) funcionários. O faturamento pôde ser divulgado pelo entrevistado, que informou a quantia de 150 (um cento e cinquenta) milhões.

A empresa atua em obras do tipo: construções industriais (usinas); edificações comerciais e educacionais (escolas, universidades); edificações residenciais de alto padrão (classe A).

Ao se questionar como era feita a etapa de planejamento da obra, o entrevistado informou que os parceiros operacionais (fornecedores) são escolhidos com base em seus respectivos comportamentos em obras anteriores. No entanto, ficou claro através das entrevistas pessoais que este histórico de comportamentos passados é um conhecimento tácito, ou seja consta apenas na memória do entrevistado. Constatou-se que tais informações ficam retidas com o entrevistado, que possui fortes características de perfil centralizador. Nada é armazenado em forma de arquivo (digital ou manuscrito). Indubitavelmente não se esperava tal lapso em uma empresa de grande porte e líder de mercado.

Indagando-se sobre a possibilidade de avaliar novos parceiros estratégicos (projetistas) e operacionais (fornecedores), o entrevistado informou que até o faziam com base em suas

cotações de preço e/ou informações relatadas, por alguma pessoa, de experiência em outras obras. No entanto, e apesar de concederem alguma abertura a novos parceiros, observou-se que, na prática, preferiam manter os antigos fornecedores e projetistas. Conforme informado pelo entrevistado, em cada obra executada, não existe restrição de nível de acesso às informações. Sobre este aspecto, além de não ter sido possível averiguar uma vez que a observação no canteiro de obras não foi permitida, acredita-se que na prática não seja assim, pois o entrevistado, que é coordenador das obras, pareceu ser um tanto centralizador.

A empresa A conta com um departamento de Recursos Humanos e uma Consultoria Jurídica *in house* (dentro da empresa), que ficam à disposição para cuidarem dos contratos com os parceiros estratégicos e clientes finais. Para tanto, apenas o editor de texto Microsoft Word é utilizado como ferramenta.

Na etapa de operacionalização da obra, o entrevistado informou estabelecer-se um cronograma de atividades utilizando-se de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel.

Quanto ao acompanhamento das obras, obteve-se a informação de que o mesmo é feito semanalmente entre o mestre de obras e seus encarregados, e trimestralmente entre o mestre de obra e o engenheiro responsável. Em caso de imprevistos, informou-se que registros são feitos nas próprias planilhas. Novamente tais dados não puderam ser constatados *in loco* em função da já mencionada impossibilidade de observar algum canteiro de obras.

Adicionalmente, e questionando ao entrevistado o destino dessas planilhas ao término da obra o mesmo deixou subentendido que em se finalizando a obra, o material onde haviam anotações era descartado.

Na etapa de dissolução da rede ou finalização da obra, a medição de desempenho também é feita na própria planilha eletrônica, e os critérios que a compunham baseavam-se em prazo de execução das tarefas ou entrega de material e preço dos respectivos. No entanto, e conforme já mencionado no parágrafo anterior, por não serem armazenados estes importantes dados não

são utilizados em obras posteriores. Ademais, se há insatisfação com algum parceiro nada é registrado formalmente. Diante disto, e perante as reclamações esboçadas pelo entrevistado, pôde-se constatar que estes parceiros não se comprometem em função de não sentirem a necessidade de dar um retorno à construtora ou ter algum tipo de postura corretiva perante uma falha detectada.

No que tange a proposta da ferramenta online gratuita o entrevistado foi reticente, pois acredita que a empresa já possui tudo o que necessita. Adicionalmente, informou possuírem curso de especialização, reconhecido pelos órgãos educacionais, para os engenheiros dentro da própria empresa, o chamado *MBA in Company*. Este realmente foi um diferencial apenas encontrado nesta empresa. Acredita-se que tal possibilidade é possível devido ao porte, liderança de mercado e rentabilidade da referida companhia.

Contudo, e apesar de demonstrar-se reticente quanto à proposta da ferramenta online gratuita, notou-se que o entrevistado, na verdade, possui um conceito errôneo no que tange à liderança de mercado. Ele supõe que se ainda são líderes de mercado é pelo fato de não possuírem erros no processo de gestão das obras. Ademais em dado momento, provavelmente a médio prazo, tais erros de *gaps* (janelas/arestas) de gestão irão prejudicar a empresa.

Apesar da superestrutura e diferencial de capacitação com o *MBA in company*, acredita-se ser necessário uma mudança comportamental de centralização para compartilhamento de informações.

Por fim, notou-se também a necessidade de uma sistematização na forma de trabalho da empresa, com o intuito de manter/armazenar as informações captadas no decorrer da obra para viabilizar e auxiliar o processo de tomada de decisão na escolha de parceiros para obras futuras, além de possibilitar o autoconhecimento para correção de erros.

3.2.2. Empresa B

A empresa B foi fundada em 1986, também se situa na cidade de Londrina/PR, é uma empresa familiar e atua em nível regional.

O entrevistado ocupa o cargo de coordenador geral das obras há 13 (treze) anos e é membro da família fundadora da empresa. A entrevista deu-se num período de quatro meses ao início do primeiro trimestre de 2009. Durante este tempo, não foi permitido à pesquisadora acompanhar algum canteiro de obra.

Ademais, ao início, o entrevistado mostrou-se incrédulo no objetivo e seriedade da pesquisa, relatando que vários pesquisadores já haviam realizado estudo na empresa e nenhum retornou resultados ou sequer um relatório de análise. Diante disto, a pesquisadora teve que solicitar o acompanhamento do consultor SEBRAE/PR nas entrevistas presenciais, o qual havia, inicialmente, mediado o contato em função de prestar consultoria na empresa B.

Posteriormente, e contando com o acompanhamento direto do consultor SEBRAE/PR, o entrevistado passou a aceitar a aplicação do roteiro de entrevista. Um fator constatado nesta empresa foi o tempo ínfimo disponibilizado para os encontros, mesmo com a presença do consultor. A pesquisadora teve que, portanto, manejar e dividir as perguntas a fim de que a entrevista durasse em média quinze minutos. Acredita-se que isto ocorreu devido ao fato relatado pelo próprio entrevistado de diversos pesquisadores já terem passado pela empresa e prometendo retornar resultados sem o fazê-lo.

Apesar de o entrevistado ter respondido à maioria das perguntas e exposto parcialmente os problemas recorrentes nas obras acredita-se que em função da limitação de tempo nas entrevistas, prejudicou-se o desempenho que o estudo poderia vir a ter nesta empresa.

Iniciando a caracterização da empresa, e em se tratando da taxa de empregos, até a finalização do estudo era de 100 (um cento) funcionários. O faturamento pôde ser divulgado pelo entrevistado, que informou a quantia de 20 (vinte) milhões anualmente.

A empresa atua em obras de edificações residenciais de classe média à baixa (B, C e D).

Ao se questionar como era feita a etapa de planejamento da obra, o entrevistado informou que os parceiros de nível estratégico (projetistas) já trabalhavam junto à empresa há 15 anos. Já os parceiros operacionais (fornecedores) eram escolhidos apenas com base em critério de preço e prazo de entrega.

Em função do tempo, criou-se relação de confiança com os parceiros de nível estratégico, não havendo, portanto, nenhum histórico de desempenho armazenado, mesmo em situações em que um determinado parceiro cometesse algum tipo de atitude não esperada e/ou não desejada pela empresa. Ao que o entrevistado transpareceu tais ocorrências não chegavam a comprometer o resultado final das obras, mesmo que ocorrendo com certa frequência. Em discordância, e sob a análise da pesquisadora, a empresa B na realidade não mensura os prejuízos que comportamentos inesperados e negativos causam à obra, tais como custo de retrabalho, desperdícios de materiais, processos não sustentáveis (excesso de resíduos sólidos gerados pelo retrabalho), custo de mão-de-obra entre outros aspectos.

Indagado sobre a possibilidade de dar abertura a conhecer novos parceiros de nível estratégico (projetistas), o entrevistado não se mostrou receptivo e informou que mesmo com eventuais ocorrências estavam satisfeitos com tais parceiros. Novamente, enfatiza-se que na realidade a pseudo satisfação deve-se a não mensuração do prejuízo das “eventuais ocorrências”, que por sinal eram recorrentes.

No que tange aos parceiros operacionais (fornecedores), também não havia preocupação de manter registros armazenados, uma vez que, novamente citando, a escolha de estes estava baseada apenas no critério competitivo de preço e prazo de entrega e, portanto, a rotatividade era alta.

Conforme informado pelo entrevistado, em cada obra executada, as informações restringiam-se ao mestre de obras e ao engenheiro responsável e/ou, quando necessário, acionavam o

respectivo projetista. Sobre este aspecto, não se pôde averiguar *in loco* uma vez que a observação no canteiro de obras não foi permitida.

Adicionalmente, não havia formalização de contrato com os parceiros estratégicos, alegando-se haver confiança suficiente para não o fazê-lo em função de já trabalharem juntos há anos.

Na etapa de operacionalização da obra, o entrevistado informou estabelecer-se um cronograma de atividades utilizando-se de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel. No entanto, e ao final do período de análise da empresa B, tentavam iniciar a implantação do software MS Project para passarem a fazer e controlar melhor as planilhas. Entretanto, por esta implantação iniciar-se somente ao final da etapa de entrevistas, não se pôde acompanhar o desempenho da referida ferramenta. Não obstante, e tentando contato posterior com o entrevistado, sem a intervenção do Consultor do SEBRAE/PR, para investigar se o MS Project já estava implantado e, em caso afirmativo, se estava satisfazendo às necessidades da empresa, a pesquisadora não obteve retorno algum.

Quanto ao acompanhamento das obras, obteve-se a informação de que o mesmo era feito diariamente pelo mestre de obras. Em caso de imprevistos, este contata o engenheiro responsável ou o projetista da área, mas nenhum registro era formalizado. Novamente tais dados não puderam ser constatados *in loco* em função da já mencionada impossibilidade de observar algum canteiro de obras.

Adicionalmente, e questionando ao entrevistado o destino dessas planilhas ao término da obra o mesmo explicitou que nada era armazenado. Finalizando a obra, os materiais de planilhas eram descartados.

Na etapa de dissolução da rede ou finalização da obra, não era feita quaisquer medições de desempenho de nenhum parceiro (seja ele estratégico ou operacional). O entrevistado não detectou isto como um problema ou falha, porém, e coincidentemente, queixa-se enfaticamente do comportamento dos parceiros operacionais no que tange a falta de

comprometimento, baixa qualificação e não cumprimento do que foi acordado (verbalmente). Ou seja, o entrevistado ainda não conseguia correlacionar suas queixas à falta de avaliação de desempenho, pois uma vez realizada e armazenada para apoio na escolha destes parceiros em obras futuras, tal postura passaria a ser proativa e corretiva por parte deles.

No que tange a proposta de uma ferramenta online gratuita o entrevistado foi reticente, pois acredita que a empresa não necessita de tal, mesmo com os mencionados problemas ocorrendo. Em virtude de isto, a pesquisadora acredita que, na verdade, o entrevistado manteve uma postura defensiva no decorrer das entrevistas que o impediu de reconhecer que os problemas que haviam ocorrendo iriam, futuramente, vir a ser obstáculos diante do mercado competitivo.

Entende-se que a proposta da ferramenta online viria a auxiliar a sistematização de trabalho da empresa B, de tal forma que a mesma passaria a ter, gradativamente, um comprometimento de todos os parceiros, fato de maior queixa do entrevistado. Uma vez sabendo que estão sob avaliação e que isto poderia implicar em suas respectivas substituições, haveria cumprimento do que havia sido acordado.

3.2.3. Empresa C

A empresa C foi fundada em 1991, também se situa na cidade de Londrina/PR, é uma empresa familiar e atua em nível regional.

O entrevistado ocupa o cargo de gestor geral da empresa há 5 (cinco) anos e é filho do proprietário da empresa. A entrevista deu-se num período de três meses ao início do segundo semestre de 2009. Durante este tempo, conseguiu-se realizar apenas 5 (cinco) visitas, acompanhadas do consultor do SEBRAE/PR que também presta serviços a esta empresa e, portanto, mediou as entrevistas e visitas a uma obra residencial que estava em fase de finalização.

Um fator constatado nas entrevistas foi certo despreparo do entrevistado em responder às perguntas com convicção. A pesquisadora viu-se na necessidade de, em determinados momentos, questionar a mesma pergunta de forma diferente para conseguir certificar determinado fato.

Em se tratando da taxa de empregos, até a finalização do estudo era de 75 (setenta e cinco) funcionários. O faturamento da empresa não foi divulgado entrevistado.

Quanto à área de atuação a empresa executa obras de edificações residenciais de alto padrão (classe A).

Ao se questionar como era feita a etapa de planejamento da obra, o entrevistado informou que os parceiros de nível estratégico (projetistas) já trabalham junto à empresa há anos. Já os parceiros operacionais (fornecedores) são escolhidos com base em suas tradições de mercado, qualidade e confiabilidade.

Em função do tempo, criou-se relação de confiança com os parceiros de nível estratégico, não havendo, portanto, nenhum histórico de desempenho armazenado.

Indagado sobre a possibilidade de dar abertura a conhecer novos parceiros de nível estratégico (projetistas), o entrevistado não se mostrou receptivo e informou que a empresa estava satisfeita com o trabalho dos projetistas, mesmo detectando pequenos problemas recorrentes de incompatibilidade entre projetos, o que ele acreditava ser algo não prejudicial à obra como um todo.

No que tange aos parceiros operacionais (fornecedores), também não havia preocupação de manter registros armazenados, uma vez que a escolha destes baseava-se em suas respectivas tradições de mercado, qualidade e confiabilidade.

Em relação ao fluxo de informações no decorrer da obra, o entrevistado não soube informar com quem e como é feito. Sobre este aspecto, e com base nas poucas ocasiões em que se pôde observar *in loco*, averiguou-se que o mestre de obras resolvia as ocorrências sem conversar

com o engenheiro. No entanto, durante tais observações não ocorreu algo complexo para que a pesquisadora pudesse observar e constatar qual seria a ação tomada pelo mestre de obras (se tomaria a iniciativa de resolver ou contataria o engenheiro responsável).

Adicionalmente, não havia também formalização de contrato com os parceiros estratégicos, em função de já trabalharem juntos há anos, mesmo na ocorrência de desajustes entre projetos, o que não era detectado como problema com grau de relevância a ponto de ser sanado.

Na etapa de operacionalização da obra, o entrevistado informou estabelecer-se um cronograma de atividades utilizando-se de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel.

Quanto ao acompanhamento das obras, obteve-se a informação de que o mesmo é feito mensalmente pelo engenheiro, mas nenhum registro é formalizado.

Adicionalmente, e questionando ao entrevistado o destino dessas planilhas ao término da obra o mesmo explicitou que nada era armazenado por não haver necessidade. Porém, a pesquisadora convictamente afirma que esta errônea visão do entrevistado deve-se ao fato do mesmo não possuir visão estratégica de como tais registros poderiam auxiliá-lo no processo de tomada de decisão na escolha de parceiros em obras futuras.

Na etapa de dissolução da rede ou finalização da obra, não é feita quaisquer medição de desempenho de nenhum parceiro (seja ele estratégico ou operacional). Coincidentemente o entrevistado queixa-se que a empresa vem detectando a necessidade de avaliar e armazenar o desempenho dos parceiros operacionais (fornecedores), bem como dos parceiros estratégicos (projetistas) para ter base de conhecimento do que ocorria. No entanto, apesar de reconhecerem a necessidade nada efetivamente havia sido feito.

No que tange a proposta da ferramenta online gratuita o entrevistado mostrou-se em dúvida da efetividade de uma proposta deste tipo. A percepção da pesquisadora levou a conclusão de que o entrevistado não possuía *feeling* do negócio e/ou não havia desenvolvido-se

profissionalmente o suficiente para captar que algo efetivamente deveria ser feito para alavancar os negócios da família (empresa construtora) e que, portanto, a ferramenta proposta pela pesquisa poderia vir a contribuir, e muito para tal.

3.2.4. Empresa D

A empresa D foi fundada em 1994, também se situa na cidade de Londrina/PR, é uma empresa familiar e atua em nível regional.

O entrevistado é proprietário da construtora e atua como engenheiro responsável pelas obras. Ademais é também professor da Universidade Estadual de Londrina (UEL), o que facilitou extremamente a receptividade e posteriores contatos, uma vez que sendo do meio acadêmico compreende a relevância e também dificuldades em se realizar um estudo de caso.

A entrevista deu-se num período de três meses ao início do segundo semestre de 2009, e continuou, através de e-mail, durante o primeiro semestre de 2010. Como na época das entrevistas pessoais não havia obra em andamento, apenas em negociações, não se pôde acompanhar o canteiro de obras da empresa D.

Em se tratando da taxa de empregos, até a finalização do estudo era de 80 (oitenta) funcionários. O faturamento da empresa não foi divulgado entrevistado.

Quanto à área de atuação a empresa executa obras de edificações residenciais de classe média e média baixa (classes B e C).

Ao se questionar como era feita a etapa de planejamento da obra, o entrevistado informou que os parceiros de nível estratégico (projetistas) e operacional (fornecedores) já trabalham junto à empresa há anos. Quando houve situação de não poder contar com determinado parceiro operacional, escolheu-se outro com base em sua tradição de mercado e confiabilidade (fosse de produtos ou de projetos).

Em função do tempo, criou-se certa relação de confiança com os parceiros de nível estratégico e também com os de nível operacional de tal forma que nunca se realizou quaisquer avaliações de desempenho dos mesmos.

Indagado sobre a possibilidade de dar abertura a conhecer novos parceiros de nível estratégico e operacional, o entrevistado respondeu não sentir necessidade até então. Ele ainda afirmou que se sente mais seguro com os atuais parceiros estratégicos e operacionais, mesmo na ocorrência de eventuais problemas, e receia testar novos que não lhe proporcionassem a mesma qualidade aos clientes finais, mesmo sendo estes de classe média e média baixa.

Em relação ao fluxo de informações no decorrer da obra, o entrevistado informou que as centralizava, acompanhando constantemente as obras. Havendo quaisquer problemas já tomava iniciativa reativa para resolução.

Adicionalmente, não havia formalização de contrato com os parceiros estratégicos e operacionais, em função de já trabalharem juntos há anos.

Na etapa de operacionalização da obra, o entrevistado informou estabelecer-se um cronograma de atividades utilizando-se de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel.

Quanto ao acompanhamento das obras, e conforme já mencionado, o entrevistado informou fazê-lo no mínimo uma vez por semana e, havendo imprevisto, ele mesmo os resolvia. Porém nenhum registro dos mesmos era formalizado.

Adicionalmente, e questionando-se ao entrevistado o destino dessas planilhas ao término da obra o mesmo explicitou que nada era armazenado, ou seja, finalizada as obras as informações eram descartadas.

Na etapa de dissolução da rede ou finalização da obra, não era feita quaisquer medições de desempenho de nenhum parceiro (seja ele estratégico ou operacional). No entanto, o entrevistado já vem detectando a necessidade de avaliar e armazenar o desempenho dos parceiros estratégicos e operacionais, uma vez que os problemas sempre aumentam na etapa

de finalização (acabamento) da obra devido a inconsistências no projeto inicial e falta de comunicação entre os parceiros no decorrer da obra. Por conseguinte, e quando existem obras concomitantes ele acaba sobrecarregando-se e não atendendo os clientes finais da forma como sempre o faz. Contudo e apesar de detectar esta necessidade de avaliação dos parceiros, nada efetivamente foi feito.

Em se tratando da ferramenta online gratuita, o entrevistado mostrou-se muito receptivo por ser justamente o que ele precisava, e opinou que seria interessante se houvesse divulgação de serviços, mão-de-obra, fornecedores até de nível nacional, mesmo ele ainda atuando apenas em nível regional. Adicionalmente, achou ótima a idéia de poder avaliar o desempenho de fornecedores e projetistas, mas não se sentiria à vontade em ser ele o avaliado pelos clientes finais. A pesquisadora notou, portanto, que o entrevistado já possuía receptividade em testar novas soluções que lhe fossem apresentadas e seu perfil acadêmico contribuía, e muito, para tal receptividade e abertura. Acredita-se que o fato de não querer ser avaliado pelos seus clientes finais ainda seria uma barreira a sanar não somente nesta empresa, mas no setor da construção como um todo.

3.2.5. Empresa E

A empresa E foi fundada em 1996, situa-se na cidade de Curitiba/PR e é uma empresa familiar que atua em nível nacional. Diferente das demais empresas situadas no Estado do Paraná, esta não teve intervenção do SEBRAE/PR, mas sim apoio da Diretora do Departamento de Desenvolvimento Econômico da Prefeitura de São Carlos, cidade onde a empresa E realizou uma grande obra de condomínio logístico.

O entrevistado ocupava o cargo de coordenador de obras há 5 (cinco) anos e não possuía grau de parentesco com a família fundadora da empresa. Ademais, por cursar pós-graduação, em nível de especialização, compreendeu as dificuldades de se realizar um estudo de caso dando, portanto, total apoio e colaboração nas entrevistas.

Em se tratando do período de contato, as entrevistas iniciaram-se no segundo trimestre de 2009, tendo alguns intervalos em função da carga de trabalho do entrevistado, prosseguindo até o final do segundo trimestre de 2010 (inicialmente com encontros presenciais e após troca de e-mails). Durante este período, o entrevistado relatou as principais dificuldades e ocorrências inesperadas de 2 (duas) obras: um condomínio logístico em etapa de finalização e uma edificação residencial de alto padrão em fase de acabamento (finalização).

Mencionando as principais dificuldades relatadas pelo entrevistado no que tangia às duas obras, descritas no parágrafo anterior, destacavam-se: falta de conhecimento de parceiros operacionais para executar obra em Estado diferente; incompatibilidade entre projetos (a ex.: projeto hidráulico com projeto de decoração e assim por diante) em função da falta de comunicação entre os projetistas; “esquecimento” (devido ao passar dos anos e/ou troca de equipe da empresa) que determinado parceiro não teve bom desempenho em obras passadas e recontração do mesmo e falha de compreensão do projeto pelo mestre de obras devido à falta de comunicação.

Em relação à taxa de empregos, até a finalização do estudo era de 185 (um cento e oitenta e cinco) funcionários. O faturamento não pôde ser autorizado a ser divulgado pelo entrevistado. A empresa atua em obras do tipo: edificações comerciais (condomínios logísticos) e edificações residenciais de alto padrão (edifícios “inteligentes”).

Ao se questionar como era feita a etapa de planejamento da obra, o entrevistado informou que os parceiros de nível estratégico (projetistas) já trabalham junto à empresa há anos, e os parceiros operacionais (fornecedores) eram escolhidos com base nas obras anteriores, mas que este era um conhecimento tácito e não estava registrado em documento algum. Os critérios para avaliação destes eram: qualidade, preço, prazo de entrega.

Indagando-se sobre a possibilidade de avaliar novos parceiros, o entrevistado informou que o faziam em nível operacional (fornecedores) quando algum atual parceiro não agia conforme

esperado. As cotações tinham por base os critérios competitivos já mencionados além da tradição de mercado.

Conforme informado pelo entrevistado, em cada obra executada, não existia restrição de nível de acesso às informações.

A empresa E contava com um departamento de Recursos Humanos e uma Consultoria Jurídica *in house* (dentro da empresa), que ficam à disposição para cuidarem dos contratos com os parceiros estratégicos e clientes finais. Para tanto, apenas o editor de texto Microsoft Word era utilizado como ferramenta.

Na etapa de operacionalização da obra, o entrevistado informou estabelecer-se um cronograma de atividades utilizando-se de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel.

Quanto ao acompanhamento das obras, obteve-se a informação de que o mesmo é feito semanalmente entre o mestre de obras e seus encarregados juntamente com o engenheiro responsável, mensalmente entre o mestre de obras e o engenheiro responsável e semestralmente entre o engenheiro responsável e a direção da empresa. E realmente este planejamento de acompanhamento era seguido fidedignamente.

Em caso de imprevistos nas obras, informou-se que registros eram feitos nas próprias planilhas. No entanto, ao término da obra estes registros não eram armazenados e as informações eram perdidas, ficando apenas na cabeça do engenheiro que coordenou as obras, pois as reuniões semestrais com os diretores da empresa eram apenas para saber se a obra estava dentro do prazo e custo programados.

Na etapa de dissolução da rede ou finalização da obra, a medição de desempenho também era feita na própria planilha eletrônica. No entanto, e conforme já mencionado no parágrafo anterior, por não serem armazenados, estes importantes dados não são utilizados em obras posteriores. Ademais, se há insatisfação com algum parceiro nada é registrado formalmente.

Diante disto, estes parceiros não se comprometem em função de não sentirem a necessidade de dar um retorno à construtora ou ter algum tipo de postura corretiva.

No que tange a proposta da ferramenta online gratuita, o entrevistado mostrou-se favorável e receptivo. Além disto, ainda contribuiu opinando que gostaria de poder contar com informações de fornecedores que atuassem em nível nacional, uma vez que foi executar uma obra em outro Estado e não conhecia parceiros de nível operacional para contratar. No entanto, e conforme já previsto, não se mostrou confortável em ser avaliada pelos clientes finais.

Um fator singular nesta construtora é o trato para com os funcionários do canteiro de obras. Mensalmente uma equipe de médicos (desde dentistas a clínicos gerais) é levada até o canteiro de obras para fornecer tratamento. Isto também se estende aos familiares. Não obstante, é dada uma bonificação a mais (a exemplo aumento no vale alimentação) para funcionários que usarem sempre equipamento de segurança, não faltarem sem justificativa plausível e não terem infração na obra por imprudência. Ademais, e também mensalmente, é veiculado um jornal da própria construtora, com divulgação das obras e premiações a funcionários que se destacavam. Por fim, e ao fechamento de cada ano, é proporcionada pela empresa uma confraternização entre todos.

Quanto à política de descarte de resíduos, ao final do ano de 2010 começou a ser exigência da prefeitura de Curitiba/PR a ter o PGRCC - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Quando se obtivesse o alvará de construção, a construtora apresentaria este PGRCC à Secretaria Municipal do Meio Ambiente, que analisaria até que o plano fosse aprovado. Quando a obra estivesse concluída, a implementação do plano teria que ser comprovada através dos formulários, constatando o destino dos resíduos.

Por fim, ressalta-se que ao final do estudo, quando a pesquisadora pretendia absorver mais informações sobre a prática da Política de Descarte de Resíduos executada pela empresa,

obtendo um exemplar deste documento, e a fim de prestar alguma contribuição com pesquisas futuras, o entrevistado foi demitido da empresa e, portanto, a continuidade teve que ser interrompida.

3.2.6. Empresa F

Antecipadamente à descrição do estudo de caso da empresa F, deve-se explicitar que o mesmo apenas pôde ser viabilizado em função do entrevistado da empresa E, após demissão já mencionada, ter sido contratado na empresa F e cordialmente ter se disponibilizado a pedir permissão à empresa para colaborar com a pesquisa.

A empresa F foi fundada em 1981, situa-se na cidade de Curitiba/PR e é uma empresa familiar que atua em nível nacional.

O entrevistado ocupava o cargo de coordenador de projetos há 6 (seis) meses, desde julho de 2010, e não possuía grau de parentesco com a família fundadora da empresa.

O período de contato das entrevistas (à distância) percorreram três meses (de agosto à outubro) de 2010. Durante este período, o entrevistado relatou as principais dificuldades e ocorrências inesperadas que ocorriam na obra em que coordenava: um condomínio residencial de alto padrão (classe A) em fase inicial de execução da obra.

Em se tratando das principais dificuldades relatadas pelo entrevistado no que tange à obra, descrita no parágrafo anterior, destacaram-se: falta de comunicação entre os projetistas; escassez de mão-de-obra; falta de material em tempo hábil; e falta de conhecimento para escolha de materiais alternativos.

Quanto à taxa de empregos, até a finalização do estudo era de 320 (trezentos e vinte) funcionários. O faturamento não pôde ser autorizado a ser divulgado pelo entrevistado.

A empresa atua em obras do tipo: edificações residenciais (condomínios residenciais) de alto padrão (classe A).

Ao se questionar como era feita a etapa de planejamento da obra, o entrevistado informou que os parceiros de nível estratégico (projetistas) já trabalham junto à empresa há anos, e os parceiros operacionais (fornecedores) são escolhidos com base nos critérios de preço, qualidade, prazo de entrega e indicação (tradição de mercado). Caso haja falha de desempenho de algum destes últimos, novos são avaliados com base nos mesmos critérios competitivos. No entanto, e na ocorrência de tais falhas, não são feitos registros formalizados nem armazenados em forma de arquivo (digital ou manuscrito), o registro fica apenas tácito.

Indagando-se sobre a possibilidade de avaliar novos parceiros, o entrevistado informou que a empresa prefere trabalhar com os mesmos projetistas. Já em nível operacional (fornecedores) até o fazem quando algum atual parceiro não age conforme esperado.

Conforme informado pelo entrevistado, em cada obra executada, a informação restringe-se à direção da empresa, engenheiro responsável e equipe de desenvolvimento e execução a ela vinculada.

A empresa F conta com uma Consultoria Jurídica *in house* (dentro da empresa), que fica à disposição para cuidar dos contratos com os parceiros estratégicos e também com os clientes finais. Para tanto, apenas o editor de texto Microsoft Word é utilizado como ferramenta.

Ressalta-se que a entrevistada informou que a empresa F, diferente das demais analisadas, há 9 (nove) meses (desde abril de 2010) implantou softwares específicos para fazer todo o planejamento e controle da execução das etapas da obra, os quais: ERP (*Enterprise Resource Planning*) da TOTVS (Solum, Núcleos, Fluxus e Líber) e TQC (*Total Quality Control*) da Strategus. No entanto, e até o final do período de entrevistas, o entrevistado afirmou que a empresa ainda não havia conseguido desprender-se das planilhas do Microsoft Excel, pois os mencionados softwares que foram implantados não possuíam interface amigável, nem eram simples de operacionalizar e ademais apresentavam defeitos nos sistemas. Na visão da entrevistada, acreditava-se que tais softwares seriam mais simples e atenderiam a real

necessidade da empresa. Sob a óptica da pesquisadora, talvez não tenha havido planejamento e/ou conhecimento suficiente da real necessidade da empresa, bem como das ferramentas propostas antes de adquiri-las em definitivo.

Na etapa de operacionalização da obra, o entrevistado informou estabelecer-se um cronograma de atividades ainda utilizando-se de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel, apesar dos softwares implantados já mencionados no parágrafo anterior.

Quanto ao acompanhamento das obras, obteve-se a informação de que o mesmo era realizado semanalmente entre o mestre de obras e seus encarregados e mensalmente entre o mestre de obras e o engenheiro responsável. Em caso de imprevistos, não haviam registros formalizados. Quando se indagou o motivo da não ocorrência de tais registros, uma vez que a entrevistada reconhecia a relevância, por experiência na empresa anterior (empresa E), em se fazê-los, obteve como resposta que o pouco tempo na empresa ainda não havia dado abertura suficiente para propor tal ação. Ademais, soube-se que a insatisfação com os softwares recém adquiridos – em função do alto investimento neles feito – não estava gerando margem à receptividade a novas idéias por parte dos diretores.

Na etapa de dissolução da rede ou finalização da obra, não há medição de desempenho. No entanto a equipe de planejamento está desenvolvendo um tipo de controle com critérios a serem avaliados para aplicar em obras futuras.

No que tange a proposta da ferramenta online gratuita, o entrevistado permaneceu com as mesmas opiniões de quando gerenciava as obras da empresa E, ou seja, receptivo e interessado na mesma.

Acredita-se que o entrevistado seja receptivo e interessado por já possuir experiências dos problemas em não avaliar e registrar desempenho de parceiros na empresa anteriormente analisada (empresa E), bem como por cursar nível de pós-graduação e, por conseguinte, ser mais receptivo à idéias novas que colaborem efetivamente à minimizar problemas.

3.2.7. Empresa G

A empresa G foi fundada em 2002, situa-se na cidade de Ribeirão Preto/SP e é uma empresa familiar que atua em nível regional.

O entrevistado é proprietário da empresa e assume o papel de engenheiro coordenador das obras desde a fundação da empresa (oito anos).

O período de contato das entrevistas percorreram dois meses (de setembro à outubro) de 2010, através de encontros presenciais e troca de e-mails. Durante este período, o entrevistado relatou as principais dificuldades da obra que a empresa estava executando, que na realidade era um retrabalho para correção de erros no processo de construção: um galpão industrial de uma usina açucareira.

Em se tratando das principais dificuldades relatadas pelo entrevistado no que tangia à obra, descrita no parágrafo anterior, destacavam-se: alta taxa de desperdícios de materiais, bem como alto índice de retrabalho por falha de planejamento e comunicação, bem como dificuldade de encontrar mão-de-obra qualificada disponível.

Quanto à taxa de empregos, até a finalização do estudo era de 100 (um cento) funcionários. O faturamento não foi divulgado pelo entrevistado.

A empresa atua em obras do tipo: edificações comerciais para classe média (B) e galpões industriais para, na maioria das vezes, usinas de açúcar e álcool.

Ao se questionar como era feita a etapa de planejamento da obra, o entrevistado informou que os parceiros de nível estratégico (projetistas) eram todos terceirizados. Já os parceiros operacionais (fornecedores) eram escolhidos, até a finalização das entrevistas, com base na confiabilidade, qualidade e preço.

Indagando-se o que faziam na ocorrência de falhas dos parceiros, obteve-se como resposta do entrevistado que somente no caso de fornecedores, pois os projetistas eram terceirizados com contrato contendo cláusulas punitivas, era feita uma nova escolha com base nos mesmos

critérios competitivos já mencionados. No entanto, e na ocorrência de tais falhas, não eram feitos registros formalizados nem armazenados em forma de arquivo.

O entrevistado ainda salientou que devido ao altíssimo índice de obras na cidade, estavam com problema de falta de mão-de-obra (fornecedores de serviço) qualificados e/ou comprometidos com o trabalho. Sobre tal fato, a pesquisadora confirmou, através de dados pesquisados na Confederação Nacional da Indústria (CNI) que o setor econômico referenciado mantém, na cidade de Ribeirão Preto, uma média positiva de 54 a 58 pontos, enquanto a média nacional é de 53,8 pontos (CNI, 2010).

Conforme informado pelo entrevistado, em cada obra executada, a informação acaba ficando centralizada nele. Entretanto, informou que tenta formar uma equipe que seja autônoma para tomar decisões e, por conseguinte, dividir a carga de responsabilidades para coordenar corretamente as obras.

A empresa G, também subcontrata serviços de consultoria jurídica uma vez que faz contratos, em todas as obras, com os projetistas terceirizados. Para tanto, apenas o editor de texto Microsoft Word é utilizado como ferramenta.

Na etapa de operacionalização da obra, o entrevistado informou estabelecer-se um cronograma de atividades utilizando-se de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel. Ademais, mostraram-se satisfeitos com o referido software no que tange às suas necessidades.

Quanto ao acompanhamento das obras, obteve-se a informação de que o mesmo é feito pelo entrevistado diariamente com o mestre de obras e, havendo imprevistos ele mesmo os resolve, mas que tal fato tem sido recorrente e exaustivo. Porém nada era registrado nem formalizado. Novamente, o entrevistado enfatizou o acúmulo de problemas ocorridos, quando há obras simultâneas, em função da sobrecarga de responsabilidade em coordenar as obras.

Na etapa de dissolução da rede ou finalização da obra, não há medição de desempenho. No entanto o entrevistado já detectou a necessidade de fazê-lo como instrumento de apoio à

tomada de decisão para escolha de parceiros operacionais em obras futuras. Ademais, mostrou-se muito receptivo quando a pesquisadora demonstrou-lhe a metodologia de modelagem organizacional EKD para auxiliá-lo na organização da empresa e estruturação dos processos de negócio.

No que tange a proposta da ferramenta online gratuita, o entrevistado mostrou-se muito interessado e também receptivo. Opinou que seria muito interessante poder consultar e avaliar o desempenho dos fornecedores e poder consultar isto para auxiliar na escolha dos parceiros em obras futuras. No entanto titubeou ao ser questionado se concordaria também em ser avaliado pelos clientes finais. Por fim, acrescentou que poderiam constar notícias sobre a construção e o mercado de trabalho do setor.

A fim de sintetizar a coleta de dados dos estudos de casos, apresenta-se o quadro 2.

Empresa	Cargo Entrevistado	Período Entre vista	Forma Entre vista	Acesso a documentos	Acesso a Obras	Intervenção Externa p/ acesso empresa
A	Coordenador de Obras	3 meses	Encontros presenciais, e-mail	Não	Não (vetado)	Sim
B	Coordenador Geral	4 meses	Encontros presenciais, e-mail	Não	Não (vetado)	Sim, SEBRAE/PR (acompanhou todos encontros presenciais)
C	Coordenador Geral	3 meses	Encontros presenciais, e-mail	Não	Sim (1 obra residencial em fase finalização)	Sim, SEBRAE/PR (acompanhou todos encontros presenciais)
D	Proprietário	3 meses	Encontros presenciais, e-mail	Sim (planilha excel para controlar atividades)	Não (não havia obra em andamento)	Sim, SEBRAE/PR (acompanhou todos encontros presenciais)
E	Coordenador de Obras	1 ano (houve interrupções pela carga de trabalho do entrevistado)	Encontros presenciais, e-mail	Sim (planilha Excel para controlar atividades)	Sim (2 visitas em Cond. Logístico São Carlos)	Sim, Prefeitura de São Carlos
F	Coordenador de	3 meses	e-mail	Não	Não	Entrevistado trabalhava na

	Projetos					empresa “E” anteriormente e conseguiu permissão para a pesquisadora realizar a pesquisa
G	Proprietário	2 meses	Encontros presenciais, e-mail	Sim (planilha das etapas de compra)	Não	Entrevistado é presidente da Associação de Engenharia de Rib. Preto

Quadro 2: Coleta de Dados

3.3 Análise de Dados

Analisando-se os 7 (sete) casos estudados, pôde-se confirmar na prática o que foi mencionado na revisão bibliográfica. A fim de elucidar e demonstrar, subseqüentemente poder-se-á notar as correlações teóricas e práticas.

Constatado através do sete estudos de casos, e em conformidade com Rezgui *et al* (2000); Wilson *et al* (2001), a construção civil adota o modo de operação de rede, mas ainda de forma não coordenada. Algumas das empresas analisadas atuam nacionalmente, ou seja, executam obras em outros Estados e, conseqüentemente e de acordo com Parker (1994); Goldman (1995); Cropper (1996); Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999); Franke (2003); Knouse (2004); Travica (2005); Manring e Moore (2006); Armoutis *et al* (2007); Chituc e Nof (2007) e Pszkiewicz e Picard (2010), a partir de uma oportunidade de mercado fazem parceria e acordo por tempo determinado (até o término da obra) com parceiros desconhecidos em função da distância geográfica, exatamente como uma rede virtual.

Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999), reiterado por Katzi e Crowston (2008) e Chituc *et al* (2008), explicitam claramente as fases do ciclo de vida de uma rede virtual: criação; operação; desenvolvimento/evolução/reconfiguração; e dissolução. Como já mencionado, apesar de atuarem como uma rede virtual nenhuma das empresas analisadas conseguiu detectar o início e término de cada fase do ciclo de vida da obra.

Quando indagado de que forma era feito o planejamento da obra, com exceção de uma empresa que terceiriza o serviço de projetos, as demais preferem manter os mesmos parceiros de nível estratégico (projetistas) por já trabalharem juntos há anos. Isto define que existe confiança entre eles e, mesmo as empresas tendo algumas queixas de tais parceiros, ainda assim preferem mantê-los. Esta constatação vai de encontro às afirmações de Bogner *et al* (1999); Gill e Butler (2003); Daellenbach e Davenport (2004); Hadjikhani e Thilenius (2005); Spekman e Carraway (2006) e Kottila e Rönni (2008), que correlacionam a manutenção da parceria em função da existência de algum grau de confiança.

Complementarmente, a confiança, conforme Tomkins (2001); Daellenbach e Davenport (2004); Hadjikhani e Thilenius (2005); Spekman e Carraway (2006) e Cherry e Robillard (2008) baseia-se na crença de que uma parte possui em relação à outra de não agir contra os interesses estipulados em comum. Novamente, e abordando as empresas estudadas, pôde-se observar que, apesar de pequenos problemas, há crença de que os parceiros agem de acordo com o combinado, apesar de na prática não o fazerem em algumas circunstâncias.

Abordando a operacionalização, todas as empresas estudadas fazem o acompanhamento da obra de forma correta, com exceções das empresas D e G onde o dono acaba sendo visto como figura centralizadora das informações e única no processo de tomada de toda e qualquer decisão nas obras de forma a sobrecarregarem-se.

No entanto quando questionadas sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação para fazer tal acompanhamento na etapa de operacionalização, houve unanimidade na declaração de utilização de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel para realizar o controle. No que tange a ferramentas de comunicação, para troca de informações entre os parceiros, nada específico é explorado. Dentro deste contexto, ressalta-se as abordagens de Björk (2003) e Peansupap e Wlaker (2005) afirmando que as tecnologias da informação e comunicação são identificadas como ferramenta essencial para viabilizar as oportunidades de negócio.

Portanto, notou-se no estudo que esse aspecto da utilização das tecnologias de informação e comunicação ainda deve ser melhorado. A falta de comunicação entre os parceiros foi identificada pelas próprias empresas como fator causador de problemas e incompatibilidades nas obras. De fato, Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999) e Vakola e Wilson (2004) há tempos alertam-nos que a infra-estrutura de comunicação representa um dos principais obstáculos para dar suporte ao fluxo de negócios.

Adicionalmente Rivard *et al* (2004) expõem que a posse da informação está diretamente relacionada com a redução de incertezas e desempenha um papel vital nos projetos de construção: especifica o produto resultante, inicia e gerencia as atividades requeridas para tal. Ou seja, e novamente, se os parceiros se atentassem à relevância da comunicação para troca de informações muitos problemas ocorridos nas obras como por exemplo: custos de desperdícios de material, retrabalho, insatisfação do cliente externo e assim por diante seriam eliminados por completo. Sacks *et al* (2010) explicitam os mesmos problemas e complementam afirmando que não somente a comunicação adequada, mas também faz-se necessário uma gestão de produção eficaz.

Ainda referenciando as tecnologias de informação e comunicação, explicita-se que mesmo a empresa F que possui softwares avançados para executar acompanhamentos, controles e também avaliações das obras, declarou não ter se compatibilizado, tão pouco familiarizado com tanto arrojamento e preferiu manter somente as planilhas eletrônicas do Microsoft Excel. A mencionada barreira de aceitação tecnológica é abordada por Torkkeli e Tuominen (2002), afirmando que a introdução de um novo sistema de informação na rede não é necessariamente um único passo de processo imediato. Pelo contrário, expõem que isto pode tornar-se um longo processo de integração, experiências e ajustes para as necessidades específicas, induzindo a emergência de uma nova filosofia organizacional.

Na etapa de finalização, portanto dissolução da rede poucas empresas fazem uma avaliação de desempenho dos parceiros da obra, mas mesmo as que fazem não a registram. Entretanto, e questionadas a respeito, já detectam a necessidade de ter algum tipo de arquivo para obras futuras, mas na prática nada é feito. Ju *et al* (2005), advertem que o uso adequado das tecnologias é um assunto estratégico e crítico para a sobrevivência das redes virtuais.

Indubitavelmente, alguns aspectos conclusivos, observados no decorrer dos estudos de casos, devem ser ressaltados. Black *et al* (2000) e Lima *et al* (2003) comprovavam que a indústria da construção civil ocupa posição estratégica na geração de empregos. Apoiando estes pesquisadores, dados de pesquisa realizada pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI) demonstram que este setor apresenta alto índice de crescimento e, portanto, empregabilidade.

Defendendo uma perspectiva oposta, Latham (1994); Egan (1998); Cheng e Li (2002); Chan *et al* (2004) e Holmen *et al* (2005) evidenciaram, no setor da construção civil, o baixo grau de inovação; comunicação; confiança e cooperatividade coordenada. Exceto pelo aspecto da confiança, em se tratando de parceiros de nível estratégico (projetistas), pôde-se evidenciar em todas as empresas analisadas tais aspectos.

Conforme abordado anteriormente, nenhuma empresa arquiva ou até mesmo registra informações e ocorrências importantes. Diante disto, a pesquisa concorda com Weippert *et al* (2003) que enfatizam que a informação é freqüentemente dissipada ao final da obra, impossibilitando o aprendizado e conseqüentemente sua reutilização para apoio a tomada de decisão em obras futuras.

A possibilidade de realizar os sete estudos de casos, mesmo sendo restringidos por algumas empresas, apenas pôde concretizar-se com a intervenção e pedido de terceiros. Tal fato comprova as colocações de Kadefors (1995) e Vennström e Eriksson (2010) que expõem que a cultura permanece conservadora e resistente à mudanças (não receptiva).

Contudo, com exceção da empresa A, as demais empresas mesmo bem posicionadas no mercado reconhecem as necessidades internas de mudança de comportamento organizacional e adoção de melhores práticas de gerenciamento para estimular o comprometimento e a comunicação entre os parceiros e, portanto, minimizar os problemas causados por estas falhas. Este nível de abordagem é retratado por Belusi e Arcangeli (1998); Dubois e Gadde (2002); Fischer *et al* (2004); Matthews (2004); Jones (2005); Mbachu e Nkado (2006); Ploetner e Ehret (2006) e Schoenmakers e Duysters (2006); Astorga *et al* (2010); Duin *et al* (2010) e Hlaioittinun *et al* (2010), que afirmam que as empresas necessitam, impreterivelmente, implementar novas tecnologias e práticas de gerenciamento, nos seus negócios (modelos de negócios), procedimentos e modelos de processos.

Em se tratando da proposição da tese (desenvolver uma página de comunicação e relacionamento virtual baseada na plataforma *Moodle*), as empresas D, E, F e G mostraram-se totalmente favoráveis e receptivas. Expressaram que seria ótimo poder manter os dados dos parceiros e avaliá-los para ter base de decisão em obras futuras. As demais empresas (empresas A, B e C) que declararam não haver necessidade de tal proposição, na realidade não conseguem mensurar as grandes conseqüências de médio e longo prazo dos problemas que ocorrem na atualidade, tais como custos de retrabalho, impacto ambiental e financeiro de desperdício de material, entre outros fatores.

As empresas que opinaram na questão de serem elas as avaliadas pelos clientes finais, não se mostraram à vontade para tal. Acredita-se que este seja um passo a percorrer posteriormente quando as mesmas já estiverem familiarizadas com a proposição da tese.

Por fim, das empresas já mencionadas que se mostraram favoráveis e receptivas à página de comunicação de relacionamento virtual, proposta pela tese, opinaram ainda que fosse interessante também haver notícias atualizadas sobre o setor da construção civil.

Contudo, constava no questionário uma pergunta que visava colaborar com pesquisas futuras, no entanto apenas uma empresa (empresa E) a respondeu. Tratava-se da gestão de descarte de resíduos da obra. O entrevistado respondente informou que na cidade de Curitiba estava começando a implantar-se um relatório obrigatório pela Prefeitura para controlar e comprovar o descarte correto destes resíduos. No entanto, e conforme já explanado no próprio estudo de caso da empresa E, em função do entrevistado ter sido demitido do cargo, inviabilizou-se a obtenção de mais informações a respeito. Futuras pesquisas poderiam, portanto, aprofundar-se no tema em virtude da relevância e urgência de políticas sustentáveis.

Os quadros 3 e 4 sintetizam a análise dos dados.

Empresa	Seleção Parceiros	Possibilidade avaliar novos Parceiros	Restrição acesso a Informação	Assist. Jurídica
A	Operacionais: comportamento em obras anteriores; Estratégicos: confiança.	Até o faziam com base em cotação de preço e indicação	Não há (no entanto a pesquisadora questiona tal afirmação)	Dentro da empresa
B	Operacionais: preço e prazo de entrega; Estratégicos: já trabalhavam juntos há anos	Não cogitavam mesmo com algumas insatisfações	Mestre de obras e engenheiro responsável	Não há contratos
C	Operacionais: tradição mercado, confiabilidade e qualidade; Estratégicos: já trabalhavam juntos há anos			
D	Operacionais e Estratégicos: tradição de mercado e confiabilidade (quando necessário)			
E	Operacionais: qualidade, preço e prazo de entrega; Estratégicos: já trabalhavam juntos há anos	Operacionais: qualidade, preço, prazo de entrega e tradição de mercado (quando necessário)	Não há	Dentro da empresa
F	Operacionais: preço, qualidade, prazo de	Operacionais: preço,	Direção da empresa, equipe de	

	entrega e tradição de mercado; Estratégicos: já trabalhavam juntos há anos	qualidade, prazo de entrega e tradição de mercado (quando necessário)	desenvolvimento e execução	
G	Operacionais: confiabilidade, qualidade e preço; Estratégicos: terceirizados	Operacionais: confiabilidade, qualidade e preço (quando necessário)	Mestre de obras e engenheiro responsável	Subcontratado
Análise Objetivo S.I.	Manter dados dos fornecedores (Objetivo S.I. 1.1); Manter dados dos Projetistas (Objetivo S.I. 1.5)		Manter base de dados com todas as informações relevantes da obra (Objetivo S.I. 1)	Manter dados dos contratos das obras (Objetivo S.I. 1.6)
Análise Requis. S.I	Permitir avaliação dos critérios competitivos atingidos por cada fornecedor em cada obra (Req. N.F. S.I. 1); Permitir armazenagem de dados históricos de desempenho de cada fornecedor para cada obra (Req. F. S.I. 1); Permitir avaliação dos projetistas pela construtora (Req. N.F. S.I. 2); Permitir armazenagem de dados históricos de desempenho de cada projetista para cada obra (Req. F. S.I. 2).		Como o objetivo supracitado é o “objetivo macro” do modelo que, portanto, deriva-se nos subobjetivos, ele é contemplado por todos os requisitos e tratado pelo protótipo através das restrições de acesso à informação, dependendo o tipo de usuário	Permitir armazenagem de contrato para iniciar processo de mudança comportamental (Req. N.F. S.I. 3); Permitir armazenagem de dados históricos dos contratos para cada obra (Req. F. S.I. 3)

Quadro 3: Análise de Dados – Parte 1

Empresa	Acompanhamento da Obra	Uso de software	Registro de Ocorrências	Dissolução rede	Percepção necessidade ferramenta
A	Semanalmente (mestre de obras e encarregados); Trimestralmente (mestre de obras e engenheiro)	Microsoft Excel	Nas próprias planilhas, mas não é armazenado	Avaliam critério prazo de entrega	Reticente
B	Diariamente (mestre de obras). Caso de imprevistos contatava o engenheiro responsável		Não era feito	Nada era avaliado	
C	Mensalmente (mestre de obras e engenheiro responsável)		Nas próprias planilhas, mas não é armazenado		Muito receptivo
D	Semanalmente (mestre de obras e engenheiro responsável)				
E	Semanalmente (mestre de obras, encarregados e engenheiro); Semestralmente (mestre de obras e engenheiro); Semestralmente (engenheiro e diretores)		ERP da TOTVS; TQC da Estrategus; Microsfot Excel	Nas próprias planilhas, mas não é armazenado	
F	Semanalmente (mestre de obras e encarregados) e Mensalmente (mestre de obras e engenheiro)	Microsoft Excel	Não era feito		
G	Diariamente (mestre de obras e engenheiro)	Tal indagação serviu para mapear os tipos de interfaces que os usuários estavam familiarizados e grau de satisfação com as mesmas. A partir disto, buscou-se	Manter relatório de ações inesperadas (Objetivo S.I. 1.2)	Manter dados dos fornecedores (Objetivo S.I. 1.1); Manter dados dos Projetistas (Objetivo S.I. 1.5)	
Análise Objetivo S.I.	Manter atualizado o cronograma financeiro da obra (Objetivo S.I. 1.3); Manter atualizado o cronograma de execução de atividades da obra (Objetivo S.I. 1.4)	Permitir acompanhamento do ciclo da obra em relação ao cronograma financeiro,	Permitir avaliação dos critérios competitivos atingidos por cada fornecedor		
Análise Requis. S.I	Permitir acompanhamento do ciclo da obra em relação ao cronograma financeiro, de atividades e relatório de ações (Req. N.F.				

	S.I. 4); Permitir armazenagem de dados históricos de cronograma financeiro para cada obra (Req. F. S.I. 4); Permitir armazenagem de dados históricos de cronograma atividades para cada obra (Req. F. S.I. 5)	uma plataforma de desenvolvimento, livre, gratuita, de código aberto e interface amigável para MINIMIZAR possíveis barreiras de aceitação	de atividades e relatório de ações (Req. N.F. S.I. 4); Permitir armazenagem de dados históricos de ações inesperadas para cada obra (Req. F. S.I. 6)	em cada obra (Req. N.F. S.I. 1); Permitir armazenagem de dados históricos de desempenho de cada fornecedor para cada obra (Req. F. S.I. 1); Permitir avaliação dos projetistas pela construtora (Req. N.F. S.I. 2); Permitir armazenagem de dados históricos de desempenho de cada projetista para cada obra (Req. F. S.I. 2).	MINIMIZAR possíveis barreiras de aceitação
--	---	---	--	--	--

Quadro 4: Análise de Dados – Parte 2

4 – RESULTADOS

4.1 Apresentação dos Resultados

Subsequentemente apresentar-se-ão três ítems. O primeiro possui como objetivo comparar o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos, exposto através da figura 6, à resultante obtida através dos estudo de casos realizados.

Subsequentemente, e tendo como base esta resultante, será apresentado o Banco de Dados do Sistema que visa não somente expor o diagrama e respectivos atributos que a base de dados deverá conter, mas também contribuir com futuras implementações em diferentes plataformas de desenvolvimento.

Por fim, e com base no diagrama do banco de dados, será apresentado o projeto piloto baseado na plataforma *Moodle*.

4.1.1. Proposta Conceitual do Sistema de Informação

Diante do Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos, apresentado através da figura 6, e analisando as informações extraídas dos estudos de casos, algumas constatações podem ser observadas e, por conseguinte, algumas mudanças propostas conforme demonstrar-se-ão subsequentemente.

O objetivo principal para o sistema de informação é manter uma base de dados com todas as informações relevantes de uma obra (Objetivo S.I 1). Constatou-se que esta é a necessidade principal das empresas analisadas, uma vez que não possuem uma estruturação adequada dos processos e etapas componentes do ciclo de vida da rede, bem como não conhecem os históricos de seus parceiros. Mesmo na empresa A, que declarou não necessitar auxílio de ferramenta alguma, notou-se que apesar de ser líder de mercado no Paraná também demonstra não possuir tais conhecimentos.

A meta principal é apoiada por outros objetivos, como já mencionado anteriormente. Neste caso, propõem-se as seguintes adequações:

- Para as empresas construtoras “fornecedores” e “empreiteiros” são subentendidos apenas como “fornecedores” (de materiais, ou de serviços). Portanto, e sempre objetivando ser o mais aplicável e com menor barreira de aceitação possível, fundir-se-á o Objetivo S.I 1.5 ao Objetivo S.I 1.1;
- Acrescentar-se-á, aos objetivos “manter dados dos projetistas”, com a finalidade de separar parceiros de nível estratégico com os de nível operacional (fornecedores);
- Em relação à manutenção dos registros do andamento do ciclo de vida da rede (Objetivo S.I 1.2), teme-se criar barreira de aceitação uma vez que as empresas analisadas demonstraram não saber que operavam como uma rede virtual com etapas e ciclo de vida. No entanto acredita-se que este tipo de conhecimento é primordial e deve ser inserido aos poucos. Para tanto, a alternativa é desativá-lo como objetivo individual e inseri-lo implicitamente junto ao cronograma de execução de atividades (Objetivo S.I 1.4).

Importante ressaltar que tanto o cronograma financeiro (Objetivo S.I 1.3) e o de execução de atividades da obra (Objetivo S.I 1.4) precisam ter interface parecida ou ser exatamente como as planilhas eletrônicas do Microsoft Excel, a fim de não haver distinção com o que todas as empresas já utilizam, estão adaptadas e satisfeitas atualmente.

Tal como nos objetivos, alguns requisitos (funcionais e não funcionais do sistema de informação) serão adaptados, os quais:

- Como no caso dos objetivos “fornecedor” e “empreiteiro” tornaram-se uma só resultante, isto também se aplicará aos requisitos a eles relacionados. Portanto os requisitos até então relacionados a empreiteiros (Req N.F S.I 1 e Req F S.I 1), passarão a estar contidos respectivamente em Req N.F S.I 2 e Req F S.I 4 relacionados

a fornecedores;

- Ao se acrescentar, aos objetivos, a “manutenção de dados dos projetistas”, os requisitos não funcionais e funcionais devidos serão também inseridos;
- Os contratos manter-se-ão armazenados historicamente, mas não mais com o foco anterior de “não haver risco de perda de dados e eliminar a impressão de papel”, mas sim para iniciar o processo de mudança comportamental (Req N.F S.I 3) quanto à aceitação de arquivos digitais;
- Sobre a funcionalidade de manter comunicação online com escritório de assistência jurídica, notou-se que cada construtora tem sua preferência (algumas mantêm um departamento jurídico e outras subcontratam consultoria) e, portanto, não mais seriam aplicáveis. Descartou-se também a idéia de divulgar dados de escritórios jurídicos como um dos objetivos do sistema de informação, para não desviar o foco do estudo.

Os critérios de avaliação dos fornecedores serão os que as construtoras analisadas priorizam, ou seja: qualidade do produto; preço; prazo de entrega; confiabilidade; e tradição de mercado.

Da mesma forma, e considerando o fato das construtoras analisadas terem relatado trabalhar com os mesmos parceiros há anos, os critérios de avaliação dos projetistas serão: adequação do projeto aos requisitos solicitados; prazo de entrega; acessibilidade para comunicação e preço. Tais critérios foram designados em função das queixas relatadas pelos entrevistados. Além disto, é relevante estimular a avaliação de tais parceiros, pelas construtoras, para minimizar a zona de comodismo de ambos.

Por fim, para facilitar as futuras análises quantificar-se-á as medidas em forma numérica de 0 a 5 para pontuação (sendo zero o menor valor e cinco a nota máxima). Salientando que, por não serem foco do presente estudo, os critérios de avaliação de fornecedores, projetistas e construtoras adotados manter-se-ão sob as perspectivas já mencionadas até que testes de aplicação sejam feitos e aprovados ou modificados posteriormente.

A seguir, e para elucidar as adaptações descritas, apresenta-se o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos adaptado (figura 9).

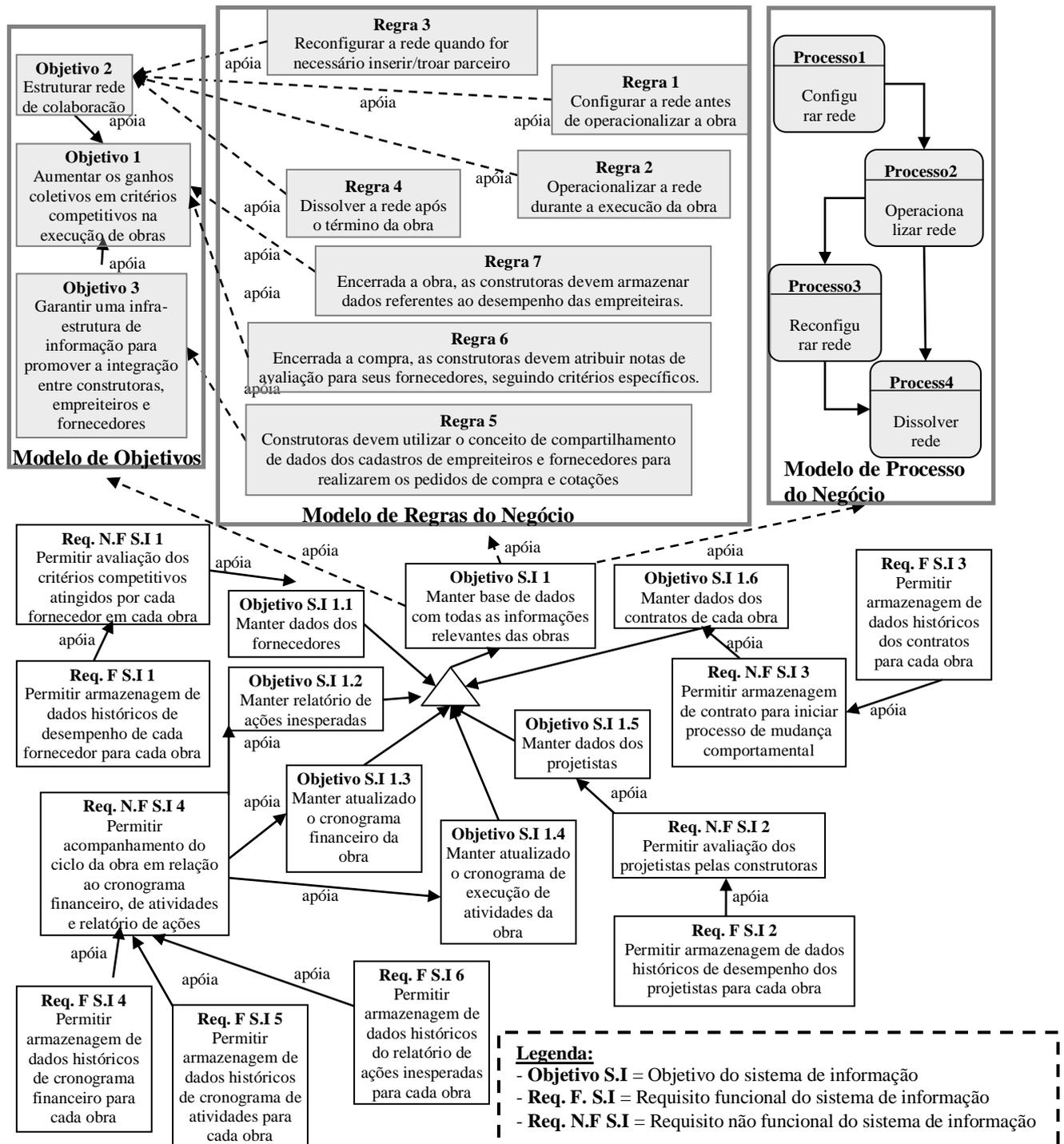


Figura 9: Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos Adaptado

4.1.2. Diagrama do Banco de Dados do Sistema de Informação

A validação do Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos, realizada no decorrer do doutorado através de sete estudos de casos, foi essencial para auxiliar o desenvolvimento correto do Diagrama do Banco de Dados e, conseqüentemente, do projeto piloto.

Para se desenvolver o Diagrama de Banco de Dados foi necessário analisar todos os aspectos levantados através dos casos estudados. Não obstante, verificou-se cada objetivo e respectivos requisitos (funcionais e não funcionais) do sistema de informação contidos no Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos (figura 9) de forma a conseguir transformá-los em banco de dados, atentando-se para: cada atributo que cada um deveria conter; distinguir, para cada banco, qual seria o atributo que distinguiria um conjunto de dados de outro (atributo chave); quais interrelacionamentos deveriam existir, entre quais tabelas (bancos) e de que tipo (regra de cardinalidade). Esta minuciosa elaboração facilitou o processo de elaboração do projeto piloto, além de proporcionar meios transparentes e confiáveis de se propor futuras implementações testando outras plataformas.

O Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos validado (figura 9) por si só já seria suficiente para apoiar a elaboração do projeto piloto. No entanto, optou-se por desenvolver o Diagrama dos Bancos de Dados, baseado nas regras de modelagem da Análise Essencial de Sistemas, não somente para detalhar os atributos do banco de dados, mas também para disponibilizar todo este detalhamento para que futuros pesquisadores possam implementá-lo em outras plataformas e, assim, tecerem suas críticas e contribuições.

Importante ressaltar que o referido diagrama visa a elucidar claramente e detalhadamente os interlacionamentos entre os bancos de dados e seus respectivos atributos.

Além disto, e antes de expor o Diagrama dos Bancos de Dados, faz-se importante atentar às notações que serão encontradas na figura 10:

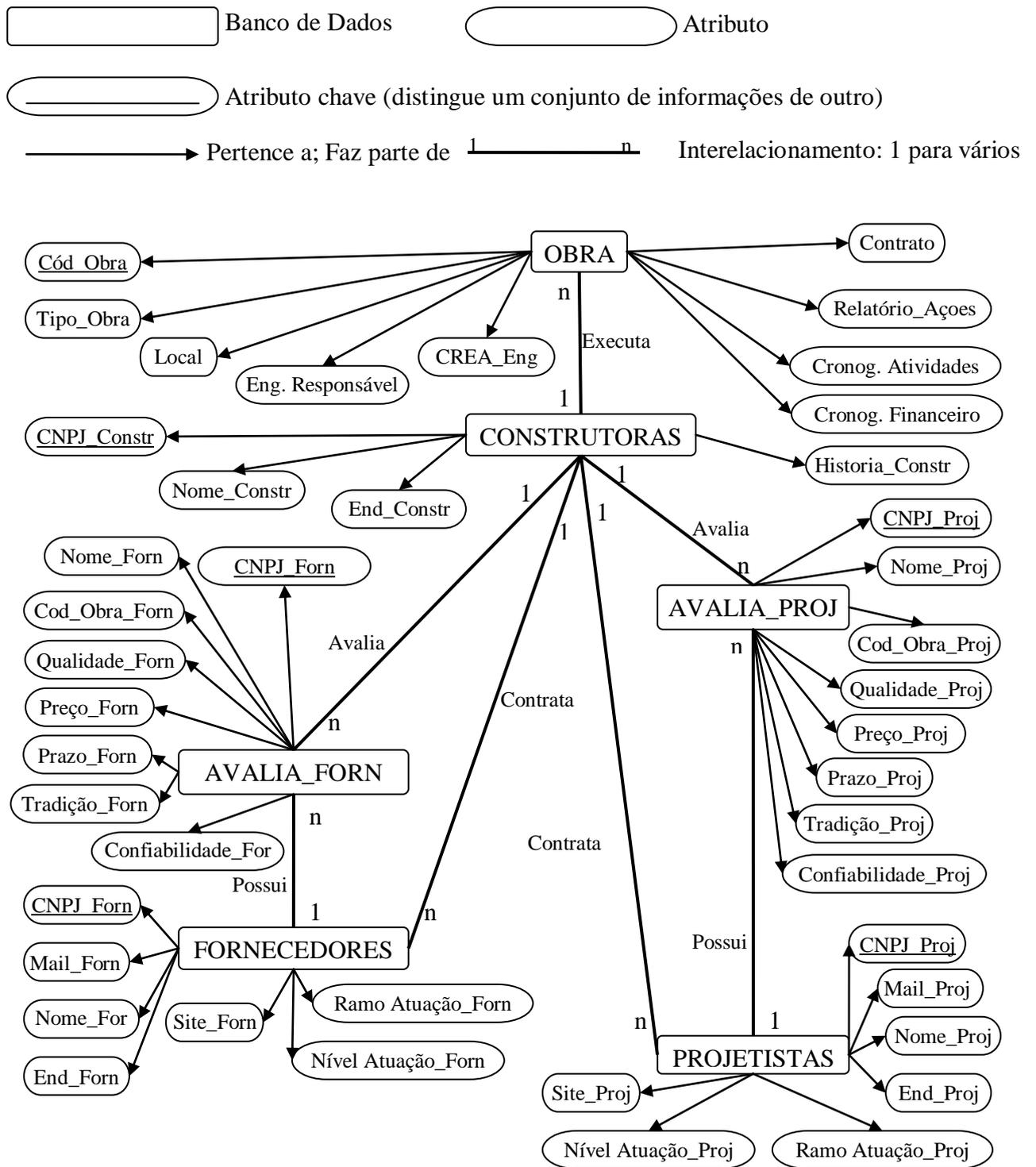


Figura 10: Diagrama do Banco de Dados
 Fonte: o autor

Observando o Diagrama do Banco de dados, figura 10, constata-se a existência de alguns interrelacionamentos, detalhados subsequentemente.

Uma construtora executa diversas (no mínimo 1) obras; contrata vários (no mínimo 1) fornecedores e projetistas e também avalia-os.

Cada fornecedor e projetista pode ter várias (no mínimo 1) avaliações feitas pela construtora que os contratou.

Aprofundando o detalhamento, podem-se observar os diferentes atributos que cada banco de dados possui, os quais:

- **CONSTRUTORAS:** pessoa jurídica contratada que executa obras. Ademais contrata e avalia fornecedores e projetistas. Possui os seguintes atributos:
 - CNPJ_Const: Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica da Construtora. Atributo chave que distingue uma construtora de outra. Preenchimento “numérico” e obrigatório;
 - Nome_Const: Nome completo da Construtora. Preenchimento obrigatório;
 - End_Const: Endereço completo da Construtora, composto pelos dados: Rua, número, andar/sala, cep, cidade, estado, telefone. Preenchimento obrigatório;
 - Historico_Constr: Histórico da empresa, missão, valores, ramo de atuação e quaisquer outras informações deste tipo que a construtora desejar inserir.

Importante ressaltar que no caso das Construtoras, como a princípio a idéia é que cada uma tenha sua página de comunicação e relacionamento virtual, os atributos acima citados constarão todos na página inicial de forma descritiva, e não como um banco de dados, para que os “visitantes” possam saber de qual construtora se trata. Não obstante, salienta-se que nomeia-se “página” o protótipo proposto através da plataforma *Moodle*, que visualmente funciona como um *web site* visualizado através da Internet.

- **OBRA:** produto final das construtoras. Possui os seguintes atributos:
 - Cód_Obra: Código da Obra. Atributo chave do tipo “texto” (pois pode ser alfanumérico) que distingue uma obra de outra;

- Tipo_Obra: Tipo de Obras executada. Atributo do tipo “caixa de seleção”, com preenchimento obrigatório de 1 opção;
- Local: Localização geográfica em que está se executando a obra. Atributo do tipo “texto” com preenchimento obrigatório;
- Eng. Responsável: Nome do Engenheiro Responsável pela determinada obra. Atributo do tipo “texto”, com preenchimento obrigatório;
- CREA_Eng.: Registro do Engenheiro Responsável pela determinada obra no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Atributo do tipo “texto” (pois é alfanumérico), com preenchimento obrigatório;
- Cronog.Atividades: Cronograma de Atividades da Obra. Planilha contendo todas as etapas da obra e respectivas atividades e prazos de execução. Atributo do tipo “arquivo” com preenchimento obrigatório;
- Cronog.Financeiro: Cronograma Financeiro da Obra. Planilha contendo todos os materiais e/ou serviços e respectivos custos ao longo do tempo. Atributo do tipo “arquivo” com preenchimento obrigatório;
- Contrato: Contrato da Obra. Este atributo é uma tentativa de médio a longo prazo para as empresas construtoras irem se desvincilhando da impressão demasiada de papéis. Atributo do tipo “arquivo” com preenchimento não obrigatório;
- Relatório Ações: Relatório de Ações Inesperadas de uma determinada obra. Neste relatório deverão conter todos os fatos inesperados com datas, pessoas, envolvidas, e medidas corretivas (caso houver). Atributo do tipo “área de texto” com preenchimento não obrigatório.

No que tange a base de dados “Obras” faz-se importante detalhar que os cronogramas (atividades e financeiro), serão atributos do tipo “arquivo” a serem postados uma vez que o

Moodle não disponibiliza planilhas eletrônicas como as do Microsoft Excel e/ou Microsoft Project, softwares os quais as empresas estão familiarizadas a trabalhar. Portanto, e a fim de não gerar barreira de aceitação, inicialmente sugere-se deixar as construtoras continuarem desenvolvendo suas planilhas da forma como já a fazem. O mesmo ocorre com o contrato, que também será um atributo do tipo arquivo a ser postado. Determinou-se isto para desvincular a obrigatoriedade inicial de desenvolver os contratos diretamente na página de comunicação e relacionamento virtual do *Moodle*. Ou seja, o foco é sempre minimizar possíveis barreiras de aceitação.

- **PROJETISTAS:** pessoa jurídica contratada e avaliada pela construtora para desenvolver projetos. Possui os seguintes atributos:
 - CNPJ_Proj: Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Projetista. Atributo chave do tipo “número” que distingue um projetista de outro. Preenchimento obrigatório;
 - Nome_Proj: Nome completo do Projetista. Atributo do tipo “texto” com preenchimento obrigatório;
 - End_Proj: Endereço completo do Projetista, composto pelos dados: Rua, número, andar/sala, cep, cidade, estado, telefone. Atributo do tipo “área de texto” com preenchimento obrigatório;
 - Ramo Atuação_Proj: Ramo de Atuação do Projetista (tipo de projeto desenvolvido). Atributo do tipo “menu múltipla escolha” com preenchimento obrigatório;
 - Nível Atuação_Proj: Nível de Atuação do Projetista (regional ou nacional). Atributo do tipo “caixa de seleção” com preenchimento obrigatório;
 - Site_Proj: Site do Projetista. Atributo do tipo “texto” com preenchimento não obrigatório;

- Mail_Proj: endereço de Correio Eletrônico do Projetista. Atributo do tipo “texto” com preenchimento obrigatório.
- AVALIA_PROJ: Avaliação de desempenho do Projetista realizada pela Construtora.

Possui os seguintes atributos:

- CNPJ_Proj: Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Projetista. Atributo do tipo “texto simples” com preenchimento obrigatório;
- Nome_Proj: Nome do Projetista avaliado. Atributo do tipo “texto simples” com preenchimento obrigatório;
- Cod_Obra_Proj: Código ou nome da obra na qual o Projetista está recebendo a avaliação de desempenho. Atributo do tipo “texto simples” com preenchimento obrigatório;
- Qualidade_Proj: Qualidade do Projeto desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório;
- Preço_Proj: Preço do Projeto desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório;
- Prazo_Proj: Prazo de Entrega do Projeto desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório;
- Confiabilidade_Proj: Confiabilidade do Projeto desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”,

- configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório;
- Tradição_Proj: Tradição de mercado do Projetista desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório.
 - FORNECEDORES: pessoa jurídica contratada e avaliada pela construtora para fornecer materiais ou executar serviços. Possui os seguintes atributos:
 - CNPJ_Forn: Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Fornecedor. Atributo chave do tipo “número” que distingue um fornecedor de outro. Preenchimento obrigatório;
 - Nome_Forn: Nome completo do Fornecedor. Atributo do tipo “texto” com preenchimento obrigatório;
 - End_Forn: Endereço completo do Fornecedor, composto pelos dados: Rua, número, andar/sala, cep, cidade, estado, telefone. Atributo do tipo “área de texto” com preenchimento obrigatório;
 - Ramo_Atuação_Forn: Ramo de Atuação do Fornecedor (tipo de material fornecido ou serviço executado). Atributo do tipo “menu múltipla escolha” com preenchimento obrigatório;
 - Nível_Atuação_Forn: Nível de Atuação do Fornecedor (regional ou nacional). Atributo do tipo “caixa de seleção” com preenchimento obrigatório;
 - Site_Forn: Site do Fornecedor. Atributo do tipo “texto” com preenchimento não obrigatório;
 - Mail_Forn: endereço de Correio Eletrônico do Fornecedor. Atributo do tipo “texto” com preenchimento obrigatório;

- **AVALIA_FORN:** Avaliação de desempenho do Fornecedor realizada pela Construtora. Possui os seguintes atributos:
 - **Nome_Forn:** Nome do Fornecedor avaliado. Atributo do tipo “texto simples” com preenchimento obrigatório;
 - **Cod_Obra_Forn:** Código ou nome da obra na qual o Fornecedor está recebendo a avaliação de desempenho. Atributo do tipo “texto simples” com preenchimento obrigatório;
 - **Qualidade_Forn:** Qualidade do produto fornecido ou do serviço executado desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório;
 - **Preço_Proj:** Preço do produto fornecido ou do serviço executado desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório;
 - **Prazo_Proj:** Prazo de Entrega do produto fornecido ou do serviço executado desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório;
 - **Confiabilidade_Proj:** Confiabilidade do produto fornecido ou do serviço executado desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório;
 - **Tradição_Proj:** Tradição de mercado do Fornecedor desenvolvido numa escala de 1 a 5 (sendo 1 o menor valor e 5 o maior. Atributo do tipo “menu de

escolhas”, configurado a restringir a uma possibilidade de resposta e com preenchimento obrigatório.

Importante ressaltar que nem todos os usuários terão o mesmo nível de acesso às informações contidas no sistema. Para tanto se faz necessário distingui-los. O Administrador do Sistema, papel a ser desempenhado por cada construtora, possui acesso irrestrito às informações a exemplo: inserções/alterações/exclusão de usuários e também da página de comunicação e relacionamento virtual como um todo, divulgação de notícias, ocultação de atividades que não desejam serem vista num determinado momento por usuários visitantes, publicação das melhores avaliações de desempenho (se assim desejarem), proposição de fóruns, entre outros aspectos.

Em se tratando de Projetistas e Fornecedores, pode-se afirmar que terão o mesmo nível de acesso às informações, a saber: cadastramento, alteração e exclusão de seus dados (mediante aprovação do Administrador), participação em fóruns de discussão propostos pelas construtoras e visualização das notícias por elas divulgadas.

Por fim, visitantes da página poderão visualizar apenas as informações contidas na página principal.

Sendo o foco do estudo prover vantagens às construtoras, e a fim de não gerar possíveis animosidades, decidiu-se que os projetistas e fornecedores não poderão ter acesso a suas respectivas avaliações de desempenho.

Por fim, e no que tange a adequação do Diagrama do Banco de Dados a plataforma MOODLE, pode-se afirmar que houveram dificuldades uma vez que a citada plataforma, diferente das linguagens de programação usuais, não possui meios de se interrelacionar banco de dados, ou seja, teve-se que encontrar meios de tratar tal restrição uma vez que não seria possível sanar o problema. Buscou-se funcionalidades no MOODLE que pudessem atender às demandas.

Não obstante, teve-se a cautela de buscar novos projetos internacionais (além dos que já haviam sido mencionados para embasar o mestrado) a fim de observar quais melhores práticas estavam sendo adotadas e se tais práticas eram aplicáveis ou não ao foco do estudo da tese.

Contudo, e havendo detalhado o diagrama do banco de dados a próxima etapa visa explicitar a plataforma de desenvolvimento designada para confeccionar o projeto piloto.

4.1.3. Utilização do Moodle como Plataforma para o Projeto Piloto

A rápida popularidade da Internet aumentou também, de acordo com Ajlan e Zedan (2008), a demanda por metodologias e tecnologias de aprendizado virtual. Complementarmente Kakasevski *et al* (2008) enfatizam que toda instituição educacional passou a ter a oportunidade de utilizar da Internet como meio de comunicação com os estudantes. Para eles, o aprendizado virtual torna a educação independente de tempo e localização. Acima disto, abre possibilidades de implementação de inovações pedagógicas em um ambiente onde os aprendizes são esperados a agir ativa e colaborativamente.

Adicionalmente, e de acordo com segundo Rodriguez² *et al* (2009), a Tecnologia de Aprendizado se tornou um setor estratégico tanto para empresas quanto para instituições educacionais de alto nível. Pode-se defini-la como um termo que engloba diversos conceitos como, por exemplo, aprendizado à distância, aprendizado suportado pelo computador, e outros. Ademais, e em função dos constantes avanços, estas tecnologias têm sido desenvolvidas sem suporte de interoperabilidade suficiente. Em virtude de isto, as conseqüências são que a cada novo sistema desenvolvido não há compatibilidade nem portabilidade entre sistemas e tão pouco passam do estágio inicial de desenvolvimento.

Kakasevski *et al* (2008) colocam que o ambiente de aprendizagem virtual permite aos gestores dos cursos a criar, adicionar, modificar, customizar e reutilizar conteúdo digital e objetos de aprendizagem. As conseqüências das vantagens dos ambientes de aprendizado virtual é o desenvolvimento de sistemas tais como o *Moodle*.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learnig Environment) é, de acordo com Suchanska e Keczkowska (2007); Hernandez e Chávez (2008); Nagi (2008); Nagi e Suesawaluk (2008); Wu e Cheng (2009) e Trenas *et al* (2010), uma plataforma gratuita de aprendizado virtual com código fonte modular e de interface aberta, também conhecido como CMS (*Course Management System*) ou LMS (*Learning Management System*) ou ainda VLE (*Virtual Learning Environment*). Além disto, e segundo Ajlan e Zedan (2008) e Shu-ying *et al* (2010), o *Moodle* é desenhado em princípios pedagógicos, nomeados como filosofia de construtivismo social utilizando-se das possibilidades colaborativas da Internet.

Adicionalmente, e de acordo com Dougiamas e Taylor (2003); Kinshuc (2006); Rodriguez *et al* (2009) e Dharmadhikari e Loni (2010) *Moodle* é o Sistema de Gerenciamento de Aprendizado com código aberto mais utilizado. Conta com um número de ferramentas colaborativas que permitem aos participantes interagirem gratuitamente. Ademais, e de acordo com Nagi (2008), *Moodle* auxilia tutores (professores) a criar um treinamento virtual com intensa oportunidade de interação entre os participantes.

Não obstante, e conforme explicitam Ajlan e Zedan (2008) e Trenas *et al* (2010), a linguagem de banco de dados do *Moodle* é suportada pelos sistemas operacionais: Linux; Unix e Windows. Os últimos pesquisadores referenciados ainda citam que, em nível de instalação a plataforma *Moodle* inclui três elementos: uma pasta (*folder*) principal contendo o código fonte do PHP (*Hypertext Pre-processor* – Reprocessador de Hipertexto), uma subpasta contendo dados dos cursos e dos usuários e uma base de dados que contém tabelas para os objetos diferentes do sistema (cursos, usuários, atividades, etc.). A instalação de novos módulos é facilmente realizada copiando suas fontes do PHP nas pastas correspondentes. O sistema reconhece-os automaticamente, gerando novas tabelas de base de dados.

Complementarmente, e de acordo com Dharmadhikari e Loni (2010), o *Moodle* permite facilmente iniciar cursos de aprendizado virtual sem ter a necessidade de aprender a lidar com a linguagem de construção de páginas virtuais HTML (*Hiper Text Mark-up Language*).

Ainda sob perspectiva otimista, e segundo Mei *et al* (2009), o *Moodle* mostra ter um futuro promissor para ensino e aprendizado. Em concordância, Wu e Cheng (2009) enfatizam algumas de suas características, as quais: suporte a diferentes estilos de aprendizagem (desde aprendizagem autônoma à aprendizagem colaborativa); boa plataforma de ensino e aprendizagem; possui elementos de instruções abundantes; foco na efetividade; segurança das informações. Para este último aspecto, os pesquisadores colocam que para um usuário ter acesso ele precisa se inscrever, através de um endereço de e-mail, no curso disponibilizado. Um mesmo endereço de e-mail não consegue fazer dupla inscrição.

Moodle provê documentação pública aos seus usuários e desenvolvedores. Entretanto, e sob a análise oposta de Hernandez e Chávez (2008), esta documentação não é o suficiente, aumentando, portanto, a curva de aprendizado de seu design. Além disto, também contém vários módulos sem o consenso de uma equipe de desenvolvimento, portanto não compartilhando da mesma estrutura de código porque enquanto algumas bibliotecas são orientadas aos procedimentos, outras são orientadas ao objeto. Sob a óptica de tais pesquisadores, isto faz com que a arquitetura do *Moodle* seja confusa, e os serviços de segurança não sejam muito bem documentados e, em alguns casos, vulneráveis a ataques.

No entanto, e de acordo com Ajlan e Zedan (2008) e Rodriguez² *et al* (2009), as idéias em Tecnologia de Aprendizado tem sido usualmente materializadas em Sistemas de Gerenciamento de Aprendizado (LMS), que colocam participantes em contato com conteúdo de aprendizagem e com outros participantes. Neste sentido, ressaltam que a plataforma *Moodle* tem sido utilizada por milhares de instituições educacionais de alto nível a fim de satisfazer suas respectivas necessidades de aprendizado.

Em relação ao modelo diagramado, como observado através da figura 10, o *Moodle* consegue abranger a quase totalidade dos requisitos, conforme será detalhado após apresentação do projeto piloto, possibilitando a configuração de bancos de dados históricos, diferenciação de tipos de usuários e gerenciamento das atividades dos mesmos uma vez que o tutor/administrador do sistema consegue monitorar detalhadamente cada usuário. Além disto, conta com uma série de ferramentas colaborativas, tais como fóruns, *chats* que permitem aos participantes interagirem entre si.

A escolha de tal plataforma deu-se em função das já mencionadas vantagens, e também em função da disponibilidade uma vez que a Escola de Engenharia de São Carlos - USP, instituição de ensino da presente autora, já possui um servidor de dados configurado para utilização do *Moodle*.

A seguir, apresenta-se o projeto piloto disponibilizado como resultante secundária da pesquisa. Importante salientar que não se objetivou descrever um tutorial do *Moodle*, mas sim detalhar de que forma a página de comunicação e relacionamento virtual foi desenvolvida e cada uma de suas funcionalidades.

A título de informação, o projeto piloto foi configurado no servidor da Escola de Engenharia de São Carlos, cujo endereço eletrônico de acesso é: <http://athenas.prod.eesc.usp.br/>

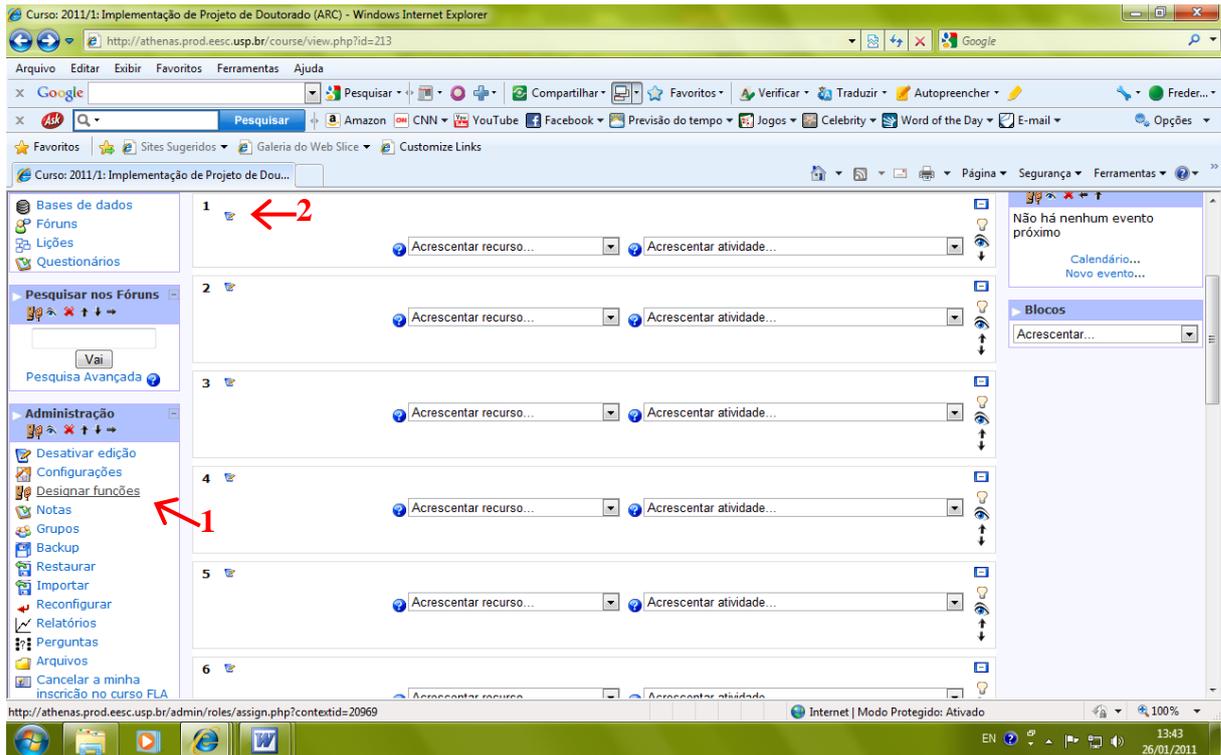


Figura 11: Página ativada para elaboração do sistema de aprendizagem virtual

Fonte: O autor

Antes de dar-se início à edição da página de comunicação e relacionamento virtual direcionada às empresas construtoras (indicado pela “seta 2”), explicitando detalhadamente cada etapa do processo seguindo a modelagem proposta pela figura 9, faz-se necessário ressaltar a existência de diferentes níveis de hierarquias de usuários. Esta modalidade pode ser observada escolhendo-se a opção “Designar funções” (indicado pela “seta 1”), detalhada através da figura 12.

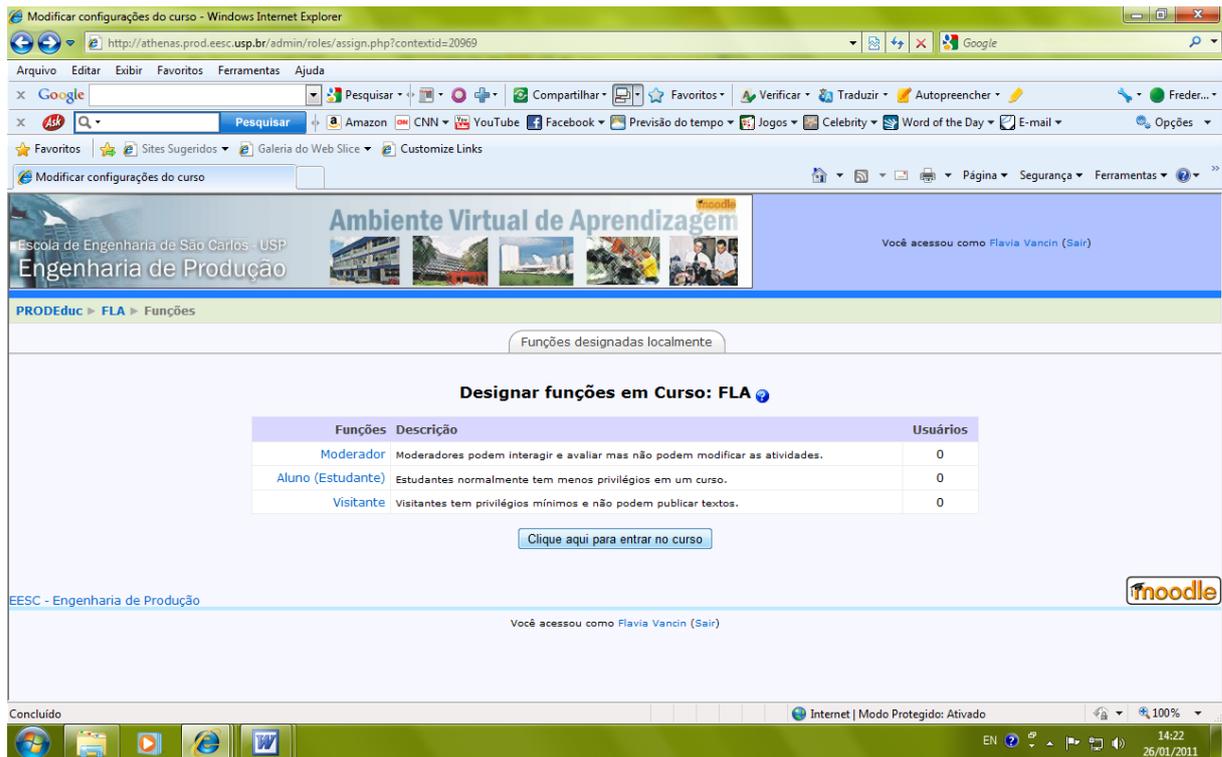


Figura 12: Página ativada para designar diferentes níveis hierárquicos de usuários

Fonte: O autor

Além do “Administrador” (também chamado de “Tutor”), nível hierárquico máximo sem quaisquer restrições no sistema, há outros três níveis de usuários, os quais (conforme distinguidos na figura 12): Moderador (podem interagir e avaliar, mas não podem modificar as atividades propostas pelos Administradores); Aluno/Estudante (normalmente possuem menos privilégios, sendo restritos a participarem de fóruns, postarem arquivos e executarem tarefas quando lhes é permitido pelo Tutor); e Visitante (podem apenas acessar a página de comunicação e relacionamento virtual como ela é disposta, sem a possibilidade de postar quaisquer arquivos).

Novamente observando-se a figura 11, é aconselhável, ao iniciar um novo ambiente de aprendizagem virtual, introduzir um texto explicativo discorrendo brevemente sobre o(s) objetivo(s), coordenadores, público-alvo e outras informações que julgar-se necessário (para tanto basta acionar o ícone indicado pela “seta 2” ao topo da figura 11).

A seguir, e através das figuras 13 a 20, poder-se-á observar como fazer e postar tal descrição.

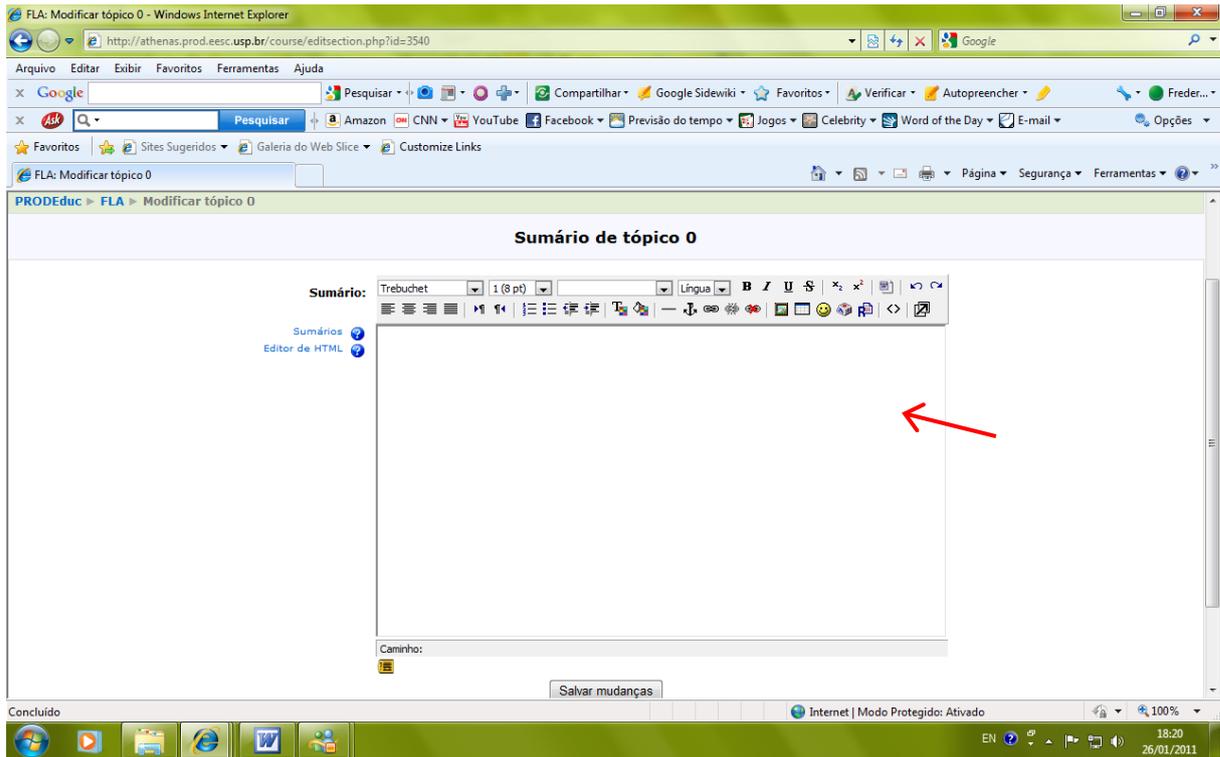


Figura 13: Página ativada para edição de sumário introdutório
 Fonte: O autor

Nota-se a similaridade com o editor de texto da Microsoft Word e, portanto, pode-se afirmar que há facilidade de compreensão.

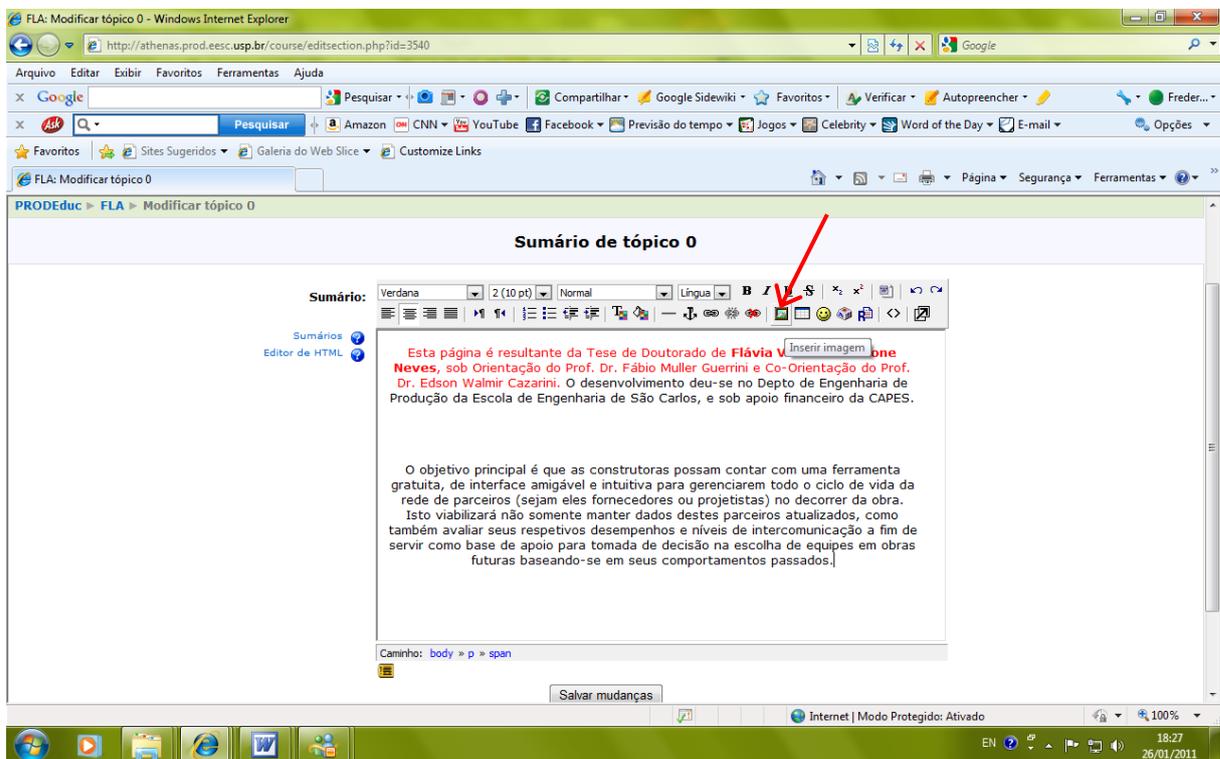


Figura 14: Página ativada com sumário introdutório
 Fonte: O autor

Desejando-se inserir alguma figura, basta clicar no ícone “Inserir Imagem”, conforme indicado na figura 14, e nova janela será mostrada, conforme se poderá observar através da figura 15. Importante ressaltar que é aconselhável criar uma nova pasta para armazenar os arquivos de imagens.

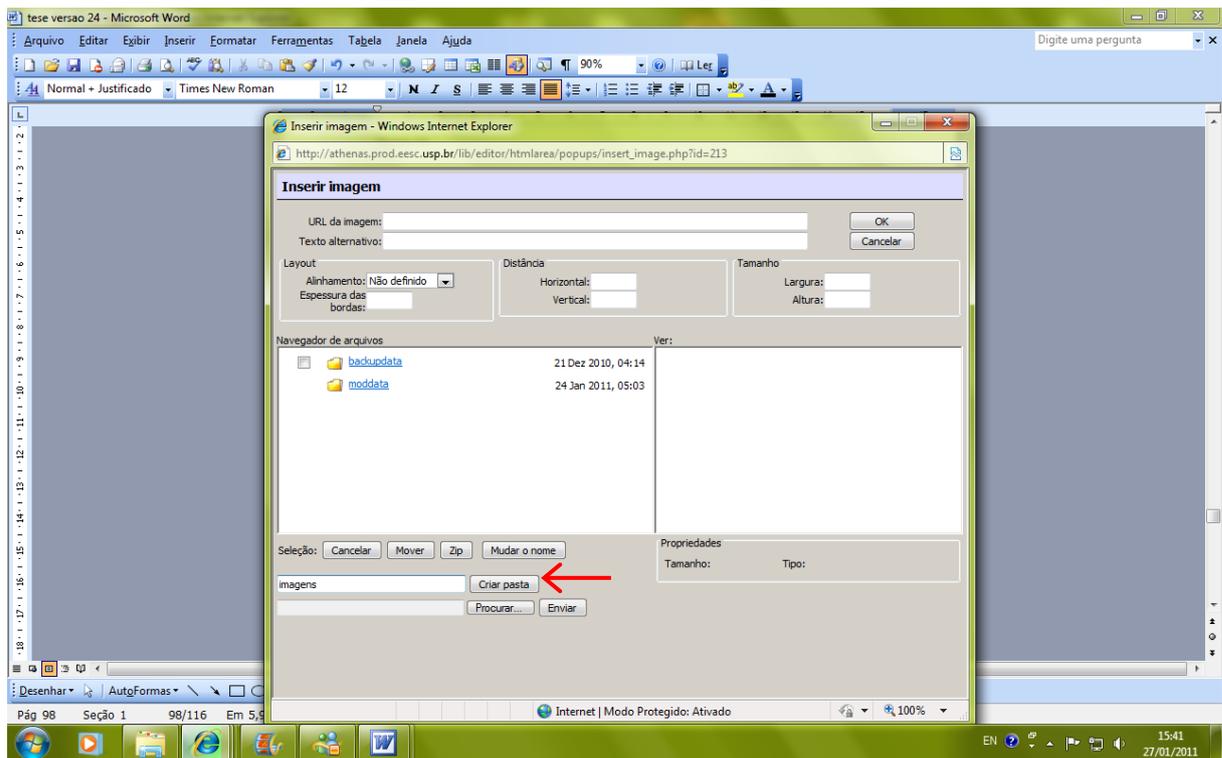


Figura 15: Página ativada para criação de nova pasta para armazenamento de imagens

Fonte: O autor

Tal procedimento é demonstrado pela seta indicativa contida na figura 15. Ou seja, nomeia-se a pasta e clica-se sobre o botão “Criar Pasta”. Detalhamentos seguintes poderão ser observados através das figuras 16 a 21 subsequentemente.

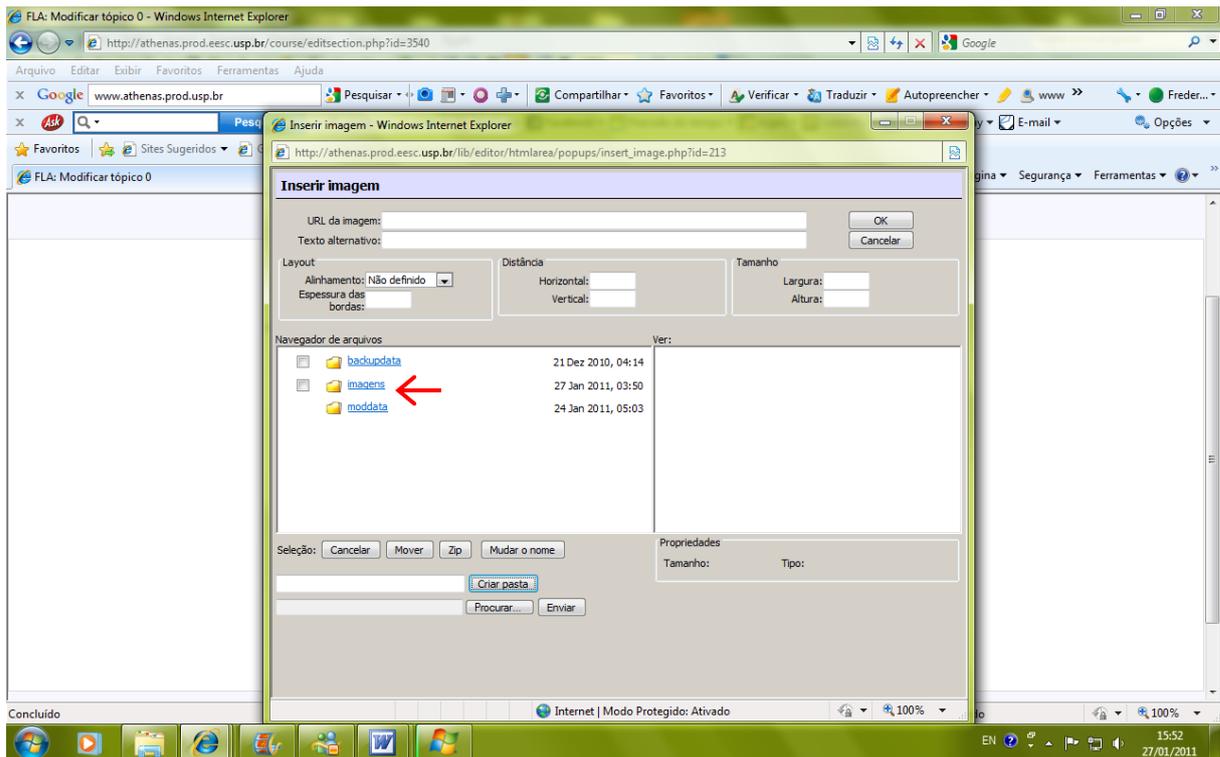


Figura 16: Página ativada com pasta “imagens” criada para armazenamento de arquivos
Fonte: O autor

Na seqüência, clica-se na pasta criada “imagens” para carregar o arquivo desejado conforme demonstra a figura 17.

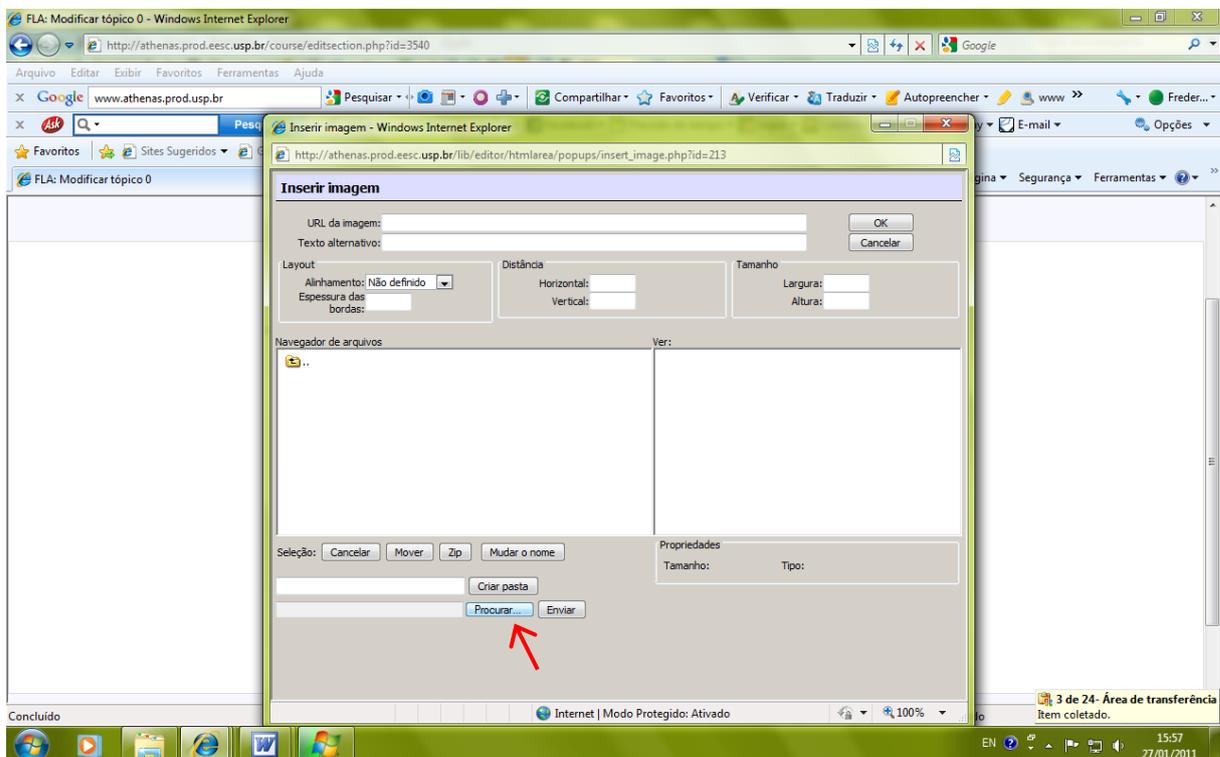


Figura 17: Página ativada para carregamento de arquivos de imagens
Fonte: O autor

Intuitivamente, e conforme demonstra a figura 17, escolhendo-se a opção “Procurar”, nova janela é disparada e o Administrador poderá escolher alguma imagem contida em seu computador, como demonstrada pela figura 18.

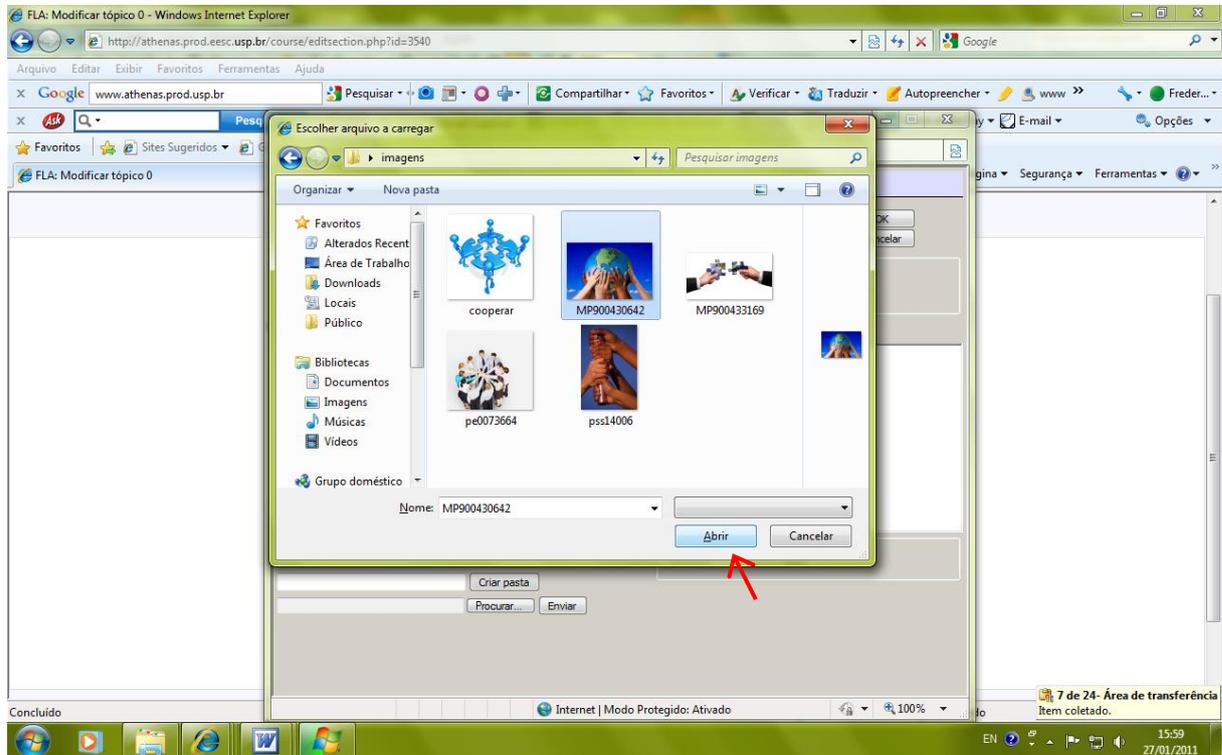


Figura 18: Carregamento de arquivos de imagens contidas no computador do Administrador
Fonte: O autor

Escolhendo-se a figura, deve-se clicar em “Abrir” e a janela anterior será novamente mostrada com a imagem escolhida. Após, basta apenas clicar no botão “Enviar”.

Conforme demonstrado através da figura 19, e após optar por “Enviar” o arquivo da imagem (indicado pela “seta 1”), este aparecerá contido na pasta “Imagens” (indicado pela “seta 2”). Ao escolhê-lo, o campo “URL da imagem” é automaticamente preenchido e, na seqüência, deve-se nomear o campo “Texto alternativo” (indicado pela “seta 3”).

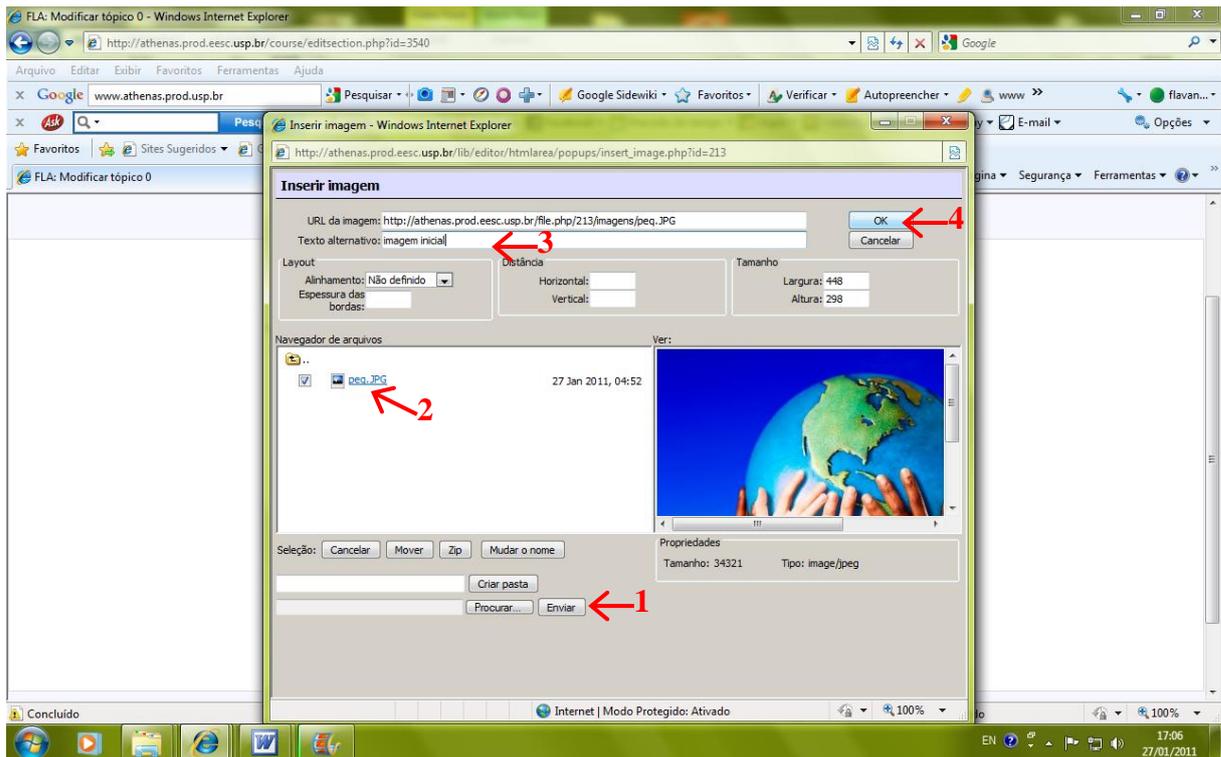


Figura 19: Carregamento de arquivos de imagens para inserção no texto
Fonte: O autor

Por fim, clica-se no botão “OK” (indicado pela “seta 4”) e a imagem escolhida é automaticamente inserida no texto conforme mostrará a figura 20.

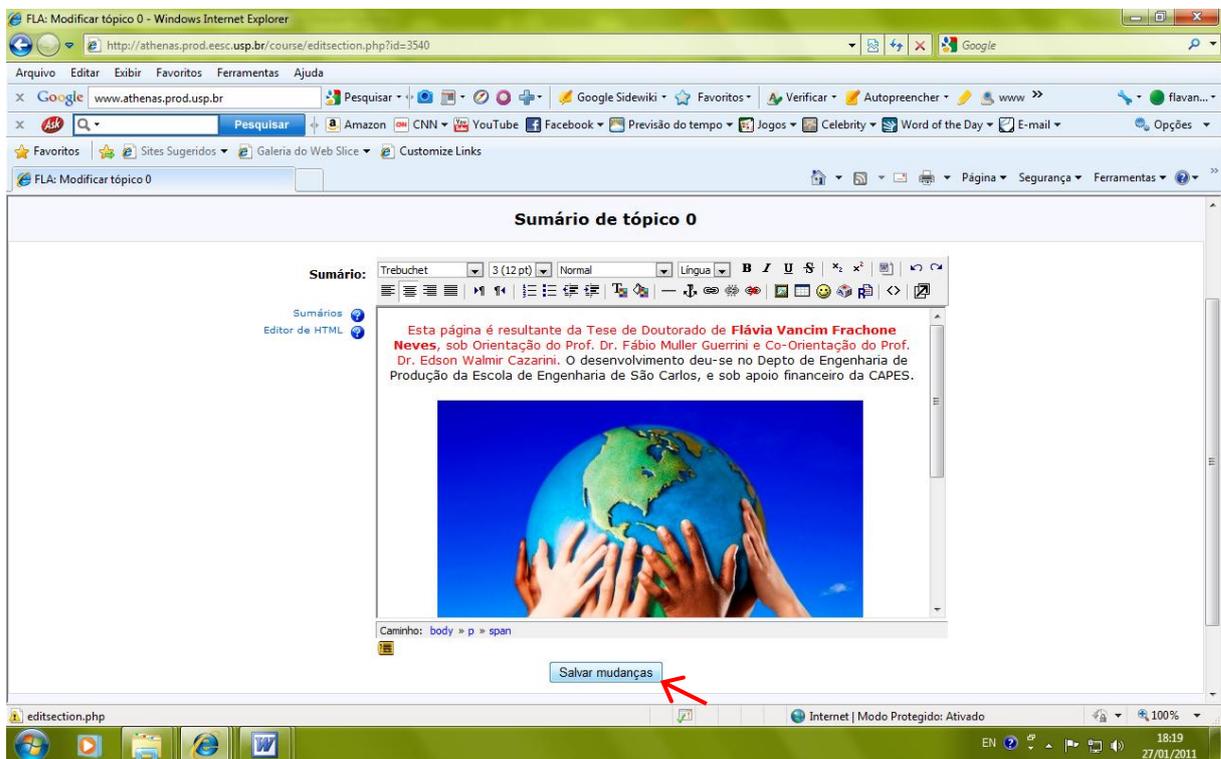


Figura 20: Página ativada para salvar texto introdutório da página de comunicação e relacionamento virtual
Fonte: O autor

A imagem escolhida é inserida automaticamente no texto. Após clica-se em “Salvar Mudanças”. Definido o texto introdutório da página inicial, decidiu-se seguir o ciclo de vida da rede colaborativa virtual (criação, operacionalização e dissolução), uma vez que o setor da construção civil já adota este modo de operação, para compor as atividades e recursos a serem executados ao longo do gerenciamento de uma determinada obra.

Assim como se pôde observar através da figura 11 (indicado pela “seta 2”), faz-se importante inserir o nome de cada etapa evolutiva já mencionadas, conforme figuras 21 e 22.

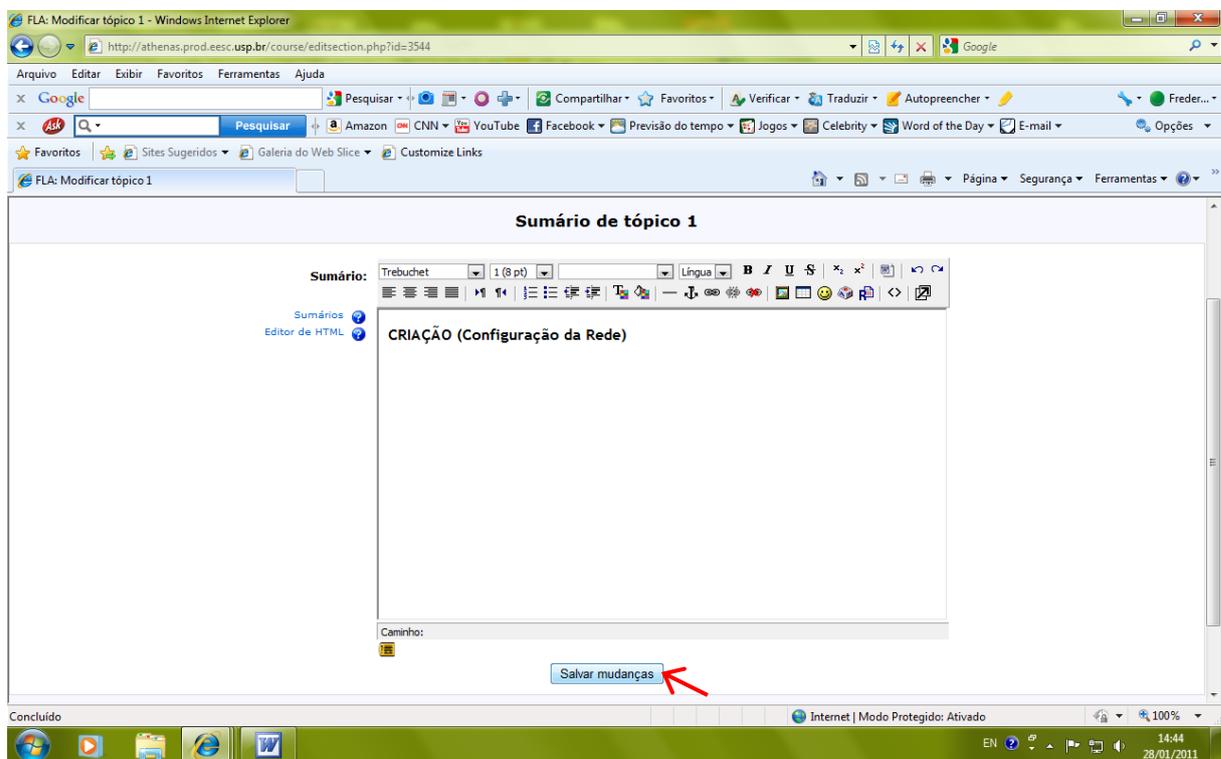


Figura 21: Inserção do nome da primeira fase da rede

Fonte: O autor

O processo de inserção dos nomes das etapas é idêntico, ou seja, basta inserir a palavra desejada, configurá-la, caso desejar-se, como se faz em textos redigidos no Microsoft Word e acionar o botão “Salvar Mudanças”.

Importante salientar, que as etapas de operacionalização e evolução da rede comporão um mesmo espaço na página de comunicação e relacionamento virtual, uma vez que tais ações ocorrem concomitantemente e suas respectivas atividades a serem cumpridas serão iguais.

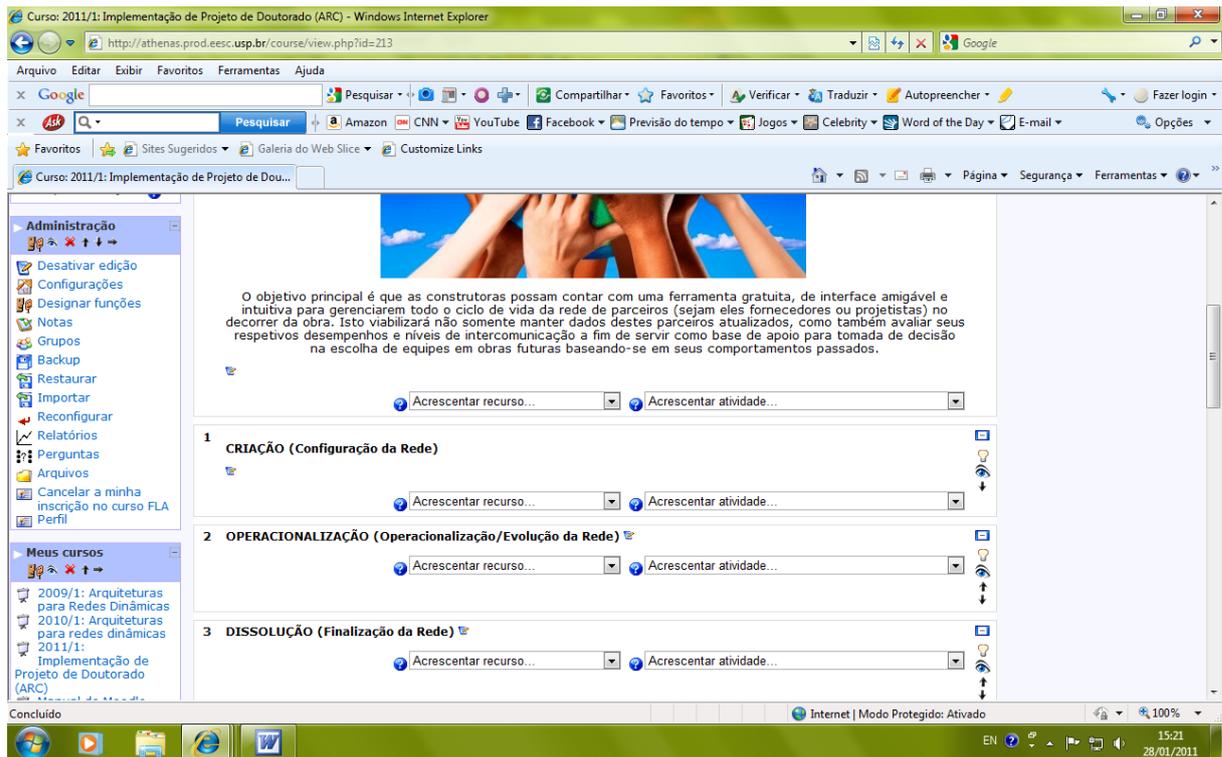


Figura 22: Visão global dos nomes das etapas já inseridos na página de comunicação e relacionamento virtual.

Fonte: O autor

Nomeadas as etapas do ciclo de vida da rede, o próximo passo é acrescentar as respectivas atividades e recursos. Antes de isto, e em todas as etapas, é imprescindível que se tenha inicialmente um texto explicativo sucinto para que o Usuário Visitante da página de comunicação e relacionamento virtual saiba exatamente o que é e quais são os objetivos de cada etapa.

O referenciado “texto explicativo” pode ser inserido através de “Acrescentar Recurso”, opção “Livro” (visto subseqüentemente), para que a página de comunicação e relacionamento virtual mantenha uma interface amigável e não poluída visualmente.

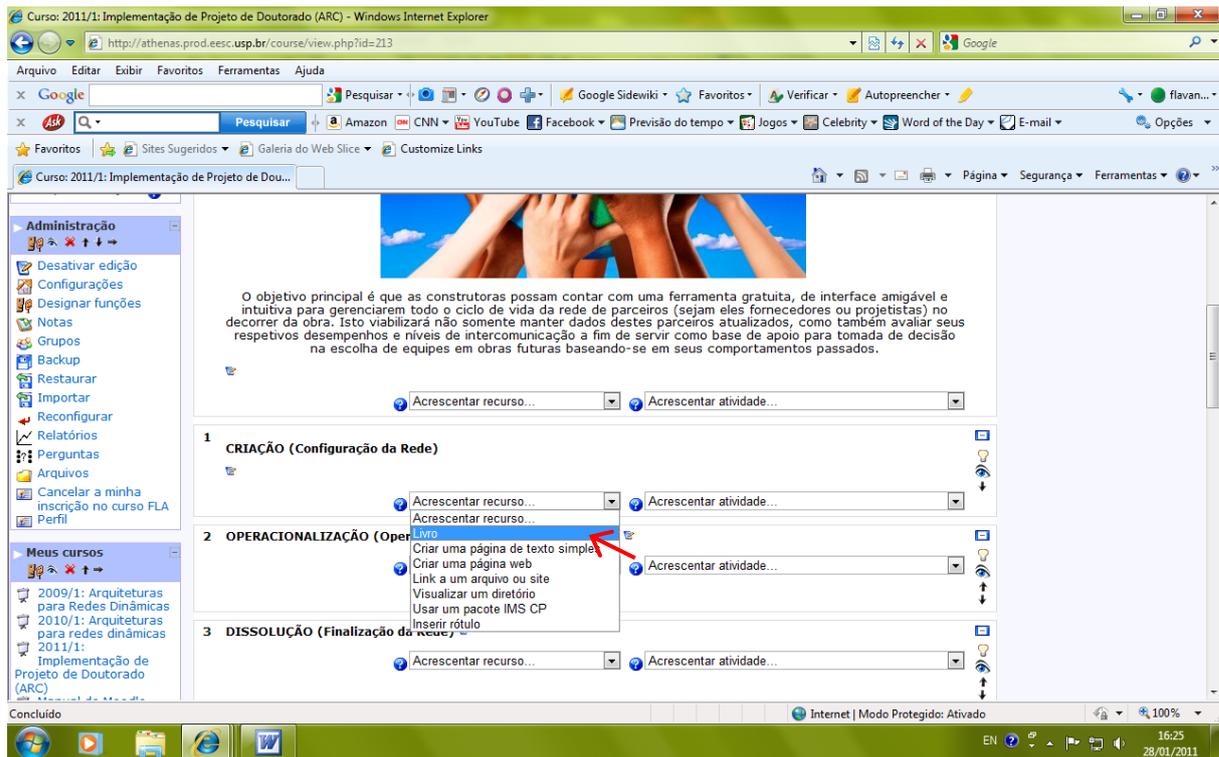


Figura 23: Página ativada para inserção de recurso “Livro” na etapa “Criação”

Fonte: O autor

Dentro da edição de “Livro” deve-se acrescentar obrigatoriamente um “Nome” do livro e um sumário/índice. Após, clica-se no botão “Salvar Mudanças” para que o livro possa ser editado. Figuras/Imagens são obrigatórias, no entanto para esta página de comunicação e relacionamento virtual optou-se por inseri-las sempre que conveniente para tornar o ambiente mais atrativo.

Para “Editar um Capítulo” de livro, deve-se inserir um “Título”, redigir o texto sucintamente e por fim clicar no botão “Salvar Mudanças”.

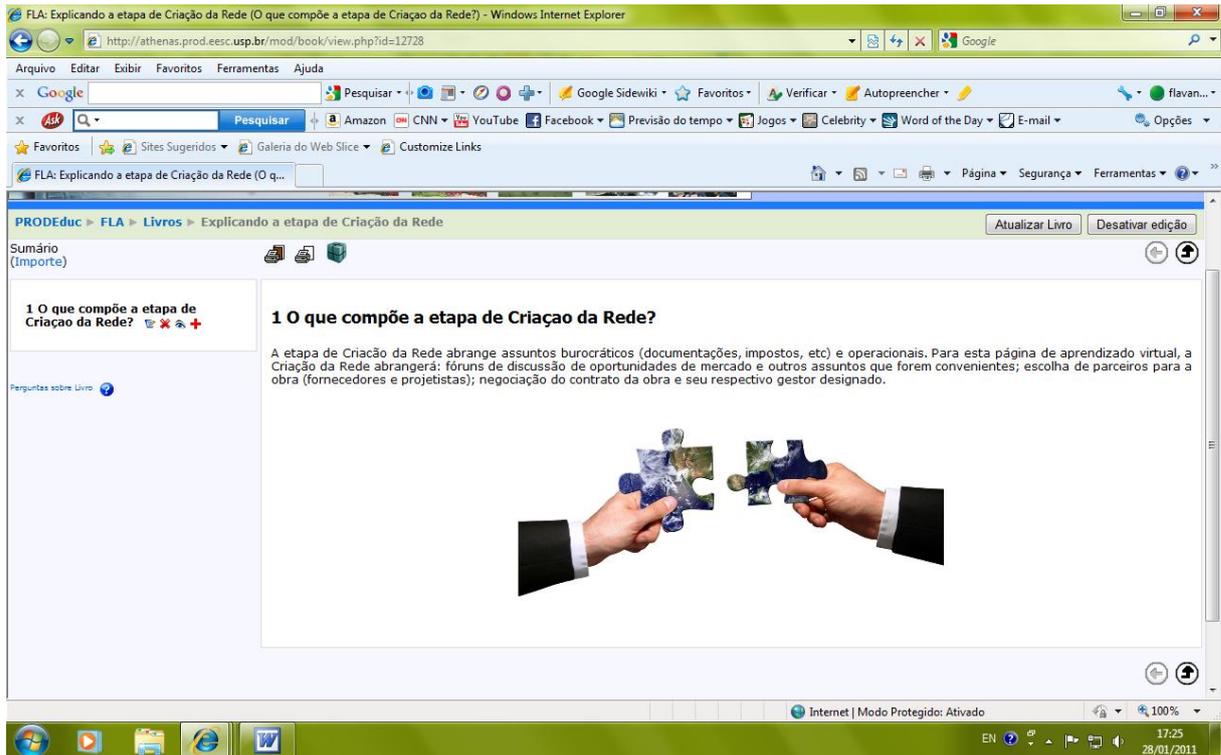


Figura 24: Página ativa de “Livro” já editado para a etapa “Criação”

Fonte: O autor

Os mesmos procedimentos devem ser executados para inserirem-se livros explicativos para as etapas de Operacionalização e Dissolução da Rede.

Inseridos os textos (Livros) explicativos no que tange ao que cada etapa proposta abrangerá, iniciar-se-á o desenvolvimento do Banco de Dados de fornecedores e projetistas necessárias na primeira etapa de Criação da Rede.

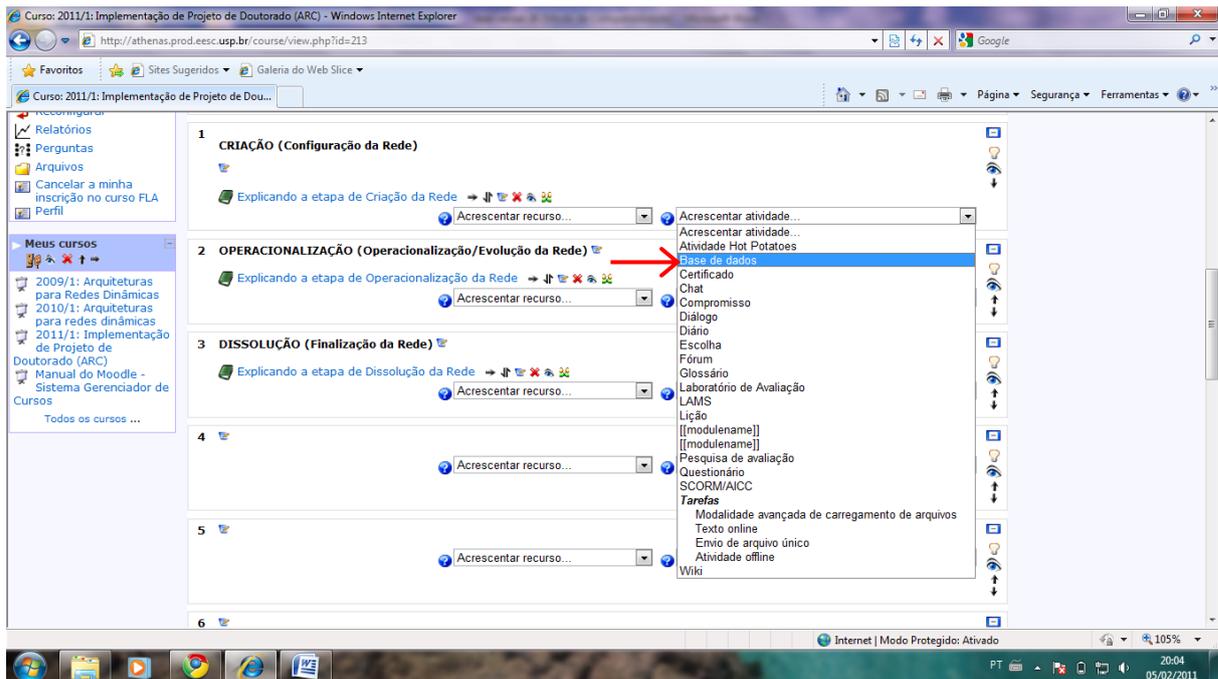


Figura 25: Página ativada para acrescentar Atividade Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação
Fonte: O Autor

Conforme pode ser observado através da figura 25, uma base de dados está contida dentro das atividades disponibilizadas pelo Moodle.

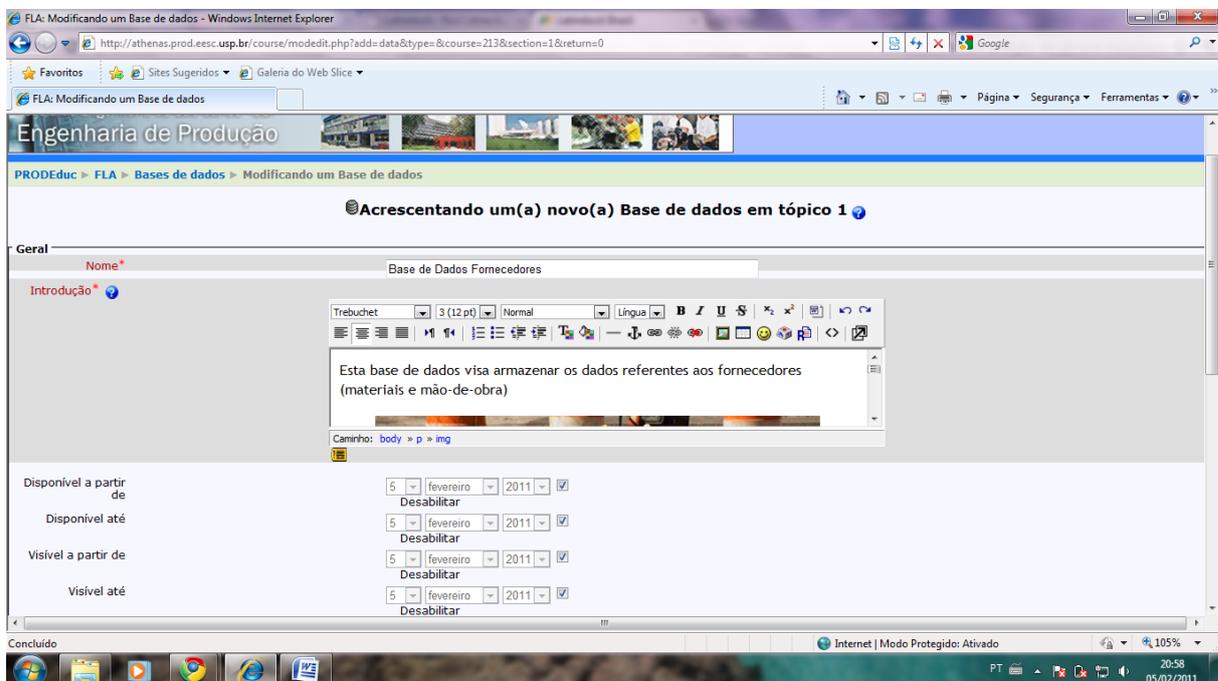


Figura 26: Página ativada para configurar Atividade Base de Dados de Fornecedores na etapa de Criação
Fonte: O Autor

Após nomear e salvar a base de dados, retornar-se-à página inicial clicando-se sob a mesma para configurar seus atributos.

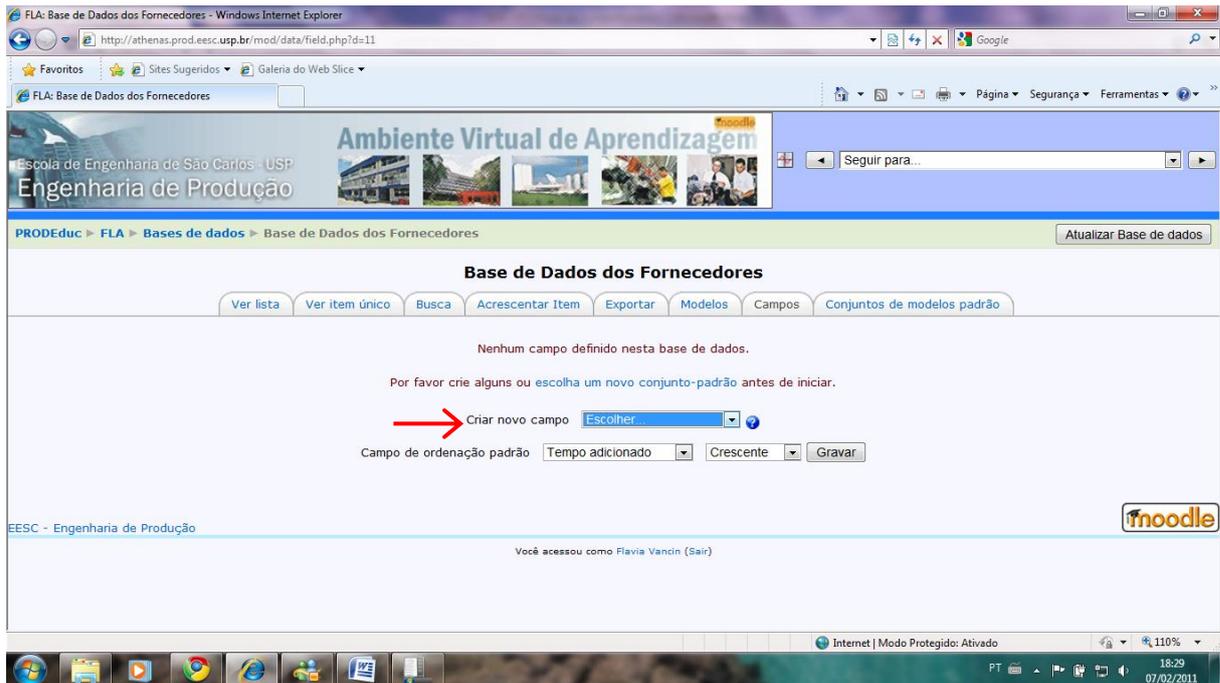


Figura 27: Página ativada para adicionar atributos na Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação
 Fonte: O Autor

A título de exemplo, observa-se através da figura 28 a adição de um tipo de atributo na base de dados de Fornecedores.

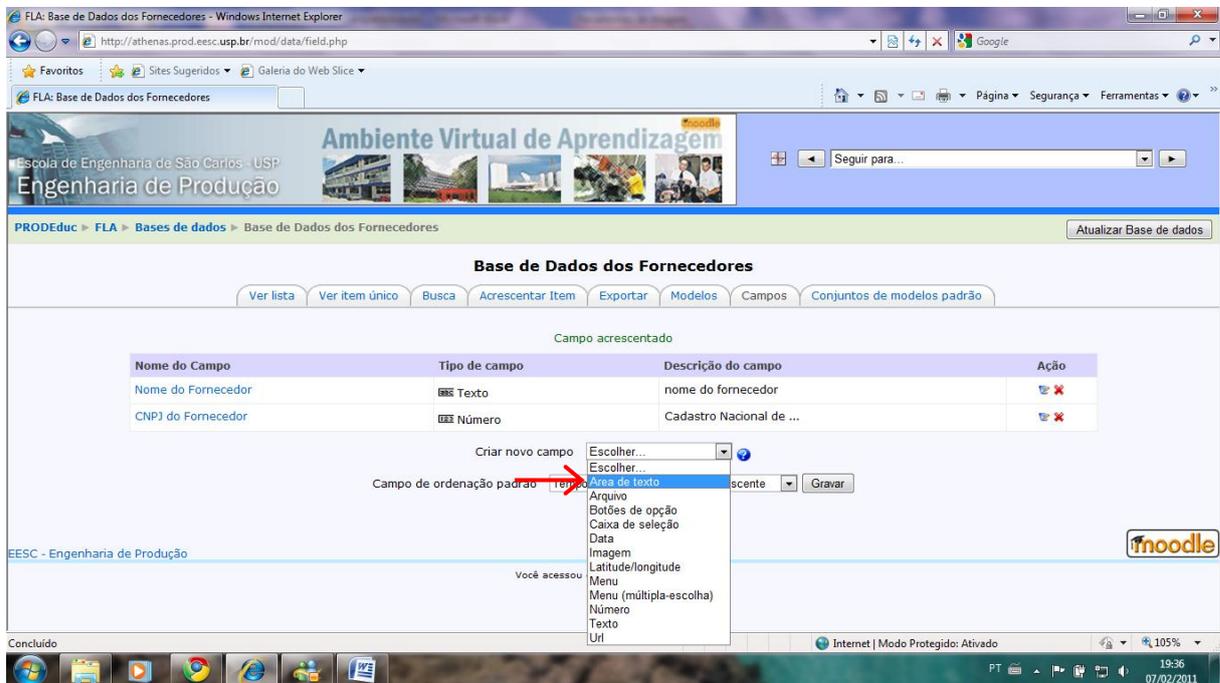


Figura 28: Página ativada para adicionar atributo Endereço na Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação
 Fonte: O Autor

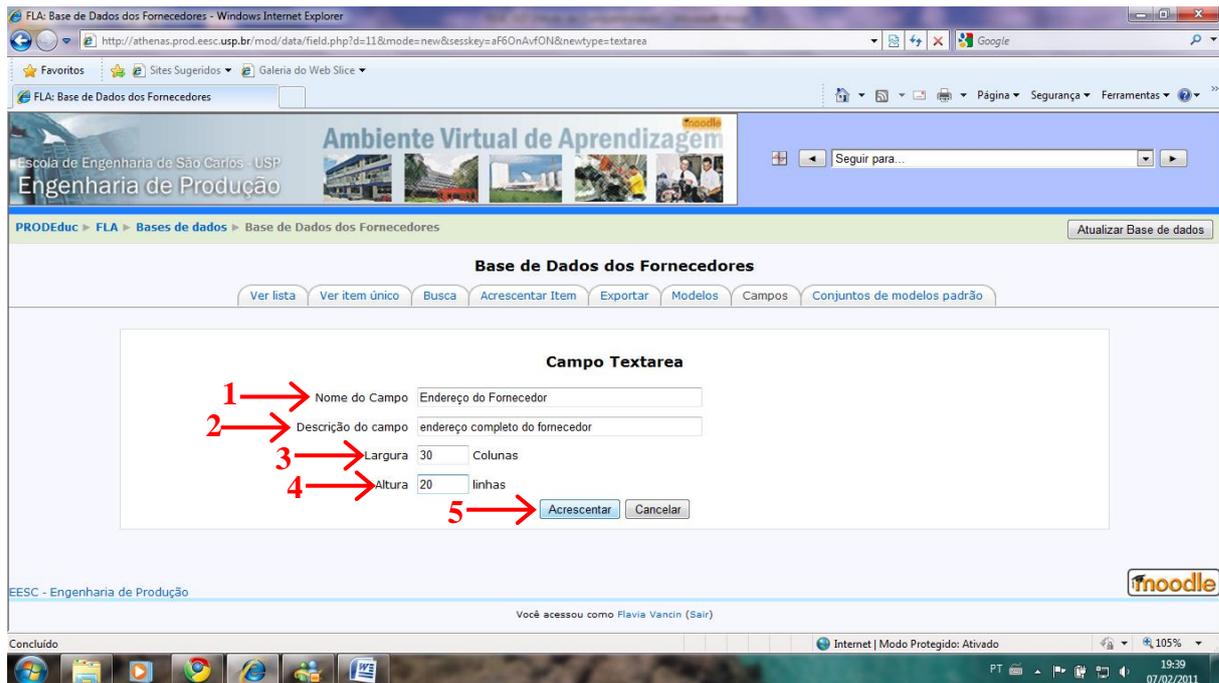


Figura 29: Página ativada para configurar atributo Endereço na Base de Dados Fornecedores na etapa de Criação

Fonte: O Autor

Primeiramente nomeia-se o campo (indicado pela “seta 1”) e, após faz-se uma breve definição do que ele significa (indicado pela “seta 2”). Feito isto se configura quantas colunas (indicado pela “seta 3”) e quantas linhas (indicado pela “seta 4”) deverá conter a área de texto. Por fim, clica-se no botão “Acrescentar” (indicado pela “seta 5”).

A seguir, a figura 30 mostra a visão geral da base de dados Fornecedores já configurada com seus respectivos atributos.

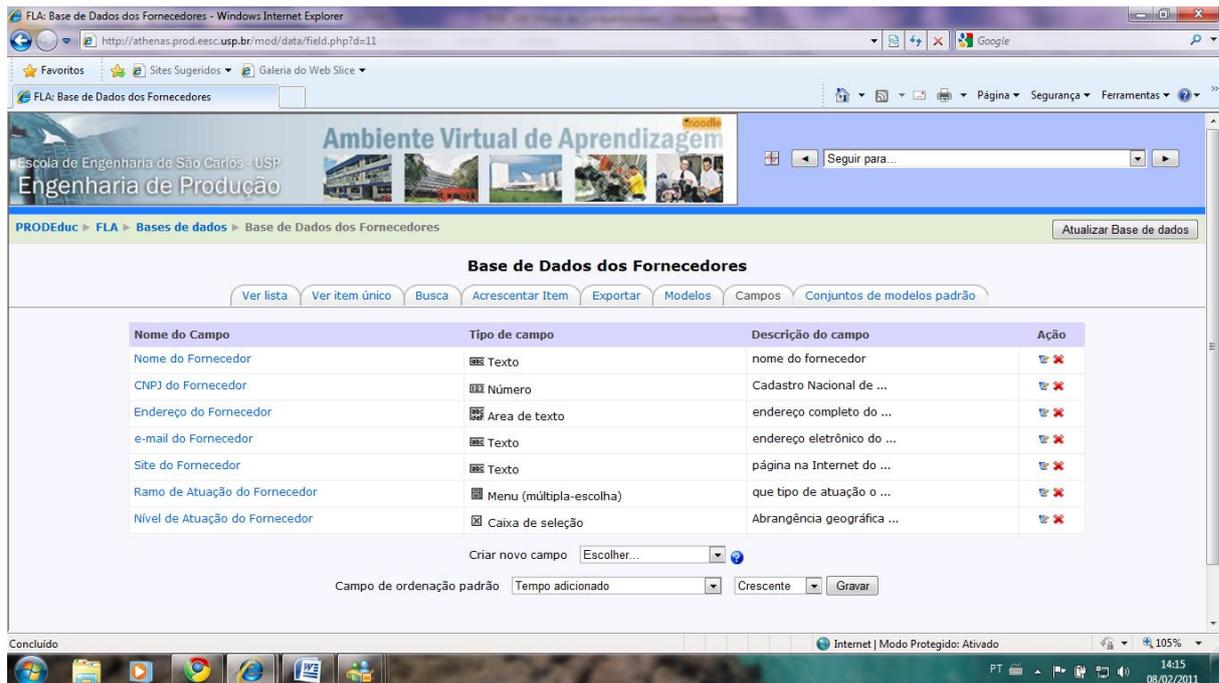


Figura 30: Visão Geral da configuração da Base de Dados Fornecedor na etapa de Criação
Fonte: O Autor

Explicita-se que a criação e configuração da “Base de Dados Projetistas” segue exatamente os mesmos procedimentos e tipos de atributos utilizados pela “Base de Dados Fornecedores”.

Passando-se para a etapa de Operacionalização da Rede, faz-se necessária a criação e configuração da “Base de Dados de Obras”. Importante explicitar que esta seguirá praticamente os mesmos procedimentos de criação e configuração da “Base de Dados Fornecedores”, apenas diferindo-se no tipo de atributo “arquivo” e “área de texto”.

Na seqüência mostrar-se-á como inserir fóruns de notícias e discussão respectivamente, na etapa de operacionalização da rede.

Primeiramente em “Atividades” escolhe-se “Fórum”.

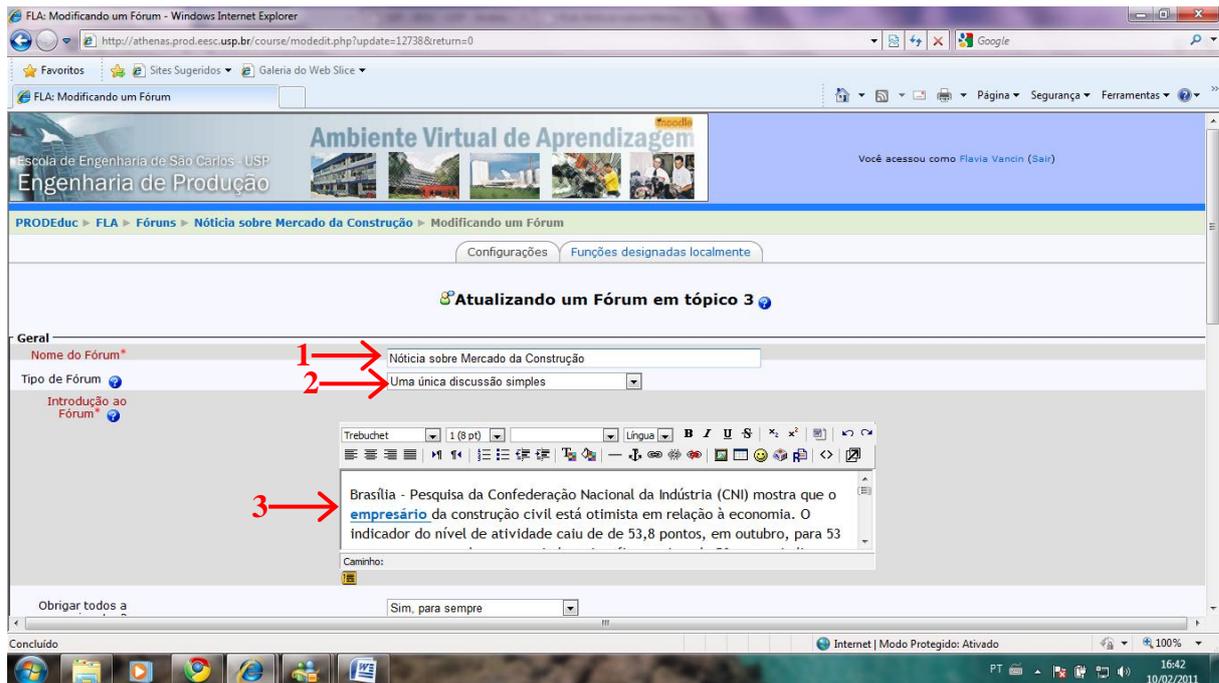


Figura 31: Página ativada para configurar Fórum na etapa de Operacionalização
Fonte: O Autor

Para configurar um Fórum, primeiramente deve-se nomeá-lo (indicado pela “seta 1”) e, após, escolher que tipo de fórum será. O *Moodle* disponibiliza algumas opções a exemplos: fóruns onde os participantes podem inserir novos tópicos, fóruns de perguntas e respostas múltiplas. Como a intenção é focar a discussão, seja ela em torno de uma notícia ou de uma dúvida sobre projetos, o tipo de fórum utilizado para esta página de comunicação e relacionamento virtual será “fórum de uma única discussão simples” (indicado pela “seta 2”), onde o moderador propõe um tema ou uma indagação e os participantes debatem apenas direcionados (focados) no assunto em questão.

Por fim, insere-se o assunto a ser debatido ou a notícia a ser divulgada (indicado pela “seta 3”). Bem abaixo, e nesta mesma página de configuração, clica-se em “salvar” para finalizar a configuração do fórum.

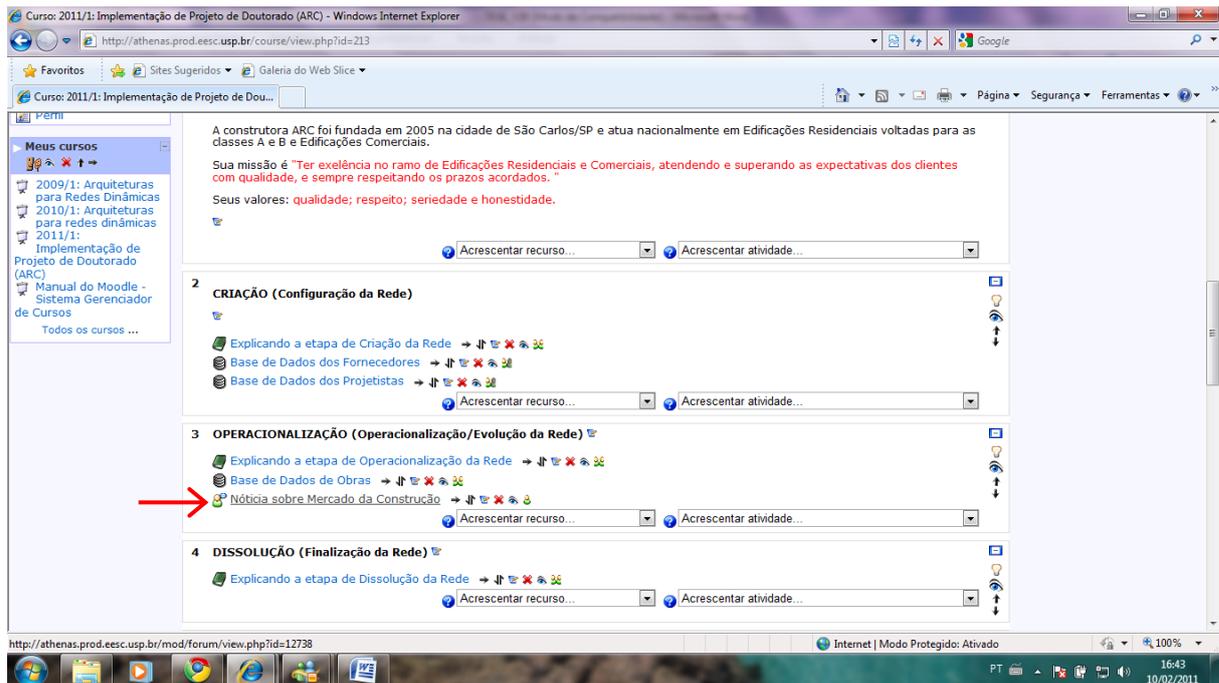


Figura 32: Visualização do Fórum disponibilizado na etapa de Operacionalização

Fonte: O Autor

Escolhendo-se a opção do Fórum “Notícia sobre Mercado da Construção”, o participante da página de comunicação e relacionamento virtual poderá não somente ter acesso ao conteúdo, mas também opinar, conforme poderá ser visualizado através da figura 33.

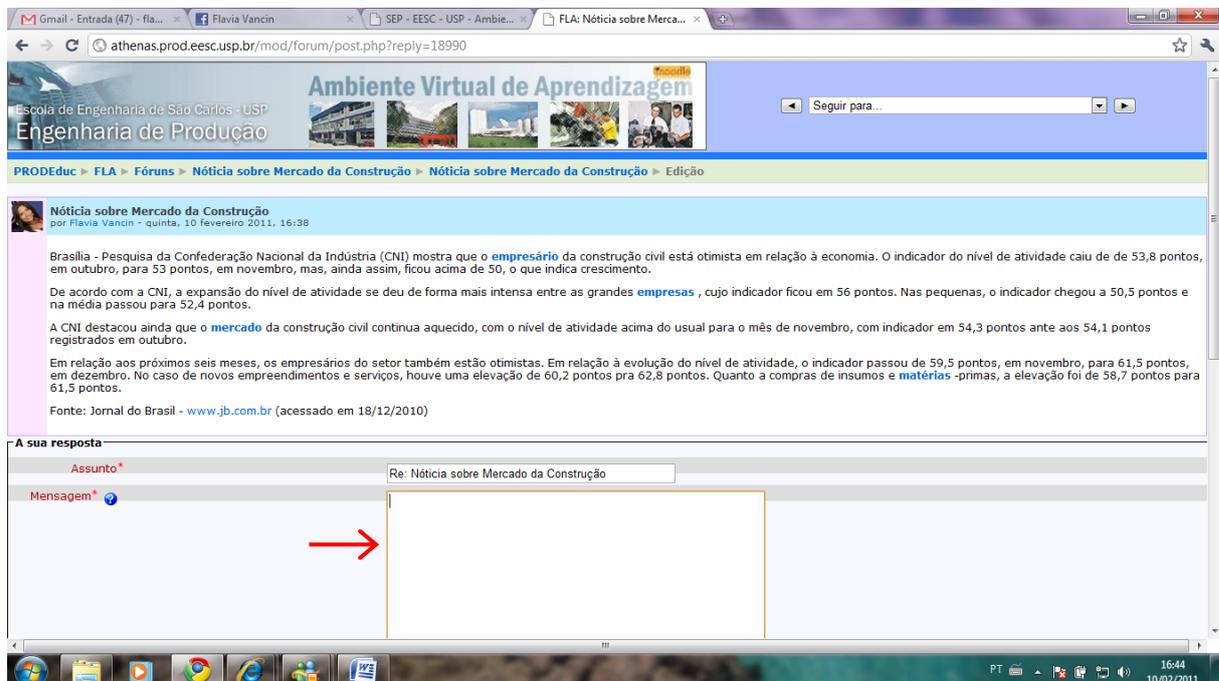


Figura 33: Participação no Fórum disponibilizado na etapa de Operacionalização

Fonte: O Autor

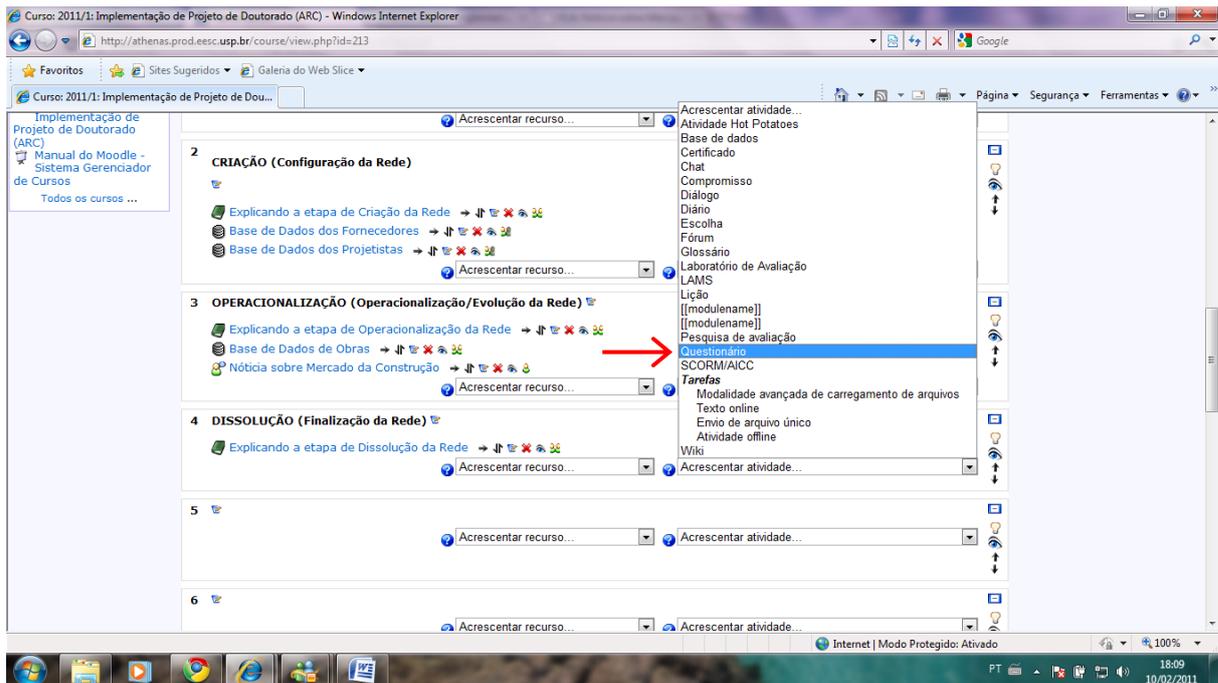


Figura 34: Página ativada para adicionar Atividade Questionário na etapa de Dissolução
Fonte: O Autor

Inserido o Fórum, passar-se-á a última etapa, quando a obra é finalizada. Nesta fase, faz-se necessário a Construtora (Tutor da página) avaliar os parceiros (fornecedores e projetistas) que participaram no decorrer de determinada obra. Para tanto, visto através da figura 34 inserir-se-á a Atividade Questionário na etapa Dissolução.

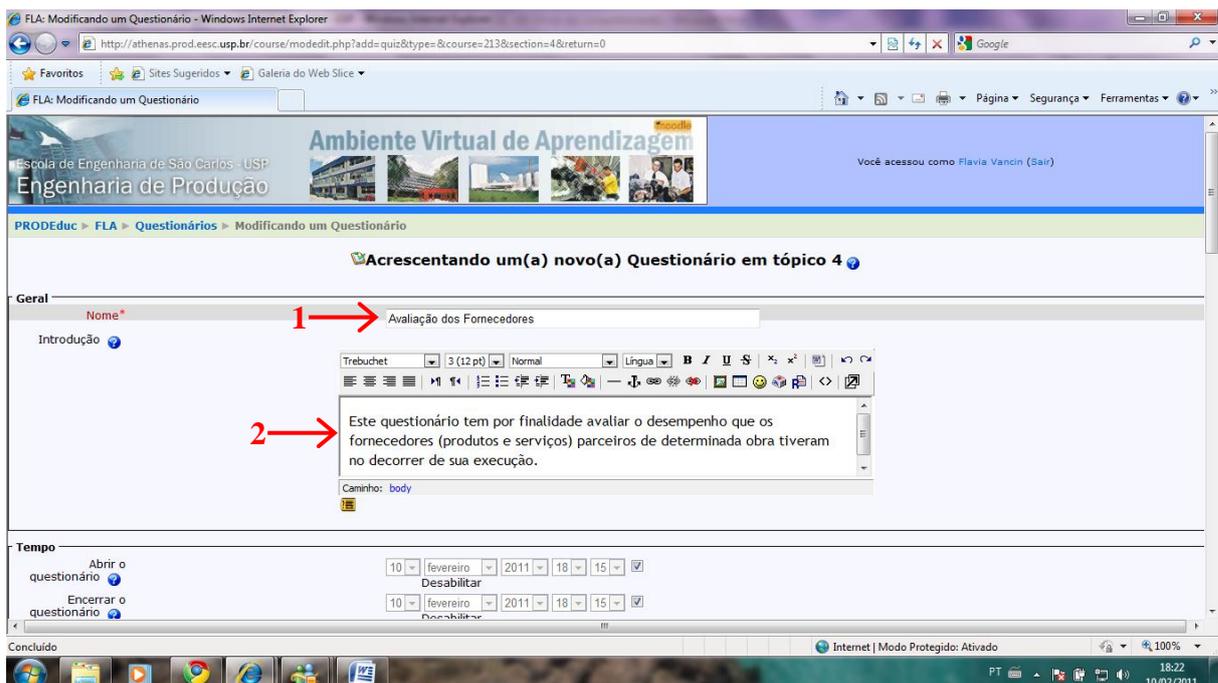


Figura 35: Página ativada para adicionar introdução de Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução
Fonte: O Autor

Na seqüência, conforme visto na figura 35, deve-se nomear o questionário (indicado pela “seta 1”) e fazer uma breve descrição do mesmo (indicado pela “seta 2”). Ao fim, salvar as inserções introdutórias. O novo questionário poderá ser visualizado na página inicial, conforme poderá ser observado através da figura 36.

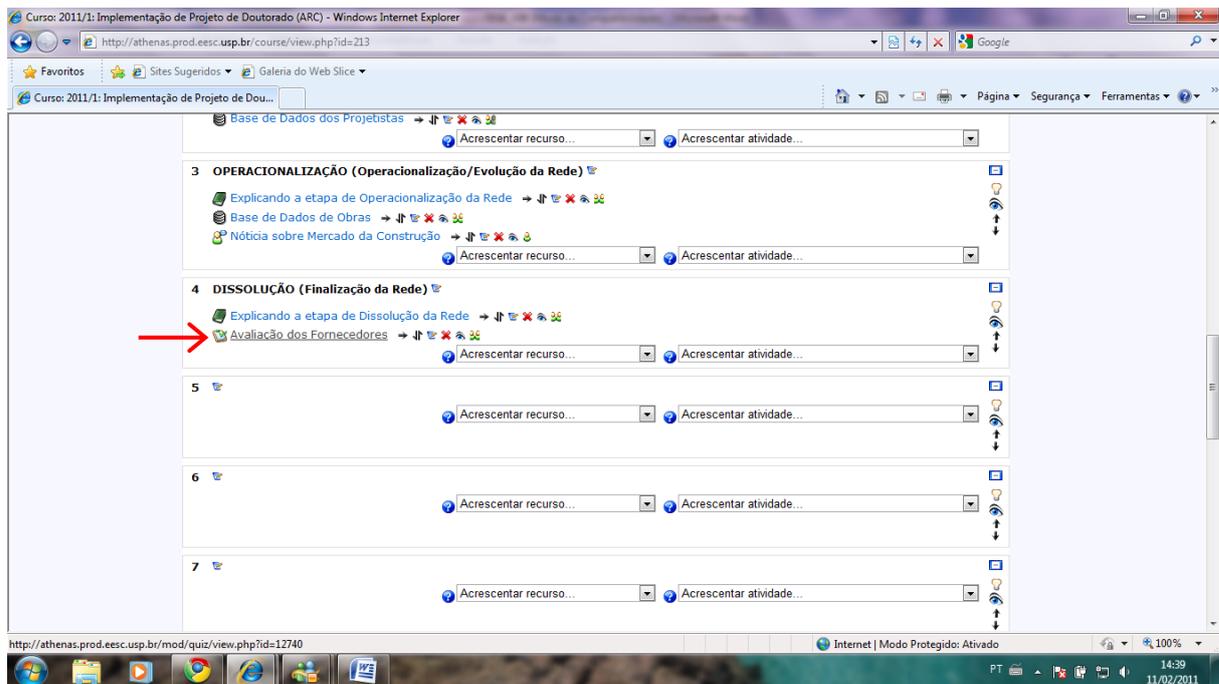


Figura 36: Visualização do Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução
Fonte: O Autor

Escolhendo a opção do questionário recém criado, conforme indicado na figura 36, nova janela será aberta para configuração das questões, conforme será demonstrado subseqüentemente através da figura 37, onde inicialmente deve-se certificar de que a Categoria (indicado pela “seta 1”) do banco de questões corresponde ao questionário de avaliação de Fornecedores. Após, escolhe-se qual o tipo de pergunta deseja-se inserir (indicado pela “seta 2”). No caso, como a primeira pergunta será referente ao “nome” do fornecedor, optou-se por “resposta breve”.

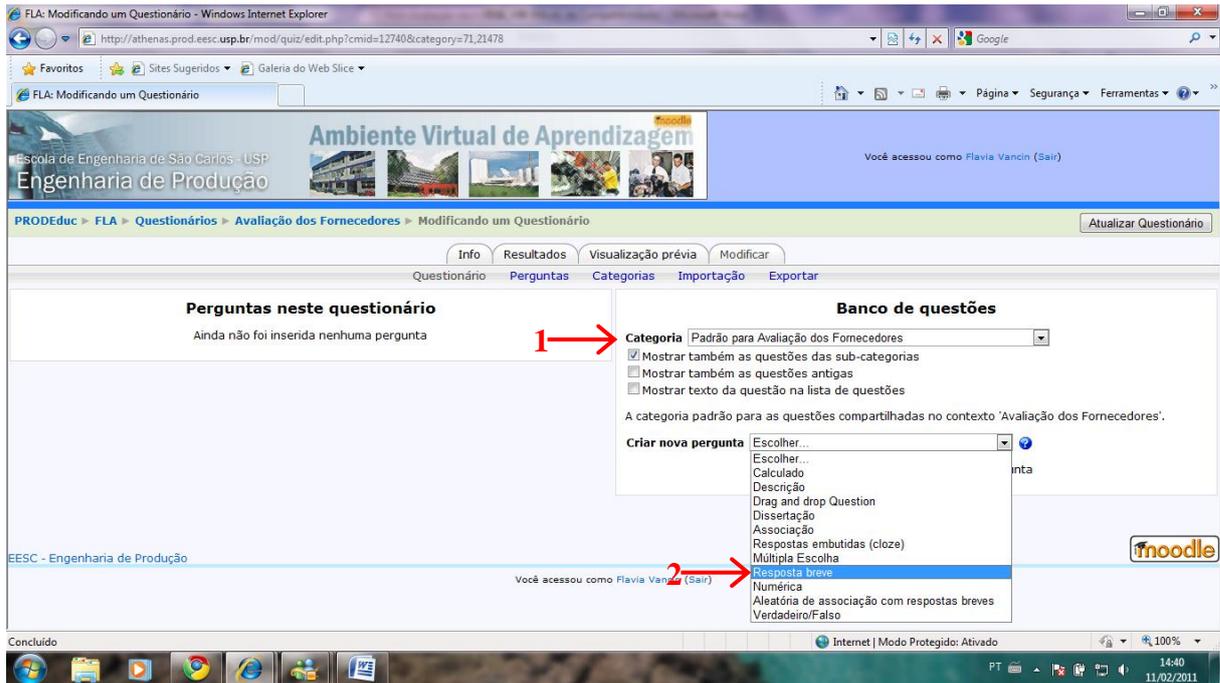


Figura 37: Página ativada para inserir questão Nome junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução
 Fonte: O Autor

A figura 37 representa a seleção e inserção de um tipo de questão no questionário de “fornecedores”. A título de curiosidade, apenas dois tipos de questões serão mostradas através de figuras.

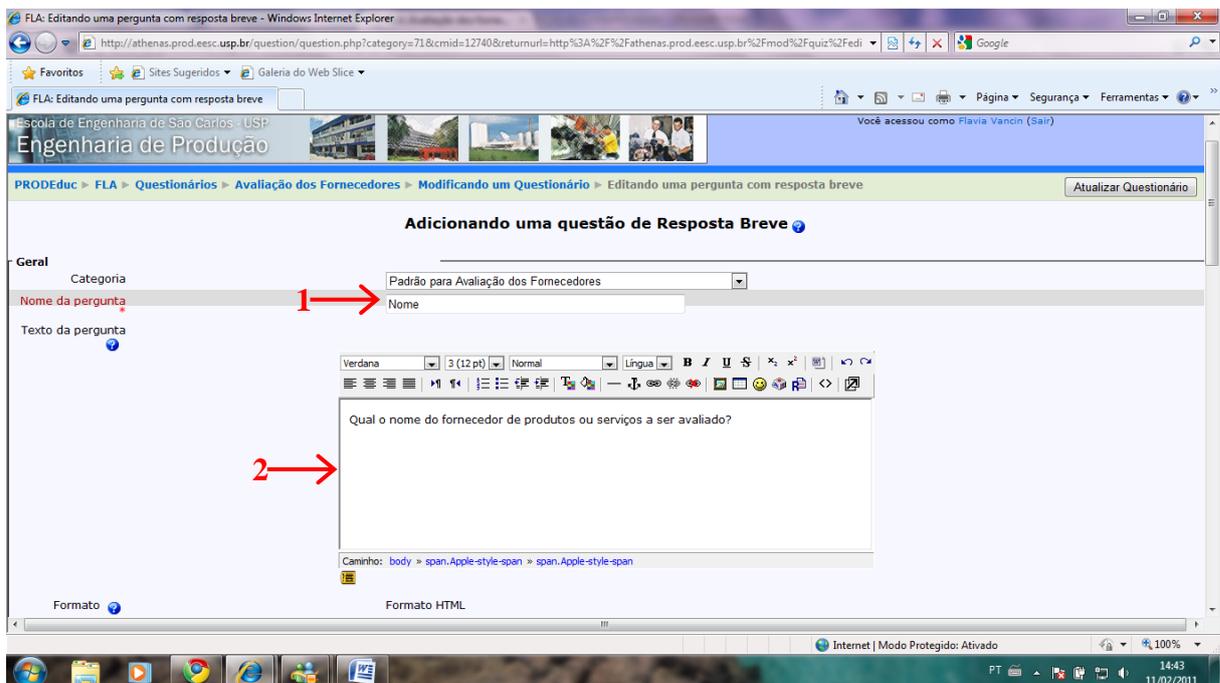


Figura 38: Página ativada para configurar questão Nome junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução (parte 1)
 Fonte: O Autor

Conforme se observa na figura 38, a primeira pergunta do Questionário “Fornecedores” é relacionada ao nome do mesmo. Primeiramente insere-se o nome da pergunta (indicado “pela seta 1”) e, após, faz-se a descrição da mesma (indicado pela “seta 2”).

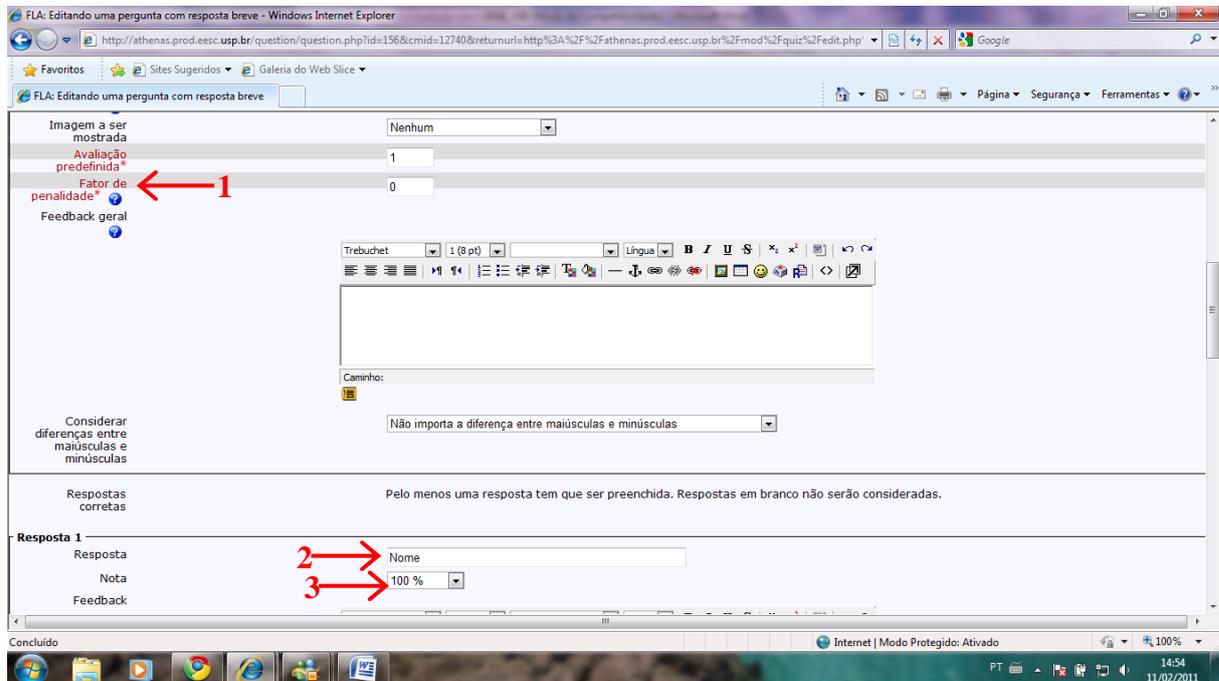


Figura 39: Página ativada para configurar questão Nome junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução (parte 2)

Fonte: O Autor

Continuando a configuração da questão Nome, na mesma página, é importante zerar o fator penalidade (indicado pela “seta 1”) não somente para esta, mas também para o restante das questões, ou seja como trata-se de um questionário de avaliação de desempenho não importa quantas vezes a construtora faça a avaliação de um determinado fornecedor. Outro fato é que o *Moodle* exige que alguma resposta seja inserida (indicado pela “seta 2”), bem como a porcentagem que a mesma terá no questionário (indicado pela “seta 3”).

Em se tratando do Nome do Fornecedor (bem como o “CNPJ” e “Código da Obra”, vistos posteriormente), cada um possuirá o seu diferente dos demais. Portanto deveria ser uma questão com valor de porcentagem zero. No entanto, o *Moodle* não permite tal feito. A alternativa encontrada (para “nome”, “CNPJ” e “Código da Obra”) foi elevar a porcentagem

ao máximo (100%), uma vez que não haverá uma única resposta “correta”, e pontuar o restante das questões.

Configurara toda a questão, se salva e automaticamente retorna-se à página anterior, porém agora com a opção de inserir a pergunta recém configurada ao questionário (conforme poderá ser observado através da figura 40).



Figura 40: Página ativada para inserir questão já configurada Nome junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução
Fonte: O Autor

A seguir, demonstra-se a configuração de uma das questões com critérios de avaliação de desempenho de fornecedores.

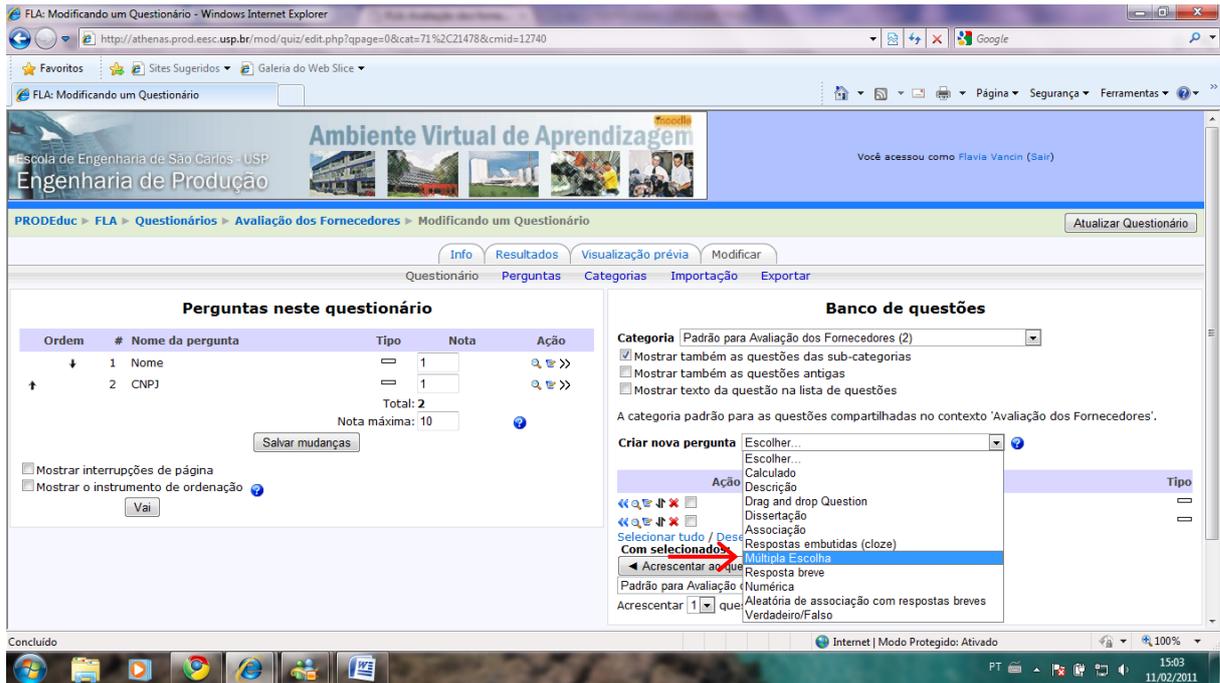


Figura 41: Página ativada para inserir questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução

Fonte: O Autor

Conforme visto na figura 41, o tipo de questão a ser selecionado para critérios de desempenho (com notas de avaliação irão variar de 1 a 5) é “múltipla escolha”

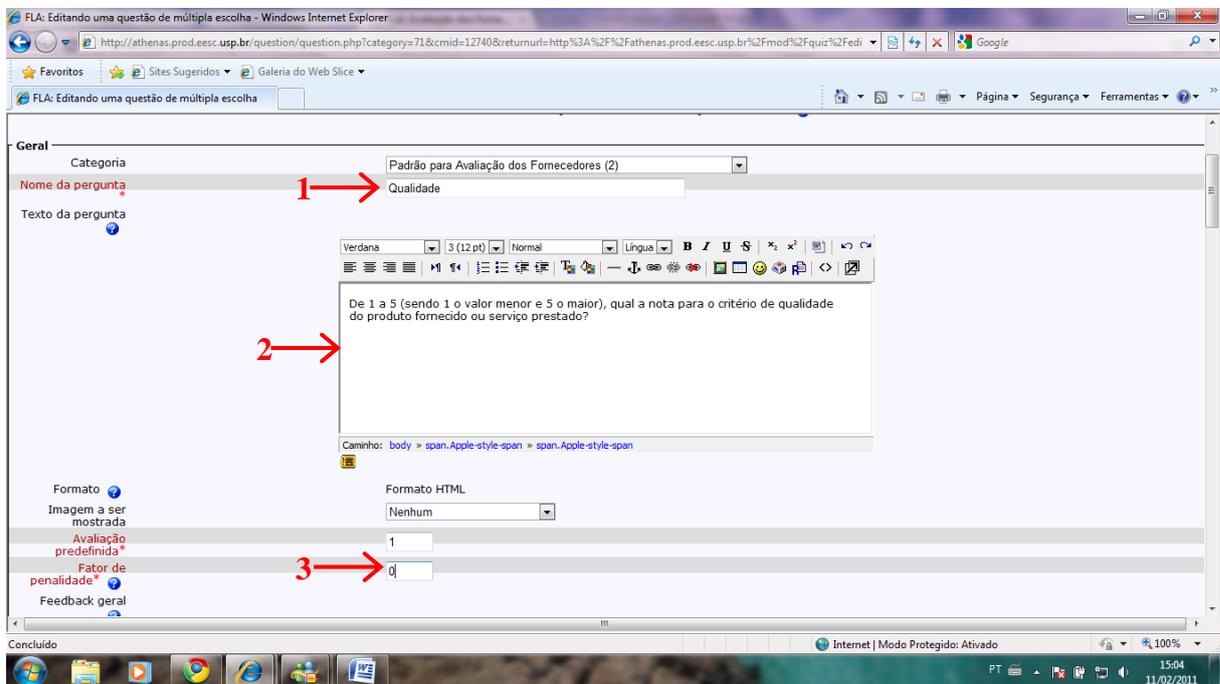


Figura 42: Página ativada para configurar questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução (parte 1)

Fonte: O Autor

Inicialmente, e como feito para as questões “nome”, “CNPJ” e “Código da Obra”, deve-se nomear a pergunta (indicado pela “seta 1”) e descrevê-la (indicado pela “seta 2”). Não deve haver fator de penalidade também para as questões de critérios de desempenho (indicado pela “seta 3”) para que a construtora (tutor da página de comunicação e relacionamento virtual) possa realizar uma mesma avaliação tantas vezes quantas desejar.

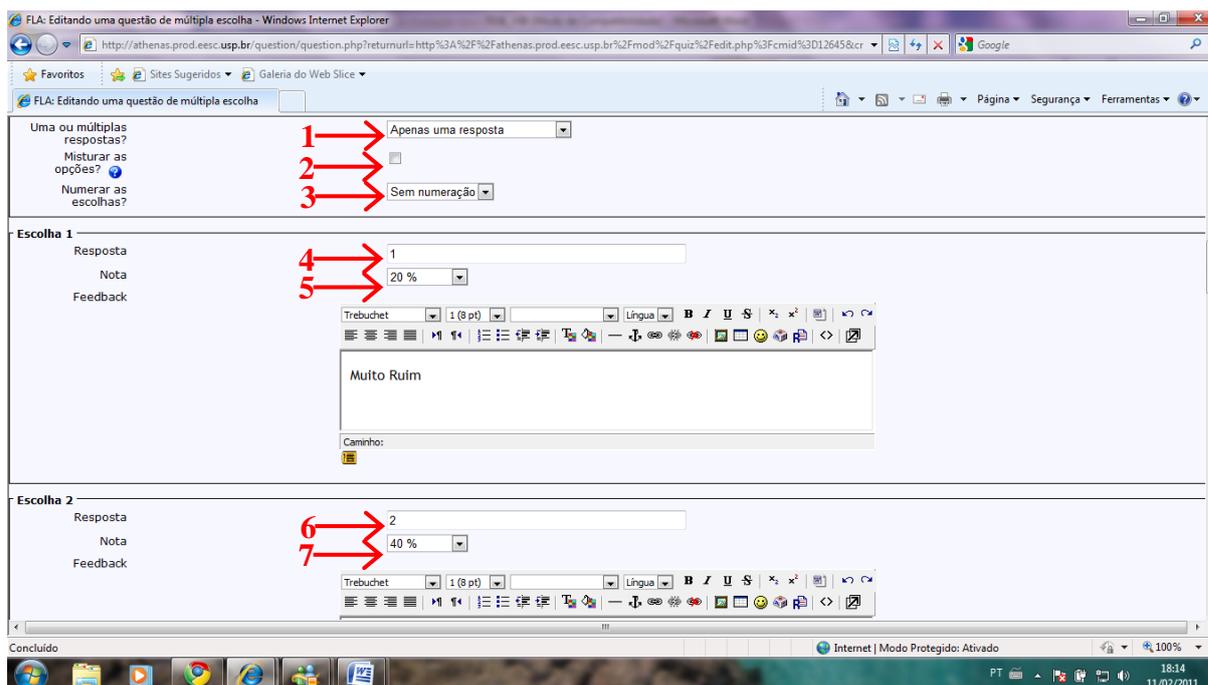


Figura 43: Página ativada para configurar questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução (parte 2)

Fonte: O Autor

Como no caso dos critérios competitivos apenas 1 nota será aceita (de 1 a 5), é importante designar no questionário que “apenas uma resposta” será aceita (indicado pela “seta 1”). Neste caso é também indicado não misturar as questões, portanto desabilita-se esta opção (indicado pela “seta 2”). Quanto à numeração das escolhas é opcional, tanto números quanto letras. Em função da avaliação já ser numeral, optou-se por “sem numeração” para não poluir visualmente o questionário (indicado pela “seta 3”). A primeira resposta (indicado pela “seta 4”) corresponde ao número 1 (muito ruim) e representa 20% proporcionalmente falando quando se avalia de 1 a 5 (indicado pela “seta 5”). A segunda resposta (indicado pela “seta 6”) corresponde ao número 2 (ruim) e representa 40% proporcionalmente falando quando se avalia de 1 a 5 (indicado pela “seta 7”).

corresponde ao número 2 (ruim) e representa 40% proporcionalmente falando quando se avalia de 1 a 5 (indicado pela “seta 7”).

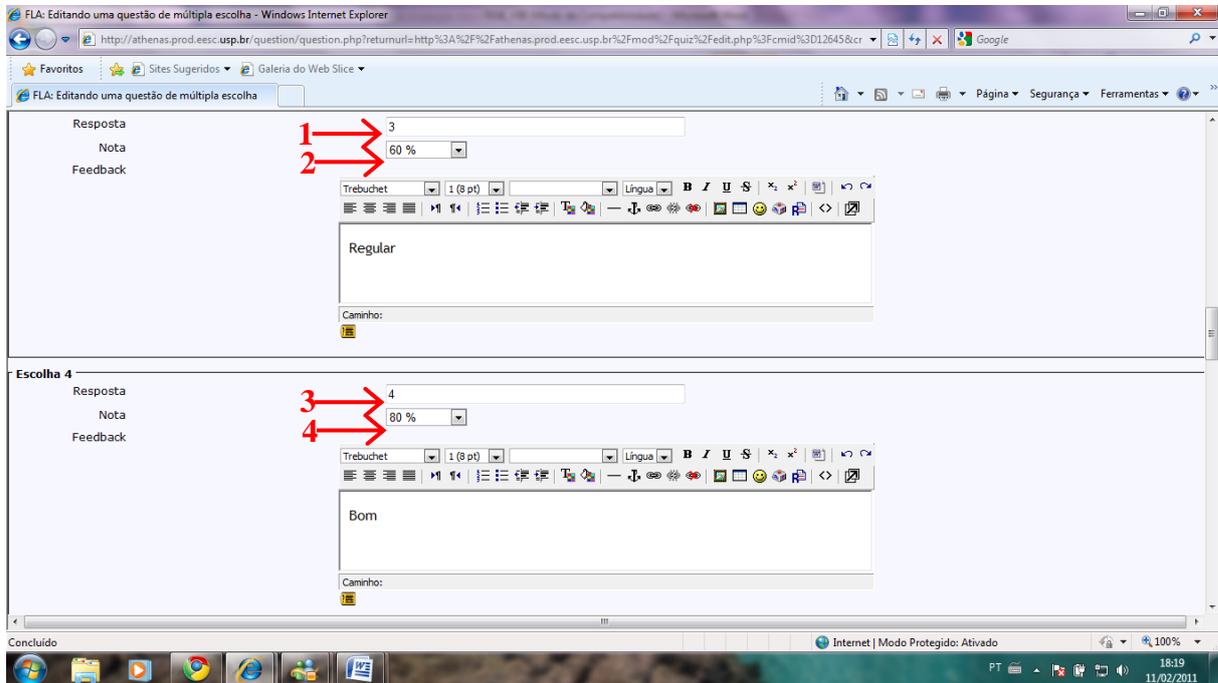


Figura 44: Página ativada para configurar questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução (parte 3)

Fonte: O Autor

Como pode se observar, as figuras 44 e 45 são a seqüência da configuração de avaliação do critério “qualidade”.

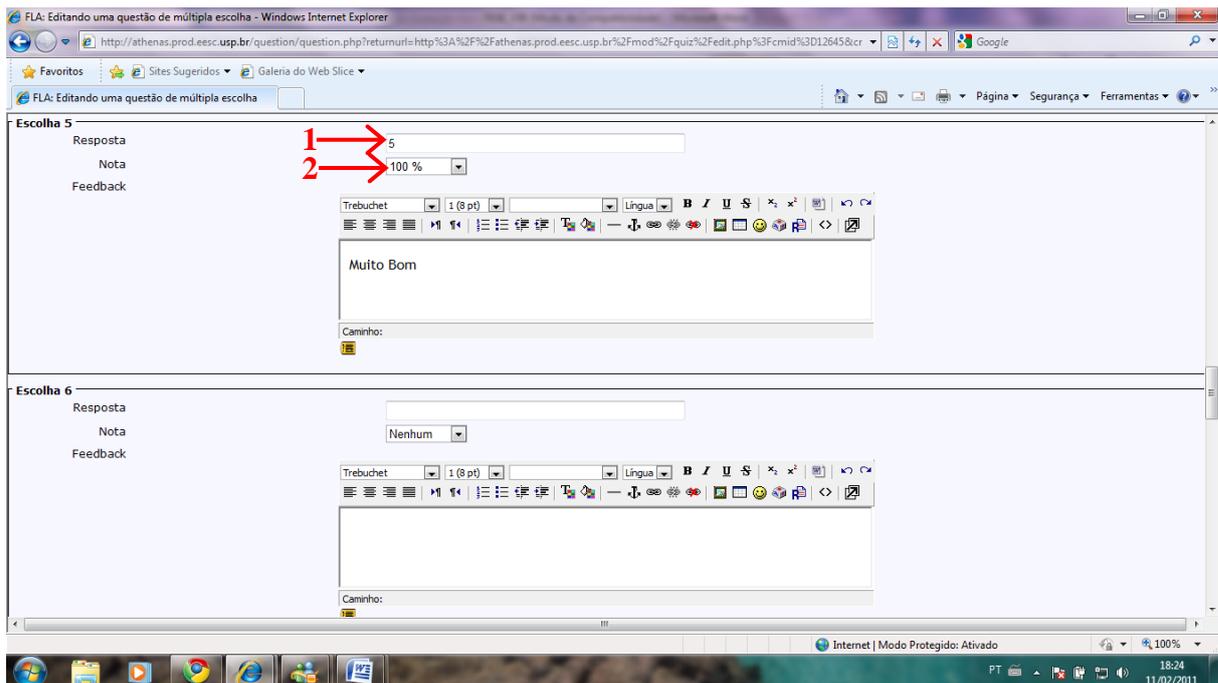


Figura 45: Página ativada para configurar questão Critério de Qualidade junto ao Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução (parte 4)

Fonte: O Autor

Em continuidade, e conforme se observa na figura 45, a terceira resposta (indicado pela “seta 1”) corresponde ao número 3 (regular) e representa 60% proporcionalmente falando quando se avalia de 1 a 5 (indicado pela “seta 2”). A quarta resposta (indicado pela “seta 3”) corresponde ao número 4 (bom) e representa 80% proporcionalmente falando quando se avalia de 1 a 5 (indicado pela “seta 4”).

Por fim, e através da figura 86 notou-se que a quinta e última resposta (indicado pela “seta 1”) corresponde ao número 5 (muito bom) e representa 100% proporcionalmente falando quando se avalia de 1 a 5 (indicado pela “seta 2”).

As demais questões referentes à avaliação dos critérios de desempenho restantes: preço; prazo de entrega; confiabilidade e tradição de mercado devem seguir exatamente os mesmos procedimentos utilizados para criação e configuração do critério qualidade.

The screenshot shows a web browser window with the URL `athenas.prod.eesc.usp.br/mod/quiz/edit.php?sesskey=ycDHie3nKc&up=3&qpage=0&cat=69,21346&cmid=12645`. The page is titled 'Ambiente Virtual de Aprendizagem' and is for 'Engenharia de Produção' at 'Escola de Engenharia de São Carlos - USP'. The user is logged in as 'Flavia Vancin'. The main content area is titled 'Perguntas neste questionário' and contains a table of questions. A red arrow points to the 'Resultados' tab in the navigation menu. The 'Banco de questões' section on the right shows a list of questions with their types and actions.

Ordem #	Nome da pergunta	Tipo	Nota	Ação
1	Qual o nome do fornecedor de produtos ou serviços a ser avaliado?	≡	0	🔍 ⏪ ⏩ ⏹
2	Qual o CNPJ do Fornecedor?	≡	0	🔍 ⏪ ⏩ ⏹
3	Qual o código (ou descrição) da obra em que o fornecedor é avaliado?	≡	0	🔍 ⏪ ⏩ ⏹
4	De 1 a 5 (sendo 1 o valor menor e 5 o maior), qual a nota para o critério de qualidade do produto fornecido ou serviço prestado?	≡	1	🔍 ⏪ ⏩ ⏹
5	De 1 a 5 (sendo 1 o valor menor e 5 o maior), qual a nota para o critério de preço do produto fornecido ou serviço prestado?	≡	1	🔍 ⏪ ⏩ ⏹
6	De 1 a 5 (sendo 1 o valor menor e 5 o maior), qual a nota para o critério prazo de entrega do produto fornecido ou serviço prestado?	≡	1	🔍 ⏪ ⏩ ⏹
7	De 1 a 5 (sendo 1 o valor menor e 5 o maior), qual a nota para o critério confiabilidade do produto fornecido ou serviço prestado?	≡	1	🔍 ⏪ ⏩ ⏹
8	De 1 a 5 (sendo 1 o valor menor e 5 o maior) qual a nota para o critério tradição de mercado do Fornecedor?	≡	1	🔍 ⏪ ⏩ ⏹

Total: 6
Nota máxima: 5

Figura 46: Página completa das perguntas componentes do Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução
Fonte: O Autor

Estando o questionário completo, deve-se atribuir nota máxima a cada questão, conforme indicado na figura 46, para que se possa determinar seu valor total. Importante observar que em função das duas primeiras questões (“nome” e “CNPJ”) terem como respostas itens únicos, diferenciados e divergentes, não há como atribuir um “peso” (nota) máxima.

FLA: Avaliação dos forne...
athenas.prod.eesc.usp.br/mod/quiz/attempt.php?id=12645

Visualização prévia de Avaliação dos fornecedores
Iniciar novamente

1 Qual o nome do fornecedor de produtos ou serviços a ser avaliado?
Resposta:
Enviar

2 Qual o CNPJ do Fornecedor?
Resposta:
Enviar

3 Qual o código (ou descrição) da obra em que o fornecedor é avaliado?
Notas: --/1
Resposta:
Enviar

4 De 1 a 5 (sendo 1 o valor menor e 5 o maior), qual a nota para o critério de qualidade do produto fornecido ou serviço prestado?
Notas: --/1
Escolher uma resposta.
 1
 2
 3
 4
 5
Enviar

06:05
12/02/2011

Figura 47: Visualização prévia de aplicação do Questionário Fornecedores na etapa de Dissolução
Fonte: O Autor

Em se tratando do Questionário Projetistas, o procedimento de criação e configuração das questões é exatamente igual ao do Questionário Fornecedores. As questões são também as mesmas, apenas diferenciando-se por serem direcionadas a Projetistas.

Outra atividade agregadora para a presente página de comunicação e relacionamento virtual que o *Moodle* disponibiliza é a “Lição”. Isto viabiliza à construtora (tutor da página de comunicação e relacionamento virtual) configurar questões a serem respondidas pelos parceiros. Neste caso, e para começar a estimulá-los a participar e opinar ativamente optou-se por formular uma questão generalizada para captação de opiniões dos parceiros referente à construtora.

A criação e configuração de tal atividade poderá ser acompanhada subsequente.

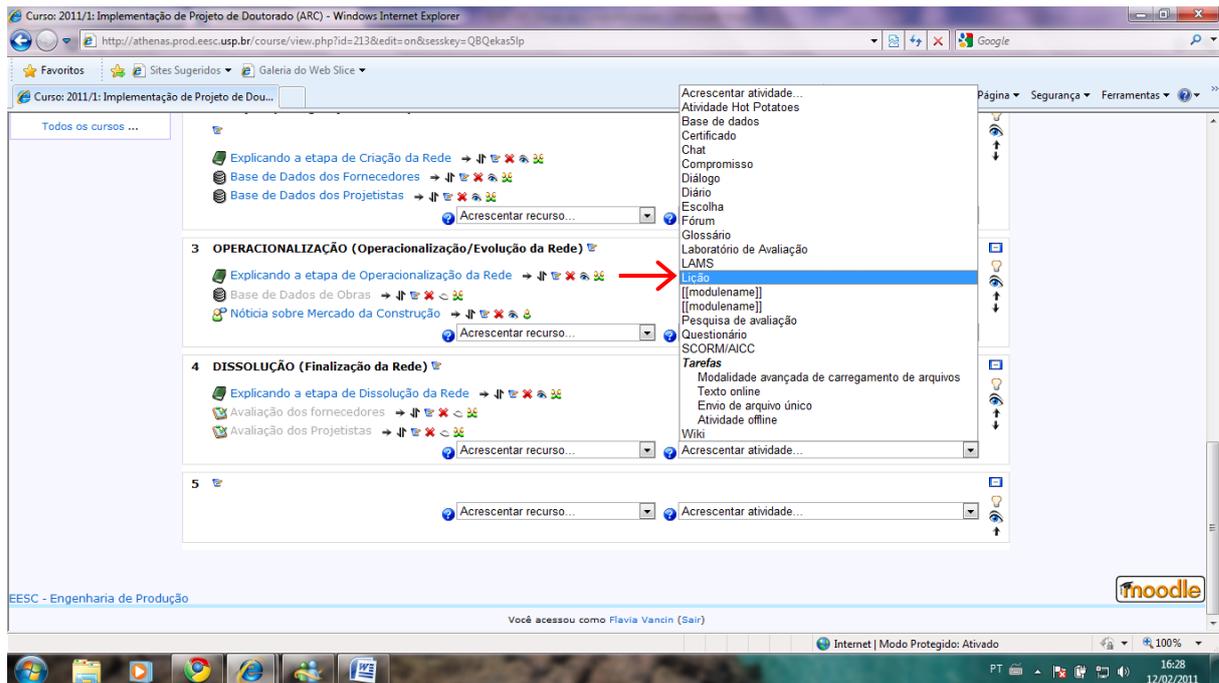


Figura 48: Página ativada para criar Atividade Lição na etapa de Dissolução
Fonte: O Autor

Em “atividade” escolhe-se a opção “lição”, conforme visto através da figura 48. Após, nova janela para configuração é mostrada conforme demonstra a figura 49

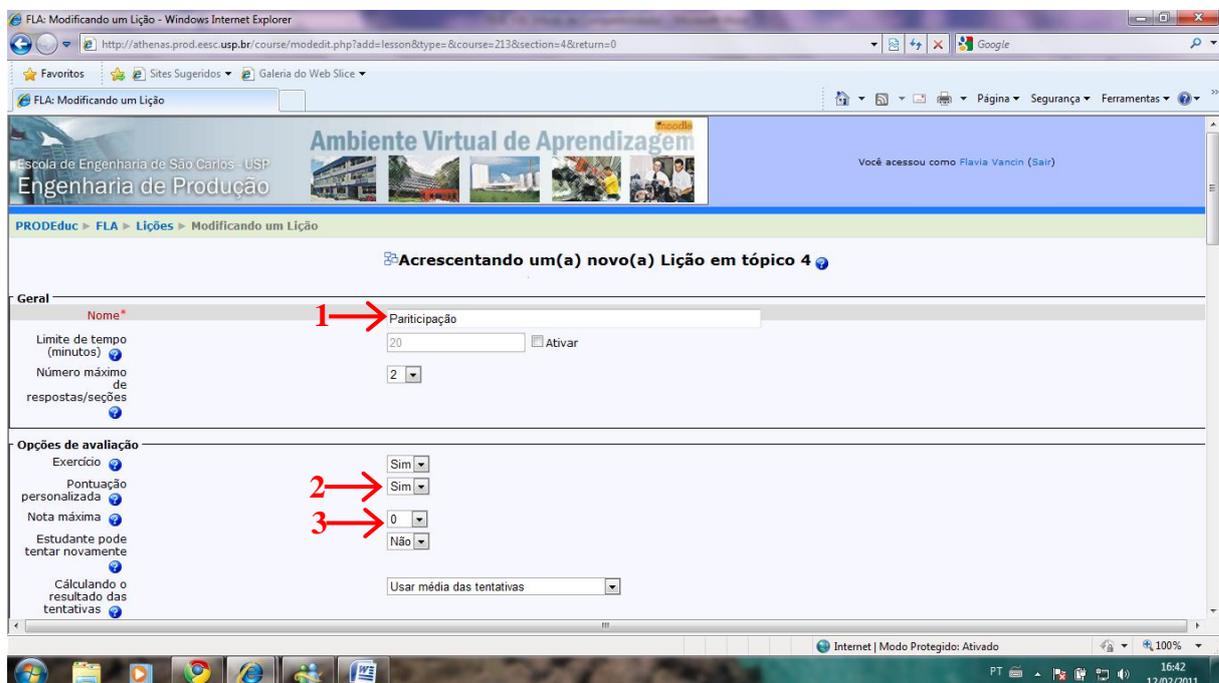


Figura 49: Página ativada para configurar Atividade Lição na etapa de Dissolução (parte 1)
Fonte: O Autor

Primeiramente, nomeia-se a lição (indicado pela “seta 1”) e, neste caso configurar-se a pontuação personalizadas (indicado pela “seta 2”) apesar de, na realidade, tal lição não

valer uma “nota”. Mediante tal fato deve-se numerar “nota máxima” para valor zero (indicado pela “seta 3”). Apesar da finalidade real da atividade “lição” seja realizar uma avaliação pontuada, optou-se por ela na obtenção de críticas dos parceiros e não por um “fórum de discussão” para manter uma discrição maior sobre qual parceiro está opinando o que.

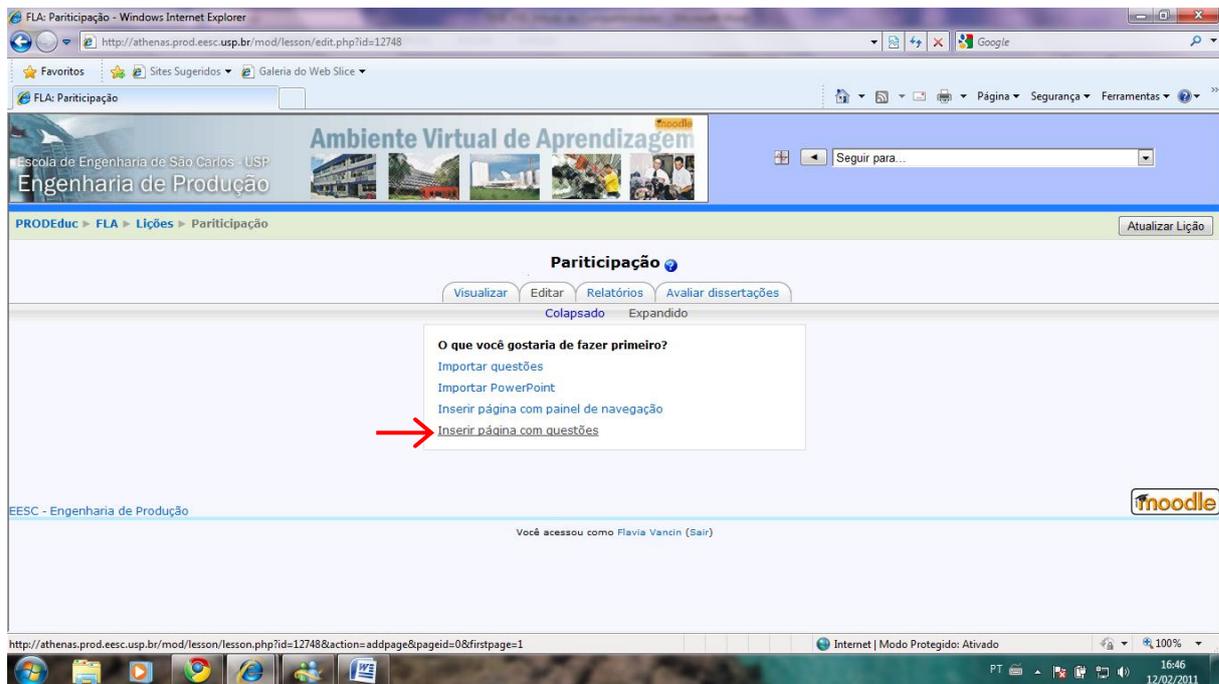


Figura 50: Página ativada para configurar Atividade Lição na etapa de Dissolução (parte 2)

Fonte: O Autor

Dentre as opções observadas através da figura 50, escolhe-se “inserir página com questões”. Conforme demonstra a figura 51, subsequente, primeiramente seleciona-se a aba “Dissertação” (indicado pela “seta 1”), após nomeia-se a página (indicado pela “seta 2”) e discorre-se sobre o tema que se deseja obter retorno dos participantes (indicado pela “seta 3”). Neste caso pretende-se apenas captar opiniões e/ou críticas sobre a construtora, sem abranger para outras questões. Portanto configura-se a “destinação” para “fim da lição” (indicado pela “seta 4”). Ou seja, respondendo-se à questão a lição é finalizada.

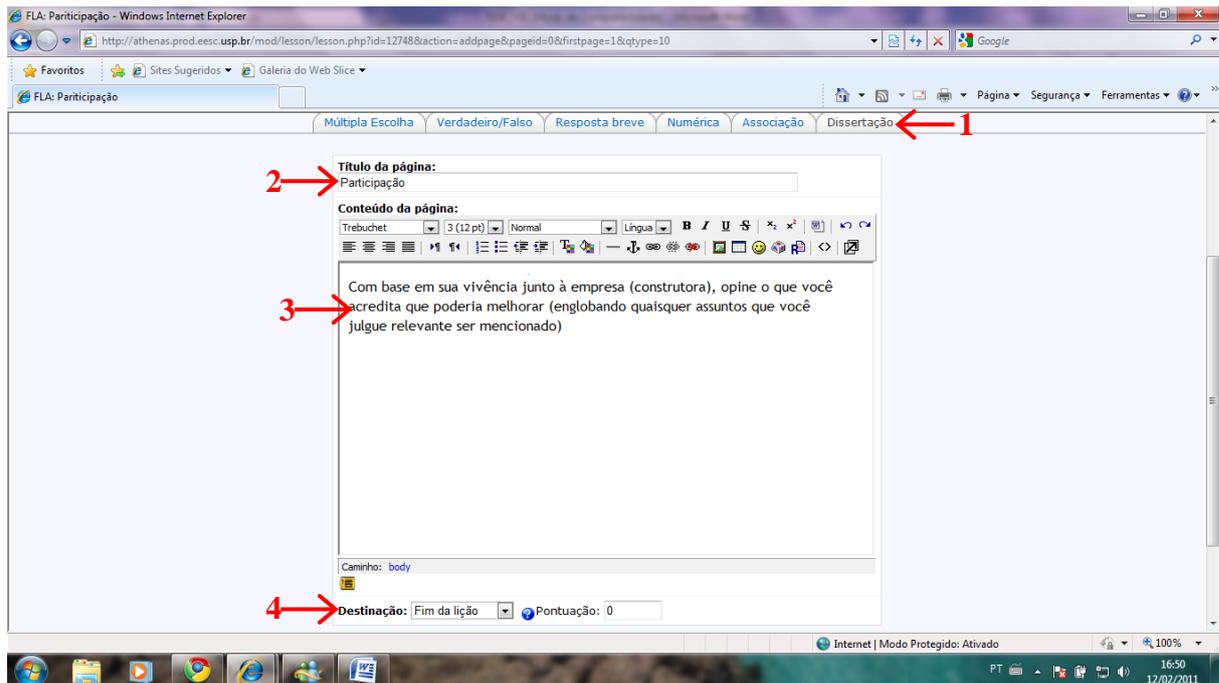


Figura 51: Página ativada para configurar Atividade Lição na etapa de Dissolução (parte 3)
Fonte: O Autor

Quando o participante da página de comunicação e relacionamento virtual acionar a atividade Lição na etapa de dissolução da rede, uma janela (tal como demonstra a figura 52) será aberta.

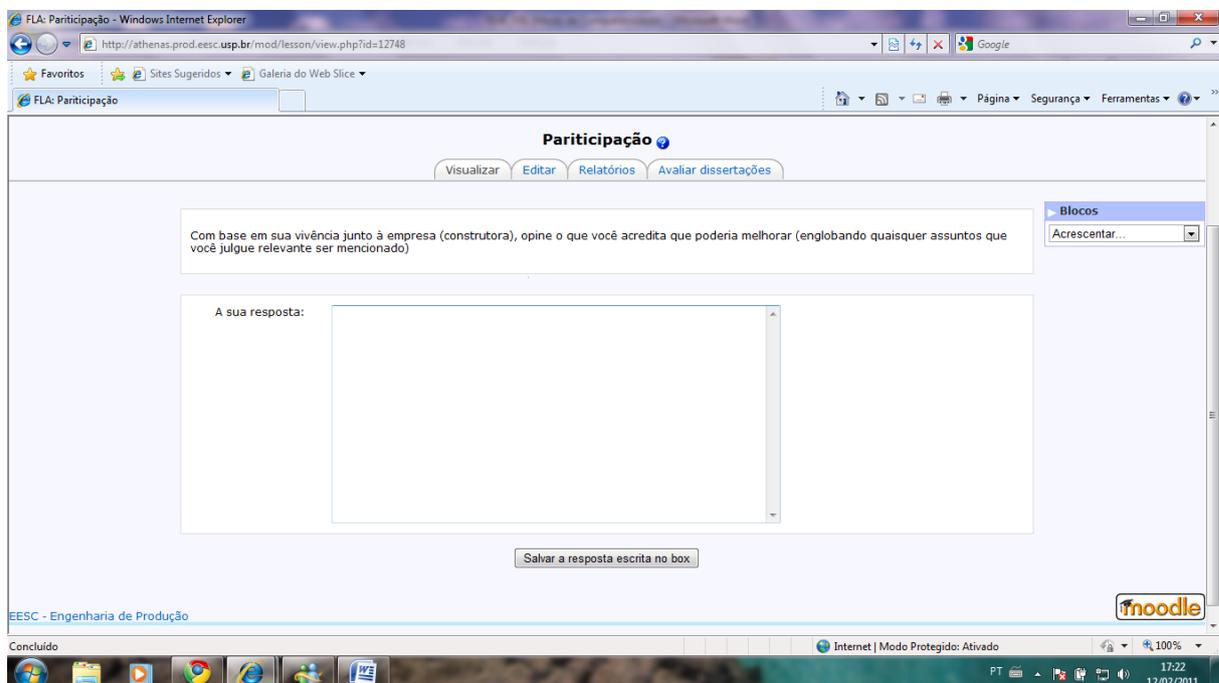


Figura 52: Página de visualização da Atividade Lição na etapa de Dissolução
Fonte: O Autor

Por fim, e conforme poderá ser observado através das figuras 53 e 54 salienta-se a relevância da ferramenta “Relatórios” disponibilizada pelo Moodle. Apenas tutores podem acessá-la de

forma a obterem todo um relatório detalhado de quais participantes acessaram a página de comunicação e relacionamento virtual, quando, por quanto tempo e o que fizeram (conforme demonstra a figura 54).



Figura 53: Página ativada para criar Relatório de acesso de usuários

Fonte: O Autor

Conforme nota-se, através da figura 84, existem diversas possibilidades de refinamento do relatório. Ademais, é possível uma mescla entre tais possibilidades para melhor atender à necessidade da construtora (tutor).

Escola de Engenharia de São Carlos - USP
Engenharia de Produção

Ambiente Virtual de Aprendizagem

Você acessou como Flavia Vancin (Sair)

PRODEduc > FLA > Relatórios > Logs > Todos os participantes, sexta, 11 fevereiro 2011

2011/1: Implementação de Projeto de Doutorado (ARC): Todos os participantes, sexta, 11 fevereiro 2011 (Hora local do servidor)

2011/1: Implementação de Projeto de Doutorado (ARC) | Todos os grupos | Todos os participantes | sexta, 11 fevereiro 2011 | Todas as atividades | Todas as ações

Mostrar na página | Obter estes logs

Mostrando 92 registros

Hora	Endereço IP	Nome completo	Ação	Informação
Sex 11 fevereiro 2011, 23:45	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:45	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:45	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:45	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:45	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:43	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:41	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:41	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:40	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:35	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:34	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:34	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz view	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:34	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz view all	Avaliação dos fornecedores
Sex 11 fevereiro 2011, 23:33	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz editquestions	Avaliação dos Projetistas
Sex 11 fevereiro 2011, 23:33	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz view	Avaliação dos Projetistas
Sex 11 fevereiro 2011, 23:19	66.249.71.66	Visitante	book view	Explicando a etapa de Operacionalização da Rede
Sex 11 fevereiro 2011, 23:14	187.119.79.78	Flavia Vancin	course view	2011/1: Implementação de Projeto de Doutorado (ARC)
Sex 11 fevereiro 2011, 23:13	187.119.79.78	Flavia Vancin	quiz continue attemp	35

Figura 54: Página ativada para visualizar Relatório de acesso de usuários
Fonte: O Autor

4.2 Discussão dos Resultados

Neste item apresentar-se-ão os resultados obtidos através do desenvolvimento da página de comunicação e relacionamento virtual baseada na plataforma *Moodle* no que tange ao referencial teórico, exposto no item 4.1.3, e adequação aos requisitos propostos pelo Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos adaptado (figura 9) juntamente com o Diagrama dos Bancos de Dados propostos (figura 10).

4.2.1. Discussão dos Resultados em Relação ao Referencial Teórico

Disponibilizar a página de comunicação e relacionamento virtual através da Internet, proposta pela tese, viabiliza aos participantes interagirem independente de tempo e localização, conforme expõem Kakasevski *et al* (2008) e Nagi (2008).

A aplicabilidade de tal projeto piloto baseado no *Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learnig Environment)* é totalmente viável as construtoras uma vez que, e de acordo com

Suchanska e Keczkowska (2007); Hernandez e Chávez (2008); Nagi (2008); Nagi e Suesawaluk (2008); Wu e Cheng (2009) e Trenas *et al* (2010), é uma plataforma gratuita de aprendizado virtual. Adicionalmente, e conforme explicitam Ajlan e Zedan (2008) e Trenas *et al* (2010), não haveriam problemas relacionados a diferentes sistemas operacionais pois o *Moodle* suporta sistemas Linux, Unix e Windows.

Outro fator favorável refere-se a plataforma *Moodle*, de acordo com Ajlan e Zedan (2008) e Shu-ying *et al* (2010), ser baseada em princípios pedagógicos e, ademais, possui interface amigável e intuitiva. Não obstante, Dharmadhikari e Loni (2010) confirmam a facilidade de desenvolvimento uma vez que expõem não ser necessário aprender a lidar com a linguagem de construção de páginas virtuais HTML (*Hiper Text Mark-up Language*).

Sob a análise de Hernandez e Chávez (2008) o *Moodle* não provê documentação suficiente, fazendo com que sua arquitetura seja confusa, aumentando, portanto, a curva de aprendizado de seu design. Em oposição aos referenciados pesquisadores, e no decorrer do desenvolvimento da página de comunicação e relacionamento virtual, a proponente observou uma gama de atividades e recursos disponibilizados pela plataforma, todos contendo textos explicativos para que o desenvolvedor soubesse as respectivas aplicabilidades, acordando com Mei *et al* (2009) e Wu e Cheng (2009).

Em nível de segurança, e para a finalidade proposta, acredita-se que o *Moodle* seja confiável, em oposição à afirmação de Hernandez e Chávez (2008), uma vez que os usuários precisam se cadastrar no sistema, após recebem uma confirmação via e-mail (no endereço cadastrado) e confirmam o cadastro. Não obstante, o Tutor da página de aprendizado ainda pode requerer uma senha, como configurado pela proponente, para que os usuários estejam habilitados a desenvolver atividades. Um determinado endereço de e-mail fica restrito ao cadastro de apenas 1 (um) usuário.

No que tange ao monitoramento dos participantes (usuários) da página de aprendizado, o *Moodle* provê relatórios detalhados por atividades realizadas; grupos de usuários; tempo de participação; datas; entre outros aspectos. Indubitavelmente isto é muito positivo uma vez que viabilizará às construtoras saberem efetivamente o nível de participação de cada parceiro.

As atividades propostas pelo *Moodle*, tais como fóruns de discussão, *chats*, lições, entre outras estimulam a participação ativa e intensa comunicação entre usuários, conforme já exposto por Ajlan e Zedan (2008) e Rodriguez² *et al* (2009). Por conseguinte, o comprometimento de cada parceiro aumenta gradativamente.

Contudo, e analisando-se as observações prós e contra dos pesquisadores já referenciados em relação à plataforma *Moodle*, pode-se convictamente afirmar que a mesma é aplicável ao contexto do setor da construção civil, já caracterizado como conservador e resistente a mudanças, uma vez que não necessita de aporte financeiro tão pouco sistema operacional diferente dos atualmente utilizados. Quanto às informações, pode-se apenas disponibilizar aos usuários o que achar conveniente. Portanto mesmo os dados que julgarem ser confidenciais podem ser armazenados nos banco de dados e “ocultados” e/ou protegidos de visualização e acesso de quaisquer participantes que não seja a própria construtora (Tutor da página). Apesar de parecer frágil e/ou vulnerável, o *Moodle* é uma poderosa plataforma para desenvolvimento de páginas de aprendizado virtual com intenso estímulo à comunicação através da Internet.

4.2.2. Discussão dos Resultados em Relação aos Requisitos e Objetivos do Sistema de Informação

Comparando-se a implementação da página de comunicação e relacionamento virtual com as proposições do Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos adaptado (figura 9) juntamente com o Diagrama do Banco de Dados (figura 10) pôde-se constatar uma resultante positiva, conforme subseqüentemente mensurado.

O objetivo principal do Sistema de informação (Objetivo S.I 1) é “manter uma base de dados com todas as informações relevantes das obras”. Sobre este objetivo geral pode-se afirmar que o protótipo supriu-o positivamente, uma vez que configurou um banco de dados “obras” contemplando inclusive todos os atributos propostos pelo seu respectivo correspondente no Diagrama do Banco de Dados, os quais: código, tipo de obra, local da execução, engenheiro responsável pela obra, CREA do engenheiro responsável, cronograma financeiro da obra, cronograma de atividades da obra e relatório de ações inesperadas da obra.

Especificamente abordando os sub objetivos necessários para que o Objetivo S.I 1 fosse viável, tem-se:

- Objetivo S.I. 1.1 “manter dados dos fornecedores”: tal objetivo foi cumprido através da base de dados “fornecedores” configurada no protótipo proposto pela tese contendo os seguintes atributos propostos pelo Diagrama dos Banco de Dados : nome, CNPJ, e-mail, site, endereço, ramo de atuação e nível de atuação;
- Objetivo S.I. 1.2 “manter relatório de ações inesperadas”: tal objetivo foi cumprido pelo banco de dados “obras” configurado no protótipo proposto pela tese, conforme já mencionado, através especificamente do atributo “relatório de ações inesperadas” que armazena historicamente todas as ações ocorridas no decorrer da obra e suas respectivas medidas de contenção/correção;
- Objetivo S.I. 1.3 “manter atualizado o cronograma financeiro da obra”: tal objetivo foi cumprido pelo banco de dados “obras” configurado no protótipo proposto pela tese, conforme já mencionado, através especificamente do atributo “cronograma financeiro da obra” que armazena os arquivos de tais cronogramas postados na base de dados pela construtora;
- Objetivo S.I. 1.4 “manter atualizado o cronograma de execução de atividades da obra”: tal objetivo foi cumprido pelo banco de dados “obras” configurado no protótipo

proposto pela tese, conforme já mencionado, através especificamente do atributo “cronograma de atividades da obra” que armazena os arquivos de tais cronogramas postados na base de dados pela construtora;

- Objetivo S.I. 1.5 “manter dados dos projetistas”: tal objetivo foi cumprido através da base de dados “projetistas” configurada no protótipo proposto pela tese contendo os seguintes atributos propostos pelo Diagrama dos Banco de Dados : nome, CNPJ, e-mail, site, endereço, ramo de atuação e nível de atuação;
- Objetivo S.I. 1.6 “manter dados dos contratos de cada obra”: tal objetivo foi cumprido pelo banco de dados “obras” configurado no protótipo proposto pela tese, conforme já mencionado, através especificamente do atributo “contrato” que armazena historicamente todas os arquivos de contratos postados na base de dados.

Com base nestes sub objetivos, que apóiam a meta principal, o sistema deveria ter também algumas funcionalidades, as quais:

- Req F.S.I 1 “permitir armazenagem de dados históricos de desempenho de cada fornecedor para cada obra”: tal requisito, encontrado no diagrama (figura 6) em forma de banco de dados “avaliação de fornecedores” foi suprido pelo protótipo proposto pela tese através da configuração de “questionário de avaliação de fornecedores” que pudessem registrar notas aos critérios competitivos configurados (qualidade, preço, prazo de entrega, confiabilidade e tradição de mercado), além de distinguir um fornecedor de outro com os atributos adicionais: CNPJ do fornecedor, nome do fornecedor e código da obra em que ele está sendo avaliado;
- Req F.S.I 2 “permitir armazenagem de dados históricos de desempenho de cada projetista para cada obra”: tal requisito, encontrado no diagrama (figura 6) em forma de banco de dados “avaliação de projetistas” foi suprido pelo protótipo proposto pela tese através da configuração de “questionários de avaliação de projetistas” que

pudessem registrar notas aos critérios competitivos configurados (qualidade, preço, prazo de entrega, confiabilidade e tradição de mercado), além de distinguir um projetista de outro com os atributos adicionais: CNPJ do projetista, nome do projetista e código da obra em que ele está sendo avaliado;

- Req F.S.I 3 “permitir armazenagem de dados históricos dos contratos para cada obra”: tal requisito pôde ser suprido através do já mencionado banco de dados “obras”, configurado no protótipo proposto pela tese, especificamente através do atributo “contratos”, onde as construtoras podem postar todos os arquivos digitais contendo os documentos de contratos das obras;
- Req F.S.I 4 “permitir armazenagem de dados históricos de cronograma financeiro para cada obra”: tal requisito pôde ser suprido através do já mencionado banco de dados “obras”, configurado no protótipo proposto pela tese, especificamente através do atributo “cronograma financeiro”, onde as construtoras podem postar todos os arquivos digitais contendo os documentos relativos a tais cronogramas da obra;
- Req F.S.I 5 “permitir armazenagem de dados históricos de cronograma de atividades para cada obra”: tal requisito pôde ser suprido através do já mencionado banco de dados “obras”, configurado no protótipo proposto pela tese, especificamente através do atributo “cronograma de atividades”, onde as construtoras podem postar todos os arquivos digitais contendo os documentos relativos a tais cronogramas da obra;
- Req F.S.I 6 “permitir armazenagem de dados históricos de ações inesperadas para cada obra”: tal requisito pôde ser suprido através do já mencionado banco de dados “obras”, configurado no protótipo proposto pela tese, especificamente através do atributo “relatório de ações inesperadas”, onde as construtoras podem armazenar todos os registros contendo datas e ações corretivas;

Com base nos objetivos e requisitos do sistema de informação, propôs-se o Diagrama do Banco de Dados, que tem por finalidade nesta tese apenas detalhar os atributos de cada banco de dados, levando-se em consideração os tipos de atributos disponibilizados pelo *Moodle*.

Entretanto, notou-se que o diagrama proposto pela figura 6 estava mais próximo do ideal do que do real, pois em se analisando os estudos de casos constatou-se que, a priori, cada construtora deveria ter sua própria página de comunicação e relacionamento virtual isoladamente às demais e não ser parte de uma base de dados de várias construtoras. Portanto, algumas adaptações ao Diagrama do Banco de Dados tiveram de ser adaptadas ao *Moodle*.

Entendeu-se que deveria haver 3 (três) bases de dados: Fornecedores, Projetistas e Obras (conforme já detalhado anteriormente). Quanto às avaliações de desempenho de fornecedores e projetistas, que estavam determinadas a ser também base de dados, por comporem-se de perguntas e respostas não houve possibilidade de implementá-las de outra forma que não fossem questionários (conforme já explicitado).

A base de dados “fornecedores” e o “questionário de avaliação de fornecedores” conseguem englobar e atender respectivamente o Objetivo S.I 1.1 e o Req F.S.I 1. Já a base de dados “projetistas” e o “questionário de avaliação de projetistas” conseguem englobar e atender respectivamente o Objetivo S.I 1.5 e o Req F. S.I 2.

Importante ressaltar que, mesmo os questionários não sendo base de dados, eles armazenam históricos de avaliação, pois foram modelados para saber de qual fornecedor ou projetista se trata e sobre qual obra estão sendo avaliados.

A base de dados “obras” é mais abrangente e engloba vários sub objetivos e requisitos do sistema de informação, a saber: Objetivo S.I 1.2; Objetivo S.I 1.3; Objetivo S.I 1.4; Objetivo S.I 1.6; Req F. S.I 3; Req F. S.I 4; Req F. S.I 5 e Req F. S.I 6.

Ainda no que tange à base de dados “obras” é importante ressaltar que em função das construtoras ainda serem muito resistentes a mudanças, configurou-se como optativo enviar o

arquivo digital para a base de dados de seus contratos. Pelo mesmo motivo, e em função das construtoras trabalharem com Microsoft Excel ou Microsoft Project para desenvolver os cronogramas, e devido à inviabilidade de configurá-los no *Moodle*, modelou-se a base de dados para aceitar também o armazenamento de arquivos enviados, ou seja, as construtoras, a princípio, continuam trabalhando com seus respectivos softwares já familiarizados, para não haver barreiras de aceitação, e exportam tais arquivos para a base de dados do *Moodle*.

Uma barreira encontrada de implementação no *Moodle* deu-se em função das bases de dados não interligarem-se entre os questionários. Exemplo: cadastrando-se um determinado fornecedor e uma determinada obra, quando houver necessidade de avaliá-lo não há possibilidade de buscar nas respectivas bases de dados o nome e CNPJ do fornecedor nem qual o código da obra em que ele está sendo avaliado. Portanto há o risco de haver erros de informações se as mesmas não forem previamente certificadas, o que constata retrabalho.

Contudo, de forma geral o *Moodle* conseguiu cumprir às metas almejadas possibilitando que as construtoras venham a se sentir seguras em armazenar dados, oclutas em avaliar fornecedores e projetistas (para não gerar possíveis animosidades), e encorajadas a estimular intensamente a comunicação entre os parceiros (usuários).

5 – CONCLUSÕES

A identificação de deficiências no setor da construção civil no que tange à utilização de dados relevantes das obras, como instrumento de apoio a tomada de decisão em obras futuras, motivou a pesquisa a propor uma avaliação de requisitos para formação de redes colaborativas entre empresas da construção civil, de forma a sistematizar tais dados para servir como apoio à gestão do conhecimento nas obras, bem como estímulo à comunicação e comprometimento dos parceiros colaborativos.

Em se tratando da aplicação dos estudos de casos, importante ressaltar alguns aspectos descritos subseqüentemente. O roteiro de entrevista buscou investigar as empresas quanto ao ciclo de vida de redes no decorrer de uma obra, bem como avaliar o nível de familiarização e aceitação com sistemas informatizados e para quais rotinas, captando, ainda, sugestões (quando disponibilizadas) no que tange ao que os entrevistados desejariam que um futuro sistema informatizado englobasse para sanar suas demandas referentes à busca de parceiros comprometidos.

Conforme extraído dos casos analisados, algumas das empresas atuam em nível nacional e, a partir de uma oportunidade de mercado, fazem acordo com parceiros desconhecidos em função da distância geográfica, exatamente como uma rede virtual.

Na etapa de planejamento da obra, a exceção de uma empresa analisada que terceiriza projetos, as demais possuem os mesmos parceiros de nível estratégico (projetistas) há anos, mesmos que tenham algumas queixas referentes a eles. Ou seja, a manutenção da parceira está diretamente relacionada à existência de confiança entre os membros.

Na etapa de operacionalização e reconfiguração da obra, a exceção de uma empresa que têm o proprietário como figura centralizadora de todas as atividades, as demais parecem fazer o acompanhamento de forma correta, cada qual com uma periodicidade. No entanto quando questionadas sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação para fazer tal

acompanhamento na etapa de operacionalização, houve unanimidade na declaração de utilização de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel para realizar o controle. No que tange a ferramentas de comunicação, para troca de informações entre os parceiros, nada específico é explorado. Portanto, notou-se no estudo que esse aspecto da utilização das tecnologias de informação e comunicação deve ser melhorado e estimulado.

A falta de comunicação entre os parceiros foi identificada pelas próprias empresas como fator causador de problemas e incompatibilidades nas obras. Ou seja, e novamente, se os parceiros se atentassem à relevância da comunicação para troca de informações, muitos problemas ocorridos nas obras seriam minimizados ou eliminados.

Na etapa de finalização da obra, portanto, dissolução da rede poucas empresas fazem uma avaliação de desempenho da obra, mas não a registram. Ademais, nenhuma realiza avaliação do desempenho dos parceiros para no decorrer das etapas da construção. Entretanto, e questionadas a respeito, já detectam a necessidade de ter algum tipo de arquivo para obras futuras, mas na prática nada é feito. Ou seja, a informação dissipada ao final da obra, impossibilita a gestão do conhecimento e conseqüentemente sua reutilização para apoio a tomada de decisão em obras futuras.

Contudo, a exceção de duas empresas, as demais mesmo bem posicionadas no mercado reconhecem as necessidades internas de mudança de comportamento organizacional e adoção de melhores práticas de gerenciamento para estimular o comprometimento e a comunicação entre os parceiros e, portanto, minimizar os problemas causados por estas falhas.

Em se tratando do objetivo secundário da pesquisa, salienta-se que o projeto piloto foi desenvolvido através de uma plataforma online, gratuita, de código fonte aberto, interface intuitiva e amigável, possibilitando a qualquer pessoa ter rápida compreensão. O acesso à página independe de aplicações locais instaladas, exceto um navegador de Internet e provedor de acesso. O projeto piloto viabiliza que as construtoras sistematizem toda a gestão do

conhecimento das obras, através de bancos de dados detalhados destas e de seus parceiros colaborativos operacionais (fornecedores de material e mão de obra) e estratégicos (projetistas).

Além disto, o projeto piloto supre não somente a gestão dos dados já mencionados, mas também possibilita que as construtoras façam avaliação de desempenho que seus parceiros tiveram no decorrer de uma determinada obra, numerando (de 1 a 5) critérios competitivos detectados no decorrer dos sete estudos de casos já mencionados. Adicionalmente, é possível identificar posteriormente de qual obra determinado parceiro foi avaliado e qual pontuação obteve e em quais critérios competitivos.

Não obstante, o projeto piloto garante a transparência e consistência dos dados para desenvolvimento de relatórios de desempenhos dos parceiros que formam instrumento de apoio para tomada de decisão em obras futuras, tanto em nível de aprendizado de erros cometidos, quanto na escolha de parceiros baseando-se em seus respectivos desempenhos em obras passadas (registrados nos questionários de avaliação).

Sendo tal projeto piloto testado, e possivelmente corrigido/atualizado, haveria possibilidade de disponibilizar uma versão definitiva. Desta forma, o setor da construção civil seria beneficiado em nível de possuírem uma ferramenta online que viabilizaria ter toda documentação histórica das obras, fornecedores e projetistas. Além disto, tal ferramenta estimularia intensamente a participação, integração e comunicação entre parceiros (através dos fóruns de notícias, *chats*, lições entre outras atividades) independente suas localizações geográficas.

Portanto, a sistematização do conhecimento proveniente das obras, através da avaliação sistemática dos requisitos, para apoiar a formação e gerência coordenada de redes colaborativas pode ser lograda inicialmente pelo projeto piloto disponibilizado. Novamente, e

sendo este aplicado a cenários reais de uso haveria a possibilidade de realizar correções/adequações para se disponibilizar uma versão definitiva de produto.

Em se tratando das indagações inicialmente propostas nos protocolos de estudo, e tendo como base todo o resultado da tese, torna-se possível respondê-las subseqüentemente.

A disponibilização do protótipo abrangeu os detalhamentos propostos pelo Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos adaptado e, por conseguinte o Diagrama dos Bancos de Dados, detalhando: obras, fornecedores e projetistas, além dos questionários de avaliação de desempenho dos dois últimos em relação à cada obra.

Acredita-se que os níveis organizacionais que deveriam ser envolvidos na implantação do protótipo para teste inicial seriam a alta gerência (diretores) e engenheiros responsáveis pelo acompanhamento/gerenciamento das obras.

Tendo implantado a ferramenta após testes e possíveis correções, e estando adaptadas à mesma, as construtoras deveriam solicitar aos seus parceiros (fornecedores e projetistas) a inscrever-se na página de comunicação e relacionamento virtual, e conseqüentemente se cadastrarem em suas respectivas base de dados. Desta forma, observar-se-ia o grau de dificuldade, caso o tenham, e de que forma e com qual intensidade se sentiriam à vontade para participarem ativamente das atividades propostas pela página. Diante disto, acredita-se conseguir minimizar possíveis barreiras de aceitação.

Passadas as fases de testes iniciais, familiarização, possíveis correções e, após, implantação definitiva da ferramenta online, sugere-se que as informações trafegadas na página de comunicação e relacionamento virtual devam ser gerenciadas por um *broker* designado por cada construtora.

Aos engenheiros responsáveis pelas suas respectivas obras, caberia a análise de desempenho dos fornecedores e projetistas, para que pudessem reportar periodicamente aos diretores da

empresa, a fim de disponibilizarem relatórios para tomadas de decisões quanto à contratação de parceiros para obras futuras.

Importante ressaltar que durante a elaboração do projeto piloto, adequando-se o Diagrama do Bancos de Dados à plataforma MOODLE, houveram dificuldades uma vez que a citada plataforma, diferente das linguagens de programação usuais, não possui meios para se interrelacionar banco de dados, ou seja, teve-se que encontrar alternativas para tratar tal restrição uma vez que não seria possível sanar o problema. Além disto, buscou-se funcionalidades no MOODLE que pudessem atender às demandas expostas através dos casos analisados, as quais:

- Banco de Dados: conseguiu-se contemplar o armazenamento de dados das obras, fornecedores e projetistas. No entanto, uma vez não havendo possibilidade de implementar atributos de avaliação dentro dos banco de dados convencionais disponibilizados pelo MOODLE, que pontuassem um conjunto de dados inseridos (a exemplo avaliação de projetistas), e havendo a necessidade de tal avaliação, recorreu-se a outra funcionalidade que suprisse tal demanda: “questionários”;
- Questionários: conseguiu-se implementar critérios e respectivas pontuações para avaliação histórica de projetistas e fornecedores;
- Livros: O MOODLE possui textos explicativos para “sanar dúvidas” de suas respectivas funcionalidades. Pensando nisto, implementou-se “livros explicativos” para que usuários da página de aprendizado implementada (protótipo) pudessem sanar possíveis dúvidas sobre cada fase do ciclo de vida da organização virtual enquanto executa determinada obra;
- Fóruns: de importante relevância, tal funcionalidade permite disseminar informações relevantes e, ademais possibilita que os participantes (usuários) possam opinar, realizar discussões, etc;

- *Chats*: tal funcionalidade estimula a comunicação entre os parceiros, permitindo que interajam quando acessarem a página de aprendizado (projeto piloto);
- *Lições*: tal funcionalidade permite ao tutor (no caso a construtora) a avaliar determinado aspecto que desejar em seus parceiros. Ou seja, quando for necessário que realizem determinado exercício.

Não obstante requisitos não funcionais pertencentes à plataforma MOODLE também foram analisados e avaliados quanto à relevância para o setor da construção civil, os quais:

- Criação de grupos de usuários: para distinguir grupos de trabalho, por exemplo, fornecedores de projetistas;
- Nível de acesso a dados: neste caso há divisão de grupos de usuários para distinguir seus respectivos níveis de acesso a funcionalidades do projeto piloto;
- Perfil de usuário: permitindo a cada usuário customizar seu perfil, postar documentos, etc;
- Acesso a relatório de logs do sistema: permitindo configurar que tipo de relatório se deseja acessar (a fim de saber quais usuários acessaram o projeto piloto, quais atividades realizaram, por quanto tempo e quando)
- Outros requisitos não funcionais da plataforma que serviram para elaborar o protótipo: configuração da página de aprendizado; funções de usuários;etc.

Ou seja, o conjunto de fatores: referencial bibliográfico, estudos de casos, pesquisas internacionais, validação do modelo do mestrado, desenvolvimento do diagrama dos bancos de dados e análise das funcionalidades da plataforma MOODLE, possibilitou o correto direcionamento para a elaboração do projeto piloto do sistema.

Por fim, pode-se afirmar que a plataforma *Moodle* disponibiliza uma gama de opções para desenvolver-se uma página de comunicação e relacionamento virtual, sem que o Tutor da página tenha necessidade de possuir conhecimento em linguagens de programação HTML

(*Hiper Text Markup Language*). A interface para desenvolvimento é intuitiva, amigável, além de conter textos explicativos.

Com a proposição da página de comunicação e relacionamento virtual, baseada na plataforma *Moodle*, pode-se estimular intensamente a comunicação e integração entre os participantes, e visualizar de forma detalhada se o estão realmente fazendo, com qual frequência, de que forma, entre outros aspectos.

Para proposições futuras, deseja-se disponibilizar a versão definitiva da ferramenta online, após fase de testes, para a comunidade do setor da construção civil utilizar-se conjuntamente das informações que fossem de interesse geral, ou seja, mantendo a privacidade e unicidade de cada empresa, haveria possibilidade de tornar acessível a toda rede de construtoras a avaliação de desempenho de seus parceiros. Com isto, acredita-se fomentar o comprometimento dos parceiros no decorrer das etapas da obra.

Como sugestão para outras pesquisas futuras, poderia investigar-se soluções para a o descarte e reciclagem de resíduos sólidos da construção civil, pelo seu importante fator de impacto ambiental.

REFERÊNCIAS

- AFSARMANESH, H.; TANHA, J. *A High Level Architecture for Personalized Learning in Collaborative Networks*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.
- AJLAN, A. A.; ZEDAN, H. *Why Moodle*. 12th IEEE International Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems, DOI 10.1109/FTDCS.2008.22, 2008.
- AOUAD, G.; OZORHON, B.; ABBOTT, C. *Facilitating Innovation in Construction: Directions and Implications for Research and Policy*. Construction Innovation, vol 10, n° 4, p. 374-394, 2010.
- ARMOUTIS, N.; MAROPOULOS, P. G.; MATTHEWS, P.; LOMAS, C. *Establishing Agile Supply Networks Through Competence Profiling*. International Journal of Computer Integrated Manufacturing, Dezembro, 2007
- ASTORGA, J.; SAIZ, P.; JACOB, E.; MATIAS, J. *A Privacy Enhancing Architecture for Collaborative Working Environments*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.
- AXELROD, R. *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books, 1983.
- BACHMANN, R. *Trust, Power and Control in Trans-Organizational Relations*. Organization Studies, vol 22, n° 2, p. 337-365, 2001.
- BAKER, J. C.; MAPES, J.; SZWEJCZEWSKI, M. *A Hierarquical Model of Business Competence*. Integrated Manufacturing Systems. Mcb University Press, vol 8, n° 5, 1997
- BALDO, F.; RABELO, R. J. *A Structured Approach for Implementing Virtual Organization Breeding Environments int the Mold and Die Sector – a Brazilian Case Study*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.
- BALDWIN, N. A.; CARTER, C. T. *The Use of Eletronic Information Exchange on Construction Alliance Projects*. Automation in Construction, vol 8, p. 651 – 662, 1999.
- BANDEIRA, R. A. M.; MELLO, L. C. B. B.; MAÇADA, A. C. G. *Relacionamento Interorganizacional na Cadeia de Suprimentos: um Estudo de Caso na Indústria da Construção Civil*. Revista Produção, vol 19, n° 2, p. 376-387, maio-ago, 2009
- BARNEY, J.; HANSEN, M. *Trustworthiness as a Source of Competitive Advantage*. Strategic Management Journal, vol 15, p. 175-190, 1994
- BELL J.; OUDEN, B.; ZIGGERS, W. *Dynamics of Cooperation: At the brink of Irrelevance*. Journal of Management Studies, vol 43, n° 7, Novembro, 2006.
- BELUSI, F.; ARCANGELI, F. *A Typology of Networks: Flexible and Evolutionary Firms*. Research Policy. vol 27, p. 415-428. 1998.

BITITCI, U.; TURNERY, T.; MACKAY, D.; KEARNEY, D.; PARUNGY, J.; WALTERS, D. *Managing Synergy in Collaborative Enterprises*. Production Planning and Control, vol 18, nº 6, p. 454-465, setembro, 2007

BJÖRK, C. B. *Electronic Document Management in Construction – Research Issues and Results*. Itcon, Vol 8, 2003.

BLACK, C.; AKINTOYE, A.; FITZGERALD, E. *An Analysis of Success Factors and Benefits of Partnering in Construction*. International Journal of Projects Management. vol 18, p. 423 - 434, 2000.

BOGNER, W. C.; THOMAS, H.; MCGEE, J. *Competence and Competitive Advantage: Towards a Dynamic Model*. British Journal of Management, vol 10, P. 275 – 290, 1999.

BRESNEN, M.; GOUSSEVSKAIA, A.; SWAN, J. *Implementing Change in Construction Project Organizations: Exploring the Interplay Between Structure and Agency*. Building Research and Information, vol 33, 2005.

BREU, K.; HEMINGWAY, C. J. *Making organizations virtual: the hidden cost of distributed teams*. Journal of Information Technology. vol 19, pag 191 – 202, 2004.

BRIGHTMAN, J. R.; EDEN, C.; HEIJDEN, K. V. D.; LANGFORD, D. A. *The Development of the Construction Alternative Futures Explorer*. Automation in Construction, Vol 8, P. 613 - 623, 1999.

BUBENKO JR., J. A.; BRASH, D.; STIRNA, J. *EKD User Guide*. Dpt of Computer and Systems Sciences. Stockholm: Royal Institute of Technology, 1998.

BUHMAN, C.H. *Oncoming wave of collaboration*. Industrial Engineer, vol 35, nº 8, agosto 2005.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. *Infrastructures for Virtual Enterprises - Network Industrial Enterprises*. Kluwer Academic Publishers, 1999.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. *Collaborative Networks: A new Scientific Discipline*. Journal of Intelligent Manufacturing, vol 16, p. 439-452, 2005.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. *On Reference Models for Collaborative Networked Organizations*. International Journal of Production Research, vol 46, nº 9, Maio, 2008.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H.; GALEANO, N.; MOLINA, A. *Collaborative Networked Organization – Concepts and Practice in manufacturing Enterprises*. Computers and Industrial Engineering, article in press, doi: 10.1016/j.cie.2008.11.024, 2009.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. *Active Ageing Roadmap – A Collaborative Networks Contribution to Demographic Sustainability*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.

CARNEIRO, L. M.; ALMEIDA, R.; AZEVEDO, A. L.; KANKAANPAA, T.; SHAMSUZZOHA, A. *An Innovative Framework Supporting SME Networks for Complex*

Product Manufacturing. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.

CARTER, C.; HASSAN, T.; MERZ, M.; WHITE, E. *The E-LEGAL Project: Specifying Legal Terms of Contract ICT Environment*. vol 6, <http://www.itcon.org/2001/12> acessado em 01/12/2005. 2001.

CERVO, A.L.; BERVIAN, R. A. *Metodologia Científica*. 4ª edição, São Paulo: Makron Books, 1996.

CHAN, A. P. C.; CHAN, D. W. M.; CHIANG, Y. R.; TANG, B. S.; CHAN, E. H. W; HO, K. S. K. *Exploring Critical Success Factors for Partnering in Construction Projects*. Journal of Construction Engineering and Management. p. 188 – 197, Março/Abril, 2004.

CHECKLAND, P. *Systems Thinking, Systems Practice*. John Wiley, Chichester, 1981.

CHECKLAND, P. *Model Validation in Soft Systems Practice*. Systems Research. vol 12, p. 47 – 54, 1995.

CHENG, E. W. L.; LI, H. *Construction Partnering Process and Associated Critical Success Factors: Quantitative Investigation*. Journal of Management in Engineering. p. 194 – 201, outubro 2002.

CHERRY, S.; ROBILLARD, P. N. *The Social Side of Software Engineering – A Real ad hoc Collaboration Network*. International Journal of Human Computer, vol 66, p. 495-505, 2008.

CHIEN, T. H.; PENG, T. J. *Competition and Cooperation Intensity in a Network - A case study in Taiwan Simulator Industry*. Journal of American Academy of Business, Cambridge. vol 7, nº 2, setembro 2005.

CHITUC, C. M.; NOF, S. Y. *The Join/Leave/Remain (JLR) Decision in Collaborative Networked Organizations*. Computers and Industrial Engineering, vol 53, p. 173-195, 2007

CHITUC, C. M.; TOSCANO, C.; AZEVEDO, A. *Interoperability in Collaborative Networks: Independent and Industry-Specific Initiatives – The Case of the Footwear Industry*. Computers in Industry, vol 59, p. 741-757, 2008

CHOUDHARY, J. A.; HARDING, R.; SWARNKAR, B. P.; YONG, R. I. *Learning Collaboration Moderator Services: Supporting Knowledge Based Collaboration*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.

CROPPER, S. *Collaborative Working and the Issue Sustainability*. In *Creating Collaborative Advantage*, edited by C. Huxhan (SAGE Publications Ltd: London), 1996

DAELLENBACH, U. S.; DAVENPORT, S. J. *Establishing trust during the formation of technology alliances*. Journal of Technology Transfer. vol 29, nº 2, abril 2004.

DALMORO, V. *PERA - Arquitetura de Referência de Empresa Purdue*. Programa de Pós-Graduação em Computação, UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, dezembro, 2003. <http://www.inf.ufrgs.br/~palazzo/disciplinas/disc-em/docs/Pera.PDF> (consultado em 27/08/2007).

DANGERFIELD, B.; GREEN, S.; AUSTIN, S. *Understanding Construction Competitiveness: The Contribution of System Dynamics*. Construction Innovation, vol 10, nº 4, p. 408-420, 2010.

DANILOVIC, M.; WINROTH, M. *A Tentative Framework for Analyzing Integration in Collaborative Manufacturing Network Settings: a case study*. Journal of Engineering and Technology Management, vol 22, p. 141-158, 2005

DAVIDOW, W. H.; MALONE, M. S. *The Virtual Corporation*. Harper Business, New York, 1993.

DHARMADHIKARI, V. B.; LONI, D. Y. *DSP Course Teaching Using Moodle*. International Conference on Signal Acquisition and Processing, pg. 268-273, DOI 10.1109/ICSAP.2010.11, 2010.

DOUGIAMAS, M.; TAYLOR, P. C. *Moodle: Using Learnig Communities to Create na Open Source Course Management System*. Conference of EDMEDIA, Honolulu/Hawaii, 2003.

DUBOIS, A.; GADDE, L. E. *The Construction Industry as a Loosely Coupled System: Implications for Productivity and Innovation*. Construction Management and Economics, vol 20, 2002.

DUIN, H.; FRADINHO, M.; SEIFERT, M.; THOBEN, K. D. *Support for Innovation Processes in Collaborative Networks*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.

EGAN, J. *Rethinking Construction*. HMSO, Londres, 1998.

EMDEN, Z.; CALANTONE, R. J.; DROGE, C. *Collaborating for New Product Development: Selecting the Partner with Maximum Potential to Create Value*. Journal of Product Innovation Management, vol 23, p. 330-341, 2006

ERIKSSON, P. E.; NILSSON, T.; ATKIN, B. *Client Perceptions of Barriers to Partnering*. Engineering, Construction and Architectural Management, vol 15, 2008.

FERNIE, S.; THORPE, A. *Exploring Change in Construction: Supply Chain Management*. Engineering, Construction and Architectural Management, vol 14, 2007.

FISCHER, M.; JA'HN, H.; TEICH, T. *Optimizing Selection of Partners in Production Networks*. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, vol 20, p. 593-601, 2004

FITZPATRICK, W. M.; DILULLO, S. A. *Strategic Alliances and Management of Intellectual Properties: The Art of The Contract*. Advanced Management Journal. Vol 3, Nº 70, 2005.

FLIESS, S.; BECKER, U. *Supplier Integration - Controlling of co-development processes*. Industrial Marketing Management, nº 35, p. 28-44, 2006.

FORKER, B. L.; STANNACK, P. *Cooperation Versus Competition: Do Buyers and Suppliers Really See Eye-to-Eye?* European Journal of Purchasing & Supply Management, vol 6, p. 31 – 40, 2000.

FRANKE, U. *Virtual Web Organizations Revolutionize Business*. Information Technology Newsletter; vol 14, n° 1, jan – jun 2003.

FRAYRET, J. M.; D'AMOURS, S.; MONTREUIL, B.; CLOUTIER, L. *A Network approach to Operate Agile Manufacturing Systems*. International Journal of Production Economics, vol 74, p. 239-259, 2001.

FREITAS, J. B. *Formação e Gerência de Redes de Empresas: Requisitos para a Adequação do Planejamento e Controle da Produção – Estudo de Caso em Obra de Construção Civil de Grande Porte*. Escola de Engenharia de São Carlos (USP), Dissertação (Mestrado), 2005.

GEFEN, D.; KARAHANNA, E.; STRAUB, D. W. *Inexperience with online stores: the importance of TAM and trust*. IEEE Transactions on Engineering Management, vol 50, n 3, 2003.

GILL, J.; BUTLER, R. C. *Managing Instability in Cross-Cultural Alliances*. Long Range Planning Journal. vol 36, pag 543 - 563, 2003.

GLAGOLA, C. R.; SHEEDY, W. M. *Partnering on Defense Contracts*. Journal of Construction Engineering and Management. p. 127 – 138, março/abril, 2002.

GLAISTER, K. W.; HUSAN, R.; BUCKLEY, P. J. *Decision Making Autonomy in Uk International Equity Joint Ventures*. British Journal of Management. Vol 14, P. 305 - 322, 2003.

GOLDMAN, S. L. *Agile Competitors and Virtual Organizations: Strategies for Enriching the Customer*. Van Nostrand Reinhold: New York, 1995

GUERRINI, F. M. *Arquitetura de Referência para Redes de Cooperação entre Empresas de Construção Civil*. Escola de Engenharia de São Carlos (USP), Tese (Livre Docência), 2005.

HADJIKHANI, A.; THILENIUS, P. *The Impact of Horizontal and Vertical Connections on Relationships' Commitment and Trust*. Journal of Business and Industrial Marketing. vol 20, n° 3, p. 136 – 147, 2005

HAGEN, J.; CHOE, S. *Trust in Japanese Interfirm Relations: Institutional Sanctions Matter*. The Academy of Management Review, vol 23, n° 3, p. 589-600, 1998.

HARPER, D.G.;BERNOLD, L. E. *Success of supplier alliances for capital projects*. Journal of Construction Engineering and Management. p. 979 – 984, setembro, 2005.

HERNANDEZ, B; JIMENEZ, J.; MARTÍN, M. J. *Adoption versus Acceptance of E-Commerce: Two Different Decisions*. European Journal of Marketing, vol 43, n 9/10, p. 1232-1245, 2009.

HERNANDEZ, J. C. G.; CHÁVEZ, M. A. L. *Moodle Security Vulnerabilities*. 5th Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control. IEEE número de catálogo: CFP08827-CDR, 2008.

HERRIOT, R. E.; FIRESTONE, W. A. *Multisite qualitative policy research: optimizing description and generalizability*. Educacional Research, vol 12, p. 14-19, 1983.

- HO, C. H. *Exchange – based Value Creation System for Network Relationships Management*. The Journal of American of Business, Cambridge, vol 9, n° 1, 2006
- HOLMEN, E.; PEDERSEN, A. C.; TORVATN, T. *Building relationships for technological innovation*. Journal of Business Research, n° 58, p. 1240-1250, 2005
- HSU, M. H.; JU, C. H.; CHANG, C. M. *Knowledge Sharing Behavior on Virtual Communities: the Relationship Between Trust, Self-Efficacy, and Outcome Expectations*. International Journal of Human-Computer Studies, vol 65, n 2, 2007.
- HUGHES, S.W.;TIPPETT, D.D.; THOMAS, W. K.*Measuring Project Success in the Construction Industry*. Engineering Management Journal, vol 16 n° 3, setembro 2004.
- HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. *Trust and Inter-Firm Relations in Developing and Transition Economies*. The Journal of Development Studies, vol 34, n° 4, p. 32 - 61, abril 1998.
- HYDER, A. S.; ERIKSSON, L. T. *Success is not enough; the spectacular rise and fall of a strategic alliance between two multinacionais*. Industrial Marketing Management. p. 1-14, 2005
- JARILLO, J. C. *Strategic Networks: Creating the Borderless Organization*. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1993
- JINLIN, W.; XIAOQIN, H. *E-Commerce and exhibition industry go hand in hand – the ideal combination in new century*. Kybernets. vol 33, n°2, p. 406-413, 2004
- JONES, O. *Managing public-provate partnerships: the enactment of a business venture*. Technovation. vol 25, p. 587 - 597. 2005
- JU, T. L.; CHEN, S. H.; LI, C.Y.; LEE, T, S. *A strategic contingency model for techonology alliance*. Industrial Management and Data Systems. Vol 105, n° 5, p. 623-644, 2005.
- KADEFORS, A. *Institutions in Building Projects: Implications for Flexibility and Change*. Scandinavian Journal of Management, vol 11, p. 395-408, 1995.
- KAGIOGLOU, M.; COOPER, R.; AOUAD, G. *Performance Management in Construction: a Conceptual Framework*. Construction Management and Economics, vol 19, p. 85-95, 2002.
- KAKASEVSKI, G.; MIHAJLOV, M.; ARSENOVSKI, S.; CHUNGURSKI, S. *Evaluating Usability in Learning Management System Moodle*. Proceedings of the ITI- 30th International Conference on Information Technology Interfaces, 23-26 June, Cavtat/Croatia, 2008.
- KANTER, R. M. *When giants learn cooperative strategies*. Planning Review, v. 18, n° 1, jan/fev 1990.
- KATZY, B. R.; CROWSTON, K. *Competency Rallying for Technical Innovation - the case of the virtuelle fabrik*. Technovation, vol 28, page 679-692, 2008.
- KELLEY, E. *Keys to effective virtual global teams*. The academy of management executive, vol 15, n° 2, maio 2001.

KINSHUK, S. G. *Enabling Learning Management Systems to Identify Learning Styles*. Conference of ICL2006, September 26-29, Villach/Austria, 2006.

KNOUSE, S.B. *Human Resource Management in virtual organizations*. Personnel Psychology, Vol 57, n° 2. 2004.

KOSANKE, K.; VERNADAT, F.; ZELM, M. *CIMOSA: enterprise engineering and integration*. Computers in Industry, n° 40, p. 83-97, 1999.

KOTTLA, M. R.; RÖNNI, P. *Collaboration and Trust in Two Organic Food Chains*. British Food Journal, vol 110, n° 4/5, p. 376 – 394, 2008.

KUMARASWAMY, M. M.; LING, F. Y. Y.; RAHMAN, M. M. *Constructing Relationally Integrated Teams*. Journal of Construction Engineering and Management, p. 1076 – 1086, Outubro, 2005.

LA PORTA, R.; LOPEZ, F.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. *Trust in Large Organizations*. American Economic Review, vol 87, n° 2, 1997.

LATHAM, M. *Constructing the Team*. HMSO, Londres, 1994.

LIMA, C.; STEPHENS, J.; BÖHMS, M. *The BCXML: Supporting Ecommerce and Knowledge Management in the Construction Industry*. Itcon, Vol 8, 2003.

MANRING, S. L.; MOORE, S. B. *Creating and Managing a Virtual Inter-Organizational Learning Network for Greener Production: a conceptual model and case study*. Journal of Cleaner Production, xx, p. 1 - 9, 2006.

MARELLI, A. G. *Avaliação de Requisitos para o Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores de Desempenho em Obras de Construção Civil sob o Recorte Analítico de Rede de Empresas*. Escola de Engenharia de São Carlos (USP), Dissertação (Mestrado), 2005.

MATTHEWS, J. *The rise of the virtual company*. Supply Management, 22 de julho, vol 9, n° 15, 2004.

MBACHU, J.; NJADO, R. *Conceptual Framework for Assessment of Client Needs and Satisfaction in the Building Development Process*. Construction Management and Economics, vol 24, p. 31-44, 2006.

MEADOWS, A.J. *Knowledge and communication: essays the information chain*. London: Library Association Publishing, 1991.

MEI, L.; YUHUA, N.; PENG, Z.; YI, Z. *Pedagogy in the Information Age: Moodle-based Blended Learning Approach*. IEEE International Forum on Computer Science-Technology and Applications, 2009.

MELLO, L. C. B. B.; AMORIM, S. R. L.; BANDEIRA, R. A. M. *Um Sistema de Indicadores para Comparação entre Organizações: o Caso das Pequenas e Médias Empresas de Construção Civil*. Gestão e Produção, São Carlos, vol 15, n° 2, p. 261-274, maio-ago, 2008.

MERTINS, K.; JOCHEM, R. *Architutures, methods and tools for enterprise engineering*. International Journal of Production Economics, n° 98, p. 179-188, 2005.

MILTON, J. *Managing and Developing People in the Virtual Organization*. Career and Technical Education. vol 13, nº 4, 2002.

MISCHEN, P. A.; SINCLAIR, T. A. P. *Making Implementation More Democratic Through Action Implementation Research*. Journal of Public Administration Research and Theory, n 19, p. 145 – 164, 2010.

MOHAN, S. H.; RAO, A. R. *Strategy for technology development in public R&D institutes by partnering with the industry*. Technovation. p. 1 - 8, 2005.

MORINISHI, M. T. *Formação de Redes de Cooperação na Construção Civil: Avaliação da Aplicabilidade do Comércio Eletrônico na Redução dos Níveis de Assimetrias de Informação*. Escola de Engenharia de São Carlos (USP), Dissertação (Mestrado), 2005.

MORINISHI, M. T.; GUERRINI, F. M. *Gestão Avançada de Manufatura*. Coleção Fábrica do Milênio, vol 2, 1ª edição, 2005.

NAGI, K. *Use Moodle Reports for Knowledge Management, Planning and eTraining in SMEs*. Proceedings of the IEEE ICMIT, 2008.

NAGI, K.; SUESAWALUK, P. *Research Analysis of Moodle Reports to Gauge the Level of Interactivity in eLearning Courses at Assumption University, Thailand*. Proceedings of the International Conference on Computer and Communication Engineering. 13-15 May, Kuala Lumpur, Malasya, 2008.

NAOUM, S. G. *Dissertation Research and Writing for Construction Students*. Butterworth Heinemann, 1ª edição, 1998.

NASCIMENTO, G. B. S. *Formação e Gerência de Redes de Empresas: avaliação da aplicabilidade da estrutura do produto em obras de construção civil*. Escola de Engenharia de São Carlos (USP), Dissertação (Mestrado), 2005.

NEUBORNE, E. *The virtual relationship. Sales and Marketing Management*. Vol 155, nº 12, pag 20, dezembro 2003.

NEVES, F. V. F.; GUERRINI, F. M. *Análise de Modelos de Segurança das Informações*. In: Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP, Bauru-SP, 2005.

NEVES, F. V. F.; SILVA, E. C. C.; HERMOSILLA, J. L. G. *Redes de Cooperação entre Empresas: Caracterização dos Arranjos Interorganizacionais*. In: Cooperação entre Empresas, Qualidade, Recursos Humanos e Ambiente: Reflexões nas Organizações Empresariais, 1ª edição, Editora Ottoni, v. 1, p.13-26, 2006.

NEVES, F. V. F.; GUERRINI, F. M.; SILVA, E. C. C. *Formação de Redes de Cooperação entre Empresas: Morfologia, Tipologia, Governança e Estabilidade*. In: Cooperação entre Empresas, Qualidade, Recursos Humanos e Ambiente: Reflexões nas Organizações Empresariais, 1ª edição, Editora Ottoni, v. 1, p.27-43, 2006.

NEVES, F. V. F.; GUERRINI, F. M.; SILVA, E. C. C. *Informação e Comunicação em Ambientes Cooperativos: Segurança dos Dados Trafegados e Aspectos Comportamentais*. In: Cooperação entre Empresas, Qualidade, Recursos Humanos e Ambiente: Reflexões nas Organizações Empresariais, 1ª edição, Editora Ottoni, v. 1, p.44-70, 2006.

NEVES, F. V. F.; GUERRINI, F. M.; CAZARINI, E. W. *Modelo de Objetivos para Apoiar a Formação de Redes entre Empresas da Construção Civil*. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Fortaleza-CE, 2007.

NEVES, F. V. F.; GUERRINI, F. M. *Modelo de Regras do Negócio para Apoiar a Formação de Redes entre Empresas da Construção Civil*. In: Inovação, Gestão e Produção (INGEPRO), vol 1, nº 5, julho 2009.

NEVES, F. V. F.; GUERRINI, F. M. *Proposition of the EKD Process Model to Support the Coordination of Collaborative Networks in the Civil Construction Sector*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprise (PRO'VE), Saint-Étienne, França, 2010.

²NEVES, F. V. F.; GUERRINI, F. M. *Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos para a Formação de Redes entre Empresas da Construção Civil*. In: Gestão e Produção, vol 17, nº 1, p. 195-206, 2010.

NIELSEN, B. *The Role of Trust in Collaborative Relationships: a Multidimensional Approach*. Management, vol 7, nº 3, p. 239-256, 2004.

OLIVEIRA, R. F. *Formação e Gerência de Redes de Empresas: Requisitos Organizacionais Baseados em Morfologia e Tipologia*. Escola de Engenharia de São Carlos (USP), Dissertação (Mestrado), 2004.

PARKER, H. *Inter-firm collaboration and the new product development process*. Industry Management and Data Systems, vol 100, nº 6, p. 255-260, 2000.

PASZKIEWICZ, Z.; PICARD, W. *MAPSS, a Multi-Aspect Partner and Service Selection Method*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.

PEANSUPAP, V.; WALKER, D. H. T. *Factors Enabling Information and Communication Technology Diffusion and Actual Implementation in Construction Organizations*. Itcon, Vol 10, 2005.

PFOHL, H; BUSE, H. P. *Inter-organizational Logistics Systems in Flexible Production Networks. An organizational Capabilities Perspective*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol 30, nº 5, p. 388 – 408, 2000.

PIDD, M. *Modelagem Empresarial – Ferramentas para Tomada de Decisão*. Editora Bookman, 2001.

PLOETNER, O.; EHRET, M. *From relationships to partnerships - new forms of cooperation between buyer and seller*. Industrial Marketing Management, nº 35, p. 4-9, 2006.

PROVAN, K. G.; FISH, A.; SYDOW, J. *Interorganizational Networks at the Network Level: A review of the Empirical Literature on Whole Networks*. Journal of Management, vol 33, nº 3, junho, 2007.

RAHMAN, M. M; KUMARASWAMY, M. M. *Potential for Implementing Relational Contracting and Joint Risk Management*. Journal of Management in Engineering, p. 178 – 189, outubro 2004.

RAHMAN, M. M.; KUMARASWAMY, M. M. *Relational Selection for Collaborative Working Arrangements*. Journal of Construction Engineering and Management. p. 1087-1097, outubro, 2005.

RESE, M. *Successful and Sustainable Business Partnerships: How to Select the Right Partners*. Industrial Marketing Management, nº 35, p. 72-82, 2006.

REZGUI, Y.; ZARLI, A.; WILSON, I. E. *Open System for Inter –enterprise Information Management in Dinamyc Virtual Environments*. IST – 1999 – 10491. http://www.cic.vtt.fi/projects/osmos/osmos_presentation.pdf acessado em 01/12/2005. 2000.

RIVARD, H.; FROESE, T.; WAUGH, L. M.; EL-DIRABY, T.; MORA, R.; TORRES, H.; GILL, S. M.; O'REALLY, T. *Case Studies on the Use of Information Technology in the Canadian Construction Industry*. Itcon, Vol 9, 2004.

RYCROFT, R. W.; KASH, D. E. *Self-organizing innovation networks: implications for globalization*. Technovation, nº 24, p. 187-197, 2004.

ROBINSON, H. S.; CARRILLO, P. M.; ANUMBA, C. J.; AL-GHASSANI, A. M. *Review and Implementation of Performance Management Models in Construction Engineering Organizations*. Construction Innovation, nº 5, p. 203 – 217, 2005

RODRIGUEZ, R. P.; RODRIGTUEZ, M. C.; RIFON, L. A. *Enabling Process-Based Collaboration in Moodle by Using Aspectual Services*. 9th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2009.

RODRIGUEZ², R. P.; RODRIGTUEZ, M. C.; RIFON, L. A. *Adding Process-Driven Collaboration Support in Moodle*. 39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 18-21 October, San Antonio-Texas, 2009.

ROSSETTI, A. M. *Identificação de Competências Essenciais para Formação e Gerência de Redes*

identificação de competências essenciais para formação e gerência de redes de empresas da construção civil

SAAD, M.; JONES, M.; JAMES, P. *A Review of the Progress Towards the Adoption of Supply Chain Management (SCM) Relationships in Construction*. European Journal of Purchasing and Supply Management, vol 8, 2002.

SACKS, R.; RADOSAVLJEVIC, M.; BARAK, R. *Requirements for Building Information Modeling Based Lean Production Management System for Construction*. Automation in Construction, vol 19, p. 641 – 655, 2010.

SCHOENMAKERS, W.; DUYSTERS, G. *Learning in Strategic Technology Alliances*. Technology Analysis and Strategic Management, vol 18, nº 2, p. 245-264, 2006

SHU-YING, L.; CHAO-ZHENG, Y.; YUN, H. *Study ENTERPRISE Training Design of Moodle*. IEEE International Conference on Computer and Communication Technologies in Agriculture Engineering – CCTAE, 2010.

SOMMERVILLE, J.; ROBERTSON, H. W. *A Scorecard Approach to Benchmarking for Total Quality Construction*. International Journal of Quality and Reliability Management, vol 17, 2000.

SORIANO, D. R.; URBANO, D. *Overview of Collaborative Entrepreneurship: An Integrated Approach Between Business Decisions and Negotiations*. Group Decision and Negotiation, vol 18, p. 419 – 430, 2009.

SPEKMAN, R. E.; CARRAWAY, R. *Making the transition to collaborative buyer-seller relationship: An emerging framework*. Industrial Marketing Management, nº 35, p. 10-19, 2006.

STOWELL, C. *Real-time collaboration with flair*. Communications News, vol 42, nº 3, março 2005.

SUCHANSKA, M.; KECZKOWSKA, J. *Some Aspects of Employing the Moodle Platform as a Tool for Enhancing the Teaching and Learning Process*. The International Conference on “Computer as a Tool” – EUROCON – 9-12 September, 2007.

THORGREN, S.; WINCENT, J.; ÖRTQVIST, D. *Designing Interorganizational Networks for Innovation: An Empirical Examination of Network Configuration, Formation and Governance*. Journal of Engineering and Technology Management, vol 26, p. 148 – 166, 2009.

TOLMAN, F.; BÖHMS, M.; LIMA, C.; REES, R. V.; FLEUREN, J.; STEPHENS, J. *E-CONSTRUCT: Expectations, Solutions and Results*. vol 6, <http://www.itcon.org/2001/13> acessado em 01/12/2005. 2001.

TOMKINS, C. *Interdependências, trust, and information in relationships, alliances and networks*. Accounting, Organizations and Society. vol 26, p. 161-191. 2001.

TORKKELI, M.; TUOMINEM, M. *The contribution of technology selection to core competencies*. International Journal of Economics, vol 77, pag. 271 – 284, 2002.

TRAVICA, B. *VIRTUAL ORGANIZATION AND ELETRONIC COMMERCE*. Database for Advances in Information Systems. vol 36, nº 3, 2005.

TRENAS, M. A.; RAMOS, J.; GUTIÉRREZ, E. D.; ROMERO, S.; CORBERA, F. *Use of a new Moodle Module for Improving the Teaching of a Basic Course on Computer Architecture*. IEEE Transactions on Education, March, 2010.

TSAI, K. H. *Collaborative Networks and Product Innovation Performance: Toward a Contingency Perspective*. Research Policy, vol 38, p. 765 – 778, 2009.

TUMA, A. *Configuration and coordination of virtual production networks*. International Journal of Economics. Vol 56, nº 57, pag. 641 – 648. 1998.

VAKOLA, M.; WILSON, I. E. *The challenge of virtual organization: critical success factors in dealing with constant change*. Team Performance Management, vol 10 nº 5/6, 2004.

VENNSTRÖM, A.; ERIKSSON, P. E. *Client Perceived Barriers to Change of the Construction Process*. Construction Innovation, vol 10, nº 2, p. 126-137, 2010

VERGNA, J. R. G. *Formação e Gerência de Redes de Empresas de Construção Civil: Sistematização de um Modelo de Atores e Recursos para Obras de Edificações*. Escola de Engenharia de São Carlos (USP), Dissertação (Mestrado), 2007.

VERNADAT, F. B. *Enterprise Modeling and Integration: principles and applications*. Chapman & Hall, London, 1996.

WANG, W. C. *Impact of soft logic on the probabilistic duration of construction projects*. International Journal of Project Management, vol 23, p. 600 – 610, 2005.

WEIPPERT, A.; KAJEWSKIAND, S. L.; TILLEY, P. A. *The Implementation of Online Information and Communication Technology (ICT) on Remote Construction Projects*. Logistics Information Management, vol 16, n 5, p. 327 – 340, 2003.

WETHERILL, M.; REZGUI, Y.; LIMA, C.; ZARLI, A. *Knowledge Management for the Construction Industry: the E-COGNOS Project*. vol 7, <http://www.itcon.org/2002/12> acessado em 01/12/2005. 2002.

WI, H.; OH, S.; MUN, J.; JUNG, M. *A Team Formation Model Based on Knowledge and Collaboration*. Expert Systems with Applications, vol 36, p. 9121 – 9134, 2009.

WILLIAMS, T. *The Purdue Enterprise Reference Architecture and Methodology (PERA)*. Computers in Industry, n° 24, 1997.

WILLIAMS, T. *Cooperation by design: structure and cooperation in interorganizational networks*. Journal of Business Research, n° 5867, pag 1 – 9, 2002.

WILSON, I.; HARVEY, S.; VANKEISBELCK, R. KAZI, A. S. *Enabling the Construction Virtual Enterprise: the OSMOS Approach*. vol 6, <http://www.itcon.org/2001/8> acessado em 01/12/2005. 2001.

WONG, P. S. P.; CHEUNG, S. O.; HO, P. K. M. *Contractor as Trust in Construction Partnering – Prisoner's Dilemma Perspective*. Journal of Construction and Management. p. 1045 – 1053, Outubro, 2005.

WU, B.; CHENG, G. *Moodle – the Fingertip Art for Carrying out Distance Education*. IEEE 1st International Workshop on Education Technology and Computer Science, 2009.

WURMAN, S. R. *Ansiedade de informação – como transformar informação em compreensão*. 5ª edição. Cultura Editores Associados, 1995.

XU, T.; SMITH, N. J.; BOWER, D. A. *Forms of Collaboration and Project Delivery in Chinese Construction Markets: Probable Emergence of Strategic Alliances and Design/Build*. Journal of Management in Engineering, p. 100 – 109, julho 2005.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YOUNG, M.; JUDE, M. *Defining the virtual business and its benefits*. Enterprise Networks & Servers, vol 10, n° 3, março 2004.

YU, J.; HA, I.; CHOI, M.; RHO, J. *Extending the TAM for a T-Commerce*. Information and Management, vol 42, n 77, 2005.

YUAN, D.; LU, T.; YANG, X.; YAN, L. *A Theory Analysis and Model Research on E-Commerce Credit Risk Management*. International Conference on E-Business and E-Government, p. 2006-2009, 2010.

ZARANDI, M, F.; FOX, M. S. *Reasoning about Skills and Competencies*. 11th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE, Saint-Étienne, França, Outubro, 2010.

ZARLI, A.; RICHAUD, O. *Requirements and Technology Integration for It- Based Business-Oriented Frameworks in Building and Construction*. Itcon, Vol 4, 1999.

_____. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. www.cbic.org.br (consultado em 08/11/2010), 2010.

_____. Confederação Nacional da Indústria. www.cni.org.br (consultado em 30/11/2010), 2010.

ANEXO I – ROTEIRO DA PESQUISA

Parte 1: Caracterização da Empresa

Nome da Empresa:

Localização:

Ano de Fundação:

Número de empregos gerados (diretos e indiretos):

Atuação em nível

Regional Nacional

Empresa Familiar?

Sim Não

Ramo de atuação (tipo de obra executada):

Parte 2: Caracterização do(s) Entrevistado(s)

Nome(s) do(s) Entrevistado(s):

Contato do(s) Entrevistado(s)

e-mail:

Telefone: ()

Cargo do(s) Entrevistado(s):

Tempo de Atuação no(s) Referido(s) Cargo(s):

Parte 3: Etapa - Criação (“Configurar rede”)

3.1 – Na etapa de **planejamento da obra**, de que forma é feita a **escolha dos fornecedores** de materiais e empreiteiros de serviços? (ex.: já são parceiros de anos; escolhem conforme indicação; o cliente é q escolhe; etc)

3.2 – Como é feita a definição do nível de acesso à informação, que cada **equipe da empresa** terá da obra? Quem define isto? Existe alguma hierarquia? (se sim, cite)

3.3 – **Como é feita, e por quem**, a criação/negociação do contrato de uma obra? Quais são os aspectos mais importantes?

Parte 4: Etapas - Operação (“Operacionalizar rede”) e Evolução (“Reconfiguração da rede”)

4.1 – De que **forma**, por **quem** e com qual **periodicidade** é feito o acompanhamento das etapas das obras executada pela empresa?

4.2 – Em caso de “**imprevistos**”, existe algum tipo de registro? Se sim, de que forma é feito? Quem controla?

Parte 5: Etapa - Dissolução (“Dissolver rede”)

5.1 – Terminada a obra, existe **algum tipo de medição de desempenho** dos fornecedores/empreiteiros? Se sim, de que forma é feita?

5.2 – Na etapa de finalização da obra há utilização de algum software (programa de computador/sistema de informação)?

() Sim () Não

5.2.1 - Se sim, especifique:

5.2.2 - Há quanto tempo o(s) referido(s) software(s) está (ao) em operação?

5.2.3 - Qual o nível de satisfação com a utilização do(s) software(s)?

() Excelente () Muito Bom () Bom () Regular () Insatisfatório

No caso das respostas “Regular” ou “Insatisfatório”, justifique e opine em quais aspectos você acredita que o software poderia contemplar e/ou melhorar

Parte 6: Opinião sobre a proposição de ferramenta online (“site”)

6.1 – Se houvesse uma ferramenta online (site), de adesão gratuita, que possibilitasse você divulgar e/ou contratar serviços no setor da construção, o que você gostaria que tivesse disponível?

6.2 – Se houvesse um espaço no site para avaliar o desempenho de determinado fornecedor, e tido você alguma experiência com ele, se sentiria à vontade para fazer tal avaliação (dar nota para determinados critérios)?

6.3 – Sendo você o fornecedor a ser avaliado, se sentiria à vontade com isto? Saberá que isto aumentaria a competitividade e, portanto, nível de qualidade? O que pensa a respeito?

Parte 7: Interferências, Desperdícios, Reciclagem

7.1 – Com os jogos do Brasil na Copa, como se conseguiu manejar os funcionários do canteiro para que o cronograma fosse cumprido? (ex.: conseguem flexibilizar algum tipo de “negociação” com funcionários; desenvolveram um mecanismo de compensação de horas; os jogos não interferiram/pararam as obras)

7.2 – Qual a % em média de desperdícios de materiais ou retrabalho nas obras? A qual (ais) fato (s) você atribuiria este (s) ocorrido (s)?

7.3 – Por fim, de que forma tratam-se os resíduos da construção? Elimina-se em algum local coletor? A empresa possui algum mecanismo próprio de reciclagem/reaproveitamento?
