

**PAULO SÉRGIO FONTOURA**

**ESTUDO DE CASO DE UTILIZAÇÃO DE “EXTRANET” NA GESTÃO DO  
PROCESSO DE ADMINISTRAÇÃO DE CONTRATOS EPC (*ENGINEERING,  
PROCUREMENT AND CONSTRUCTION*) NA MODALIDADE “TURNKEY”**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Construção Civil do Setor de Tecnologia, Departamento de Construção Civil da Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Sérgio Scheer**

**Curitiba  
2006**

## TERMO DE APROVAÇÃO

PAULO SÉRGIO FONTOURA

ESTUDO DE CASO DE UTILIZAÇÃO DE “EXTRANET” NA GESTÃO DO  
PROCESSO DE ADMINISTRAÇÃO DE CONTRATOS EPC (*ENGINEERING,  
PROCUREMENT AND CONSTRUCTION*) NA MODALIDADE “TURNKEY”

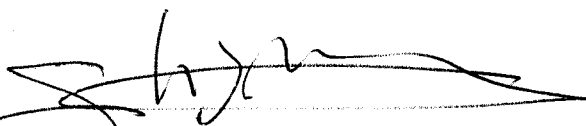
Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Construção Civil da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Sérgio Scheer (Doutorado – PUC-RJ) – Orientador  
PPGCC – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil da Universidade Federal do Paraná – UFPR



Prof.ª Dr.ª Maria do Carmo Duarte Freitas (Doutorado – UFSC)  
PPGCC – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil da Universidade Federal do Paraná – UFPR



Prof. Dr. Sérgio Roberto Leusin de Amorim (Doutorado COPPE – UFRJ)  
PPGARQURB – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal Fluminense – UFF

Curitiba, 06 de julho de 2006.

À minha família pela compreensão e incentivo para a realização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Expresso meus sinceros agradecimentos a todos os que contribuíram para a realização deste trabalho, particularmente ao orientador, Prof. Sérgio Scheer, pela atenção e incansável apoio.

Agradeço aos membros da banca examinadora, Prof. Sérgio Roberto Leusin de Amorim e Prof<sup>a</sup> Maria do Carmo Duarte Freitas, por suas importantes contribuições,

Ao Prof. Ney Augusto Nascimento, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Construção Civil – PPGCC, pelo incentivo,

Aos professores do PPGCC,

À Ziza e à Maristela, pelo prestativo atendimento na secretaria do PPGCC e no CESEC;

Aos colegas do PPGCC, companheiros neste trajeto, em especial ao André Caron, pelo auxílio na revisão do trabalho,

Às empresas que possibilitaram a coleta de dados e permitiram a realização da pesquisa, e aos seus profissionais, pela acolhida,

Às minhas filhas, Thaís e Milena, pela compreensão,

À minha esposa Josiane, por acreditar em mim e estar sempre ao meu lado,

A Deus, pela confortante sensação de estar comigo o tempo todo e me dar suporte para enfrentar os desafios.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	vii
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	viii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE APÊNDICES</b> .....	x
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	xi
<b>RESUMO</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 JUSTIFICATIVA.....	1
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA .....	4
1.3 OBJETIVO.....	4
1.4 PRESSUPOSTO .....	4
1.5 MÉTODO DE PESQUISA.....	5
1.6 LIMITAÇÕES DO TRABALHO .....	6
1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	6
<b>2 A GESTÃO DE CONTRATOS PARA OBRAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA</b> .....	8
2.1 O SETOR ELÉTRICO E SUAS OBRAS .....	8
2.2 MODALIDADES DE CONTRATO.....	10
2.3 INTERVENIENTES NO PROCESSO DE GESTÃO .....	14
2.3.1 Engenharia do proprietário .....	16
<b>3 GERENCIAMENTO DE PROJETOS</b> .....	19
3.1 CONTEXTO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	19
3.2 GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES E O PROCESSO DE ADMINISTRAÇÃO DE CONTRATOS .....	21
3.3 GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES DO PROJETO.....	24
<b>4 GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO</b> .....	27
4.1 A DINÂMICA DA DOCUMENTAÇÃO DE PROJETOS.....	27
4.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	28
4.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO .....	30
4.4 O GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS .....	32
4.5 <i>WORKFLOW</i> .....	34
4.6 AMBIENTES COLABORATIVOS .....	34

<b>5</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b> .....	40
5.1	ESCOLHA DO MÉTODO DE PESQUISA .....	40
5.1.1	Pesquisa bibliográfica.....	41
5.1.2	Pesquisa documental .....	42
5.1.3	Estudo de caso.....	42
5.2	ETAPAS DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	46
5.3	PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS .....	48
<b>6</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b> .....	50
6.1	CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS .....	50
6.2	SOFTWARE UTILIZADO E SUA IMPLEMENTAÇÃO .....	53
6.3	PERFIL DOS ENTREVISTADOS .....	60
6.4	COLETA DE DADOS.....	62
6.5	PERÍODO DO ESTUDO .....	63
6.6	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DO EMPREENDIMENTO .....	64
6.7	AVALIAÇÃO DE FUNCIONALIDADES DA <i>EXTRANET</i> .....	67
6.8	ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO .....	71
6.9	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DA <i>EXTRANET</i> DE PROJETO .....	78
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	83
7.1	ATENDIMENTO DO OBJETIVO E CONFIRMAÇÃO DO PRESSUPOSTO .....	85
7.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	86
	<b>GLOSSÁRIO</b> .....	87
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	89
	<b>APÊNDICE 1</b> .....	96
	<b>APÊNDICE 2</b> .....	101
	<b>APÊNDICE 3</b> .....	104
	<b>APÊNDICE 4</b> .....	107
	<b>APÊNDICE 5</b> .....	109
	<b>APÊNDICE 6</b> .....	111
	<b>ANEXO 1</b> .....	114

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 4.1 - SUMÁRIO DAS CARACTERÍSTICAS DA INTERNET, INTRANET E <i>EXTRANET</i> .....	35
QUADRO 5.1 – SEIS FONTES DE EVIDÊNCIAS: PONTOS FORTES E PONTOS FRACOS .....	44
QUADRO 6.1 – TIPOS DE PASTAS NO <i>TEAM WORKPLACE</i> .....	56
QUADRO 6.2 – OPÇÕES PARA DEFINIÇÃO DE TAREFAS NO <i>TEAM WORKPLACE</i> .....	59
QUADRO 6.3 – EMISSÃO DO PARECER TÉCNICO CONSOLIDADO – PTC .....	68
QUADRO 6.4 – EMISSÃO DO RELATÓRIO MENSAL DE ATIVIDADES – RMA ...	69
QUADRO 6.5 – RELAÇÃO ENTRE DIRETRIZES PREOPOSTAS E ATIVIDADES VERIFICADAS NO ESTUDO DE CASO .....	79

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1 – TRABALHO COLABORATIVO MEDIADO POR COMPUTADOR ..	31
FIGURA 4.2 – PRINCIPAIS DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DAS <i>EXTRANETS</i> .....	38
FIGURA 5.1 – ESTRUTURA GERAL DA PESQUISA .....	47
FIGURA 5.2 – PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS .....	49
FIGURA 6.1 – ORGANOGRAMA .....	51
FIGURA 6.2 – PÁGINA INICIAL DO LOCAL ANTES DA PERSONALIZAÇÃO ....	55
FIGURA 6.3 – PÁGINA INICIAL DO LOCAL APÓS A PERSONALIZAÇÃO .....	55
FIGURA 6.4 – EXEMPLOS DA ORGANIZAÇÃO EM SALAS, PASTAS E PÁGINAS .....	57
FIGURA 6.5 – ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO NO AMBIENTE COLABORATIVO .....	58
FIGURA 6.6 – CICLO DE VIDA DA <i>EXTRANET</i> NO ESTUDO DE CASO .....	72



## LISTA DE TABELAS

TABELA 6.1 – BASE EDUCACIONAL DOS ENTREVISTADOS E O TEMPO DE CONCLUSÃO .....	61
TABELA 6.2 – TEMPOS DOS ENTREVISTADOS NA ORGANIZAÇÃO, NO DEPARTAMENTO E NA FUNÇÃO .....	62
TABELA 6.3 – IDADE DOS ENTREVISTADOS .....	62

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 – PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS .....	96
APÊNDICE 2 – ENTREVISTAS COM USUÁRIOS .....	101
APÊNDICE 3 – ENTREVISTA COM PROFISSIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E PERFIL DE ACESSO DE GERENTE .....	104
APÊNDICE 4 – ENTREVISTA COM PROFISSIONAL DA EQUIPE DE ENGENHARIA E PERFIL DE ACESSO DE GERENTE .....	107
APÊNDICE 5 – ENTREVISTAS COM LEITORES .....	109
APÊNDICE 6 – ESTUDO PRELIMINAR .....	111

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – INFORMAÇÕES PESSOAIS .....	114
--------------------------------------	-----

## RESUMO

Os empreendimentos da construção civil têm envolvido um número cada vez maior de intervenientes em locais distintos, implicando na necessidade de ferramentas e técnicas para gerenciar equipes multidisciplinares alocadas em locais remotos e fornecer informações sobre o andamento dos trabalhos aos interessados (clientes, acionistas, parceiros, órgãos fiscalizadores, financiadores e seguradoras). A Tecnologia da Informação tem oferecido soluções como *web sites* específicos e ambientes colaborativos via Internet para atender a estas necessidades. Este trabalho aborda a gestão da comunicação e a gestão das aquisições no contexto do gerenciamento de projetos e apresenta os ambientes colaborativos via Internet como ferramenta de melhoria da gestão de empreendimentos de engenharia. O estudo apresenta relato sobre a utilização de área de trabalho compartilhada na Internet para auxiliar a gestão da implantação de projeto de geração de energia elétrica. Um ambiente nesta “*extranet*” foi disponibilizado à equipe de Engenharia do Proprietário, durante a implantação, por meio de contrato EPC (*Engineering, Procurement and Construction*) na modalidade *Turnkey / Lump Sum*, de um complexo hidrelétrico. Por intermédio do estudo de caso foi verificado o ciclo de vida da *extranet* de projeto. Atendendo ao objetivo da pesquisa, foram propostas diretrizes para um modelo que permita a implantação de uma *extranet* de projeto para apoio aos trabalhos de gestão técnica de obras de geração de energia elétrica. As conclusões mostram que as *extranets* auxiliam no gerenciamento da comunicação de projetos, permitindo acesso dos interessados através da Internet a documentos e informações relevantes ao projeto. Entretanto, existem barreiras relacionadas aos usuários para um melhor aproveitamento dos recursos tecnológicos disponíveis.

Palavras-chave: Ambiente colaborativo, *Extranet*, Contrato EPC

## **ABSTRACT**

*Complexity in civil engineering projects has increased over the years, which has led to a large number of stakeholders or participants involved in those projects. These organizations operate in different parts of the world requiring their personnel to be geographically distributed. The construction industry needs some tools and techniques to support geographically distributed project management teams and to provide information about the project to interested parties (clients, partners, insurance companies, finance agents). Information technology has offered solutions as the specific web sites and collaborative tools via Internet to solve these questions. This study examines the communication and procurement management in the project management context and shows the web collaborative sites as a tool to improve the engineering project management. It also presents some issues about the use of work space for owner's engineering team collaboration, during a hydroelectric power station implementation, helping the EPC (Engineering, Procurement and Construction) contract management. Through the case study it was checked the extranet life cycle. The conclusions show that the extranets can help on communication management, giving to parts involved an option to access of documents and information about the project. This work suggests some steps to the implementation of a project web to support owner's engineering tasks in powerplant construction. Despite of the user barriers related to the available technological resources, the purpose of this study is to suggest a model of this type of extranet implementation.*

*Keywords: Collaborative work, project web, extranet, EPC contract*

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho de pesquisa estuda a implantação e utilização de um ambiente colaborativo baseado em “*extranet*” para auxílio à gestão do processo de administração de contratos EPC – *Engineering, Procurement and Construction* (engenharia, aquisições e construção) na modalidade *turnkey* (chave na mão) para implementação de obras de geração de energia elétrica.

Este capítulo introdutório apresenta o problema de pesquisa, seu objetivo e hipótese de pesquisa. Mostra ainda a justificativa para a realização da pesquisa, o método utilizado e as limitações do trabalho.

Finalmente, este capítulo apresenta a estrutura do trabalho, descrevendo sucintamente cada um dos seus capítulos.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

A regulamentação do Setor Elétrico Brasileiro tem sido modificada e reestruturada para viabilizar a retomada de investimentos em obras de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, com vistas a garantir o suprimento da energia necessária para o crescimento econômico do País.

A Resolução Nº005 de 21 de julho de 2003 do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE aprovou as diretrizes básicas para a implementação do novo modelo do Setor Elétrico no Brasil.

Segundo essa Resolução, o modelo do setor elétrico não obteve resultados favoráveis no tocante à modicidade tarifária, continuidade e qualidade da prestação dos serviços, considerando em especial a recente crise de abastecimento enfrentada no período de 2001/2002, a ausência de incentivos à expansão do serviço e universalização do acesso e do uso dos serviços de energia elétrica. Considera ainda que o modelo demonstrou incapacidade de corrigir desequilíbrios entre oferta e demanda, de apresentar de forma adequada os sinais de preços e, portanto sinais de investimento (CNPE, 2003).

A intenção do Ministério de Minas e Energia expressada na Resolução Nº 005 do CNPE é a de rever as bases institucionais do atual modelo do setor elétrico para garantir incentivos à expansão do serviço de energia elétrica, modicidade tarifária, remuneração justa aos investimentos e universalização do serviço (CNPE, 2003).

A melhoria na gestão da implantação dos novos empreendimentos de geração de energia elétrica, com adaptação às novas regras do Setor Elétrico, é necessária para viabilizar os investimentos. A gestão dos empreendimentos deve compatibilizar os interesses dos envolvidos e reduzir a ocorrência de atrasos e estouros de orçamentos (MARQUES JR., 2000).

É importante a participação do proprietário no gerenciamento dos seus empreendimentos. CLELAND (1994), *apud* MARQUES JR. (2000), enfatiza esta importância quando afirma que o gerenciamento de empreendimentos depende do comprometimento do proprietário no uso da teoria e prática do gerenciamento de empreendimentos para desenhar e operar sistemas que permitam gerenciar o empreendimento de maneira pró-ativa (MARQUES JR., 2000).

Para auxiliar as empresas a gerirem seus negócios com qualidade, produtividade, custos e riscos previamente definidos, alguns estudiosos, empresas e instituições têm-se dedicado ao desenvolvimento e implantação de programas de melhoria, bem como às novas formas de Gestão de Projetos (CINTRA, 1998).

Segundo CINTRA e AMORIM (2000), o sucesso de um projeto requer atividades satisfatoriamente planejadas e controladas. Para isto, é necessário ter um sistema de informação para suprir os diversos níveis hierárquicos.

O aperfeiçoamento da gestão de empreendimentos com a utilização de recursos de Tecnologia da Informação (TI) pode contribuir na redução dos riscos do projeto. Segundo RIVARD (2004), a utilização de recursos de TI pela indústria de arquitetura, engenharia e construção (AEC) pode ser lenta, mas é inevitável.

A inovação tecnológica, apesar da taxa de adoção ser notadamente baixa, é um fator crítico que determina o crescimento na indústria da construção. Isso pode acontecer devido a esta indústria ter uso intensivo de mão-de-obra, se comparada com a indústria de manufatura, cuja produção é quase totalmente automatizada. Muitos atribuem esta diferença à falta de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (ANDREWS *et al*, 2006). Segundo HJELT e BJÖRK (2006), a

natureza local da indústria de construção, onde a competição global tem um papel menos importante, implica em menores investimentos das empresas em desenvolvimento de novas tecnologias e processos.

No aspecto da gerência de documentos do projeto as *extranets* de projeto têm possibilitado um crescimento significativo na capacidade de comunicação entre os intervenientes de um empreendimento e têm apresentado um grande potencial para a implementação de sistemas de informação interorganizacionais (SOIBELMAN e CALDAS, 2000).

Constitui ainda justificativa para esta pesquisa a necessidade de avaliação do ponto de vista do usuário de sistemas para gerenciamento eletrônico de documentos e *extranets* de projeto com objetivo de aperfeiçoamento das ferramentas desenvolvidas. Sozinhos os cientistas da área de TI não produzirão os melhores sistemas para aplicações específicas. Há a necessidade do envolvimento de pessoas com conhecimento de TI e também da área de aplicação. Esta reflexão é feita pela comissão WC6, *Working Commission 6 – Information Technology* da IABSE – *The International Association for Bridge and Structural Engineering*<sup>1</sup>, quando se refere aos sistemas voltados para engenharia estrutural e certamente vale para as demais áreas de conhecimento.

Segundo ISATTO e FORMOSO (2004), a complexidade envolvida na gestão de um arranjo organizacional temporário e composto por múltiplas empresas tem sido um dos principais estímulos para o uso de *extranets* como ferramenta de apoio nos empreendimentos da construção civil, mas pouco se tem tratado no meio acadêmico e profissional quanto ao processo de implementação e administração das *extranets* nesse contexto.

Adicionalmente, o estudo de ISATTO e FORMOSO (2004) indicou que não são necessariamente os projetistas os maiores usuários da *extranet*, quando se considera o número de acessos. Não se deve, portanto, considerar uma *extranet* de projeto (*project*) como uma *extranet* de desenvolvimento de produto (*design*), o que limita significativamente o potencial de benefícios deste tipo de sistema. Reforça-se, então, a importância de se estudar o uso dos ambientes de colaboração em atividades diferentes daquelas relacionadas aos processos projetuais.

---

<sup>1</sup> In: <http://www.iabse.org/committees/technical/wc/wc6.php>. Acesso em maio de 2006.



## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Este trabalho se propõe a responder o seguinte problema de pesquisa:

Como utilizar um ambiente colaborativo baseado em “*extranet*” para melhoria da gestão do processo de administração dos contratos EPC – *Engineering, Procurement and Construction* (engenharia, aquisições e construção) na modalidade *turnkey* (chave na mão) para implantação de obras de geração de energia elétrica?

## 1.3 OBJETIVO

O trabalho de pesquisa consiste em definir diretrizes para a implantação de uma *extranet* de projeto para apoio aos trabalhos de gestão técnica de obras de geração de energia elétrica.

## 1.4 PRESSUPOSTO

Nesta seção é apresentado o pressuposto (suposição) que tenta responder o problema de pesquisa.

É pressuposto deste trabalho que as diretrizes principais estarão relacionadas à preparação dos recursos humanos em termos de competência na utilização da *extranet* de projeto.

Os pressupostos correspondem a respostas prévias indicadas para dar início à pesquisa. São apresentados na tentativa de imaginar preliminarmente, com base no conhecimento de leituras e práticas, a resposta para o problema.

Por ser esta uma pesquisa qualitativa, a resposta ao problema não pede rigor estatístico.

Nas pesquisas quantitativas são formuladas hipóteses ao invés de pressupostos.

## 1.5 MÉTODO DE PESQUISA

A escolha do método adotado está relacionada com o tipo de questão proposto, a extensão do controle que o pesquisador tem sobre eventos comportamentais efetivos e com o grau de enfoque em acontecimentos históricos em oposição a acontecimentos contemporâneos (GIL, 2002).

Esta pesquisa propõe um estudo exploratório, utilizando o estudo de caso como o principal método. Segundo YIN (2001), este método é aplicado em pesquisas cujo problema apresenta questões do tipo “como” e “por que”, em situações em que o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos pesquisados. O método se aplica quando o foco da pesquisa envolve questões inseridas em algum contexto da vida real.

A revisão da literatura abrange o gerenciamento das comunicações de projetos, os sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos e as *extranets* de projeto, para conceituar os temas em estudo e identificar os aspectos críticos para avaliação no estudo de caso.

O diagnóstico da implantação e utilização de *extranet* de projeto em atividades de gestão técnica de contratos EPC foi realizado com uso de técnicas de coleta de dados, quais sejam entrevistas semi-estruturadas, análise de documentos e mapeamento de fluxos de informação.

Foi avaliada a implantação de um sistema de *extranet* de projeto para utilização pela equipe de gestão técnica da implantação de obras de geração de energia elétrica através de contratos EPC.

O acompanhamento e análise do uso do sistema foram feitos com auxílio de análise de documentos, observação direta, observação participante e entrevistas.

A partir do estudo do fluxo de informações do processo de gestão técnica da implantação de obras de geração, foram elaboradas diretrizes para a implantação de sistemas de ambiente colaborativo em *extranet*.

## 1.6 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

A pesquisa propôs abordar a implantação de *extranet* de projeto, para aplicação em gestão técnica da implantação de obras de geração de energia, procurando adequar-se às atividades inerentes a este tipo de gestão. Haverá necessidade de adaptações para implantação e uso em outros ambientes e atividades.

Foi analisado o processo de gestão técnica da implantação das obras sob o ponto de vista do proprietário, ou seu representante, a engenharia do proprietário. Outros sistemas semelhantes de apoio ao gerenciamento dos contratos EPC são utilizados pelo consórcio responsável pela implantação das obras. Estes sistemas, ainda que citados neste trabalho, não foram objeto de análise.

## 1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

Como introdução do trabalho de pesquisa, o capítulo um apresenta o problema de pesquisa, seu objetivo e pressuposto. Mostra ainda a justificativa para a realização da pesquisa, o método utilizado e as limitações do trabalho.

O capítulo dois trata das obras de implantação de empreendimentos de geração de energia elétrica, as estruturas organizacionais existentes e o estudo do processo de gestão dessas obras. O objetivo final deste capítulo dois é descrever a atividade da equipe de engenharia do proprietário de obras de geração de energia elétrica, que foi abordada no estudo de caso realizado, mostrando a variedade de documentos que tramitam na *extranet* de projeto.

O capítulo três aborda o gerenciamento de projetos e procura focalizar duas das nove áreas de conhecimento que formam o seu contexto, segundo os conceitos do *Project Management Institute* - PMI. A ênfase nas áreas de conhecimento do gerenciamento das comunicações e das aquisições de projetos é justificada pois o objetivo da pesquisa envolve as *extranets* de projeto, que são ferramentas utilizadas no gerenciamento das comunicações, e a administração de contratos, que é um dos processos do gerenciamento das aquisições de projetos.

O capítulo quatro aborda a tecnologia da informação e os sistemas de informação, analisando a aplicação dos sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos e as *extranet* de projeto para a melhoria dos processos de comunicação e administração de contratos.

No capítulo cinco é discutido o método de pesquisa adotado e apresentado o protocolo de coleta de dados e a estratégia de análise.

No capítulo seis é apresentado o estudo de caso realizado junto à equipe de gestão de obras de geração de energia, através da aplicação do método proposto e a posterior análise dos dados. Neste capítulo são propostas diretrizes para implantação de uma *extranet* de projeto, com base nas informações obtidas do estudo de caso.

Finalmente, o capítulo sete apresenta as conclusões do estudo e as sugestões para novos trabalhos.

## 2 A GESTÃO DE CONTRATOS PARA OBRAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA

Este trabalho de pesquisa estuda a implantação e utilização de ambiente colaborativo baseado em “*extranet*” para melhoria da gestão do processo de administração dos contratos EPC – *Engineering, Procurement and Construction* (engenharia, aquisições e construção) na modalidade *turnkey* (chave na mão) para implantação de obras de geração de energia elétrica. Sendo assim, é necessário apresentar panorama do setor de energia elétrica e das modalidades de contratos que se utilizam para a implantação das obras de geração de energia.

A *extranet* de projeto em questão é utilizada pela equipe que executa os trabalhos de gestão técnica dessas obras, atuando como representante do proprietário para o acompanhamento e controle das atividades do consórcio construtor. Este capítulo, então, pretende ainda descrever a atuação desta equipe, conhecida como engenharia do proprietário.

### 2.1 O SETOR ELÉTRICO E SUAS OBRAS

A regulamentação do Setor Elétrico Brasileiro teve início em 1920, com a criação de uma Comissão de Estudos de Forças Hidráulicas no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, órgão do então Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (ANEEL, 2006).

A partir daí o Setor foi sendo estruturado e sua regulamentação evoluiu até a promulgação da Lei nº 9.074 de 07 de julho de 1995 que estabelece as normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos. O regime de concessões para exploração de potenciais hidráulicos, com a instalação de usinas hidrelétricas é regulado por essa lei (ANEEL, 2006).

A Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, vinculada ao Ministério das Minas e Energia, com sede e foro no Distrito Federal, com a finalidade de regular e fiscalizar a produção,

transmissão e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as Políticas e Diretrizes do Governo Federal (ANEEL, 2006).

Desde então as concessões para implantação e exploração de usinas hidrelétricas passaram a ser disputadas em leilões que privilegiavam a iniciativa privada.

Em 2004, houve alterações na forma de comercialização da energia e a substituição do MAE – Mercado Atacadista de Energia pela CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (Lei nº 10.848 de 15 de março de 2004).

Em pleno processo de privatização do Setor Elétrico Brasileiro, os investidores e fornecedores procuraram adequar-se às novas normas de regulamentação e financiamento, adotando modelos de contratação que mitigassem os riscos dos investimentos.

A gestão dos empreendimentos necessitou de adaptação para compatibilizar os interesses dos envolvidos e reduzir a ocorrência de atrasos e estouros de orçamentos (MARQUES JR., 2000).

Segundo MARQUES JR. (2000) a Secretaria de Governo de Gestão Estratégica do Estado de São Paulo – SGGE acompanhou 132 empreendimentos do Governo do Estado de São Paulo realizados no período de 1995 a 1998, e constatou atraso em 63% deles. Destes, 37% ultrapassaram em 80% o prazo original.

Dos 398 empreendimentos gerenciados pela Cia Paulista de Obras e Serviços – CPOS, 56% tiveram algum atraso e 48% custaram mais que o orçamento original. O atraso médio destes empreendimentos foi de 71% do prazo original e o estouro médio do orçamento foi de 15% (MARQUES JR., 2000).

As causas dos atrasos e estouros de orçamento podem ter origens tais como as identificadas por BLACK (1996):

- Análise de risco;
- Recursos humanos;
- Financiamento;
- Equipe;
- Alterações;
- Planejamento;
- Gerenciamento da informação;
- Penalidades;

- Alta administração;
- Custo;
- Programação; e
- Gerente do projeto.

Dentre estas, o planejamento é considerado o processo chave para uma melhor gestão dos empreendimentos (MARQUES JR., 2000).

Um outro ponto de destaque é a importância da participação do proprietário no gerenciamento dos seus empreendimentos. CLELAND (1994, *apud* MARQUES JR., 2000) enfatiza que o gerenciamento de empreendimentos depende do comprometimento do proprietário no uso da teoria e prática do gerenciamento de empreendimentos para desenhar e operar sistemas que permitam gerenciar o empreendimento de maneira pró-ativa (MARQUES JR., 2000).

Para ALVES e FIGUEIREDO (2006), quando se decide realizar um empreendimento hidrelétrico, há necessidade de planejar a materialização do mesmo. Os proprietários de plantas de energia, em sua maioria, não dominam as técnicas e ferramentas para a implementação de empreendimentos deste tipo. Deve-se determinar então o modo como o proprietário vai gerenciar esta implantação, passando pela seleção das contratadas (projeto, obras civis, montagem eletromecânica), contratação propriamente dita (tipo de contrato adotado, diretrizes contratuais), fiscalização (como o proprietário vai gerenciar as empresas contratadas, formação de equipe), culminando com o encerramento do contrato.

## 2.2 MODALIDADES DE CONTRATO

Esta seção apresenta modalidades de contrato usuais nos empreendimentos de geração de energia elétrica. A intenção deste trabalho não é a discussão das vantagens e desvantagens da adoção de uma ou outra modalidade contratual. O que se pretende aqui é definir os contratos EPC / *turnkey* para melhor entendimento das atribuições da engenharia do proprietário nestes contratos. A documentação pertinente às atividades da equipe de engenharia do proprietário será consequência da modalidade de contrato escolhida para a implantação do empreendimento.

Diferentes formas de contratos para fornecimentos de bens de serviços têm sido difundidas por décadas e reconhecidas por seus princípios de divisão equilibrada dos riscos entre contratante e contratado (FIDIC, 1999).

Estes princípios de divisão de riscos têm beneficiado ambas as partes: o proprietário, assinando um contrato com baixos preços e somente tendo eventuais custos quando da ocorrência de riscos não usuais e o fornecedor, evitando propor preços para riscos de difícil avaliação. O mercado de construção tem requerido nos últimos anos uma forma de contrato onde a certeza do preço final e da data de conclusão são de extrema importância. Os empreendedores têm estado dispostos a pagar mais se estiverem certos de que o preço acordado não será excedido (FIDIC, 1999).

KINDER e MACHADO (2005) afirmam que uma grande parte dos empreendimentos de geração de energia construídos nos últimos anos tem envolvido a contratação na modalidade "chave na mão" ou "*turnkey*". Estes contratos *turnkey* são autênticos EPC's, do inglês "*Engineering, Procurement and Construction Contracts*", abrangendo todos os compromissos e obrigações compreendidas nas macro-atividades de Engenharia (*Engineering*), Aquisição e Suprimentos (*Procurement*) e Construção do Empreendimento (*Construction*).

Neste tipo de contrato, geralmente um consórcio constituído por empresas especializadas em engenharia (estudos, projetos básicos e executivos, gerenciamento), construção e fornecimento de equipamentos, recebe do contratante dados básicos do local da implantação e do empreendimento e entrega, dentro de um prazo acordado, a usina em operação. As empresas que constituem o consórcio, independente do porte, têm responsabilidade solidária pelo fornecimento. A contratante é normalmente uma Sociedade de Propósito Específico – SPE, ou SPC, do inglês *Specific Purpose Company* (KINDER e MACHADO, 2005).

O proprietário, com base nas condicionantes e exigências dos contratos de concessão de empreendimentos hidrelétricos e em seus requisitos do projeto, contrata uma única organização com a atribuição de desenvolver os projetos, executar todas as obras civis e fornecer e montar todos os equipamentos de modo a disponibilizar, para o proprietário, o empreendimento pronto para operação comercial no prazo acordado ("*turnkey*") e a um preço global contratualmente preestabelecido ("*lump sum*") (OLIVEIRA e SAKS, 2006).



As organizações estruturadas para atender este tipo de demanda são, em geral, constituídas por consórcios formados por empresas de engenharia (projetistas), de construção (empreiteiro civil) e de fornecedores de equipamentos, denominadas pelo acrônimo de EPC (*Engineering, Procurement and Construction*) (OLIVEIRA *et al*, 2005).

Os denominados contratos EPC (*Engineering, Procurement and Construction*) na modalidade *turnkey* (“chave na mão”) têm se mostrado viáveis e sido freqüentemente adotados em substituição aos contratos por empreitada global com preços unitários.

Os contratos de construção baseados em preços unitários e por administração implicam na assunção de responsabilidades pelo empreendedor, que fornece as especificações técnicas e os desenhos executivos, além de liberar as execuções das diversas etapas da execução dos trabalhos do contrato. Nos contratos EPC as responsabilidades por parte destes riscos passam a ser do construtor.

A *Fédération Internationale des Construction-Conseils* – FIDIC tem procurado difundir quatro formas de contratos (FIDIC, 1999), quais sejam:

- condições de contrato para construção: recomendadas para construção ou trabalhos de engenharia projetados pelo empreendedor ou seu representante, o engenheiro do proprietário. O contratado executa os trabalhos conforme desenhos fornecidos pelo empreendedor;
- condições de contrato para desenho e construção: recomendadas para fornecimento de plantas elétricas ou mecânicas e para desenho e execução de construções ou trabalhos de engenharia. O contratado desenha e executa os trabalhos, de acordo com especificações requeridas pelo proprietário;
- condições de contrato para projetos EPC *turnkey*: recomendadas onde uma entidade assume total responsabilidade pelo desenho e execução de um projeto de engenharia. A entidade produz todos os serviços de engenharia, aquisições e construção, fornecendo todos os equipamentos e instalações, prontos para operação ao “ligar as chaves” (*at the “turn of the key”*);

- forma resumida de contrato: recomendada para construção ou trabalhos de engenharia com valores relativamente baixos. Dependendo do tipo de trabalho e das circunstâncias, esta forma pode também ser viável para contratos de grande valor, particularmente para trabalhos simples ou repetitivos ou trabalhos de curta duração.

A título de exemplo, para mostrar a complexidade e abrangência dos contratos EPC *turnkey*, apresenta-se a definição que consta no contrato de implantação do Complexo Hidrelétrico Fundação Santa Clara, um dos contratos dessa modalidade em vigência (ELEJOR, 2002):

TURNKEY LUMP SUM ou CHAVE NA MÃO – é a modalidade de empreitada integral em que o contratado obriga-se perante o contratante, em contrapartida ao recebimento de um preço global e único, à total execução do objeto contratado, à realização de cuidadosa verificação da natureza e localização da obra, da adequabilidade do local, interpretação das informações existentes nos documentos do processo de licitação da concessão do empreendimento e fazendo suas próprias investigações, em quantidade e modalidade que julgar necessárias, à investigação própria de geologia e geotecnia, fluviometria do rio, hidrologia da região, e aceitação como suficientes os resultados já existentes, para a elaboração dos Projetos Básico e Executivo, a construção das obras civis, incluindo o adequado sistema de monitoração das estruturas, o fornecimento dos sistemas eletromecânicos para produção, transporte e entrega de energia, os Sistemas de Comando, Proteção e Controle e de Telecomunicações, incluindo sem limitação, trabalhos, serviços, bens, materiais, mão de obra, testes, trabalhos e instalações temporários, testes de aceitação na fábrica; montagem eletromecânica e supervisão de montagem, comissionamento e testes de desempenho dos equipamentos e instalações, incluindo a integração e compatibilização de todos os bens e serviços objeto do contrato às instalações do sistema interligado, conforme as normas, procedimentos e regras aplicáveis em vigor, fornecimento, inclusive transporte, de produtos e insumos, com a sua respectiva garantia de qualidade, fornecimento de todos os equipamentos, materiais elétricos, mecânicos e outros, peças sobressalentes, ferramentas especiais de montagem, ferramentas de manutenção, manuais de operação e manutenção, administração de compras, enfim, tudo o quanto for necessário ao adequado e pleno funcionamento do objeto contratado.

A vantagem dessa modalidade de contratação, para o proprietário, é restringir o gerenciamento da implantação do empreendimento com uma única interface (VIAN, 2006).

Em seu trabalho, PORTO (2005) afirma que os contratos EPC surgiram no setor elétrico brasileiro, depois da abertura do mercado, com o surgimento de novos agentes econômicos interessados em investir em unidades de geração. Nestes contratos uma única entidade jurídica (empresa individual ou consórcio de empresas) se responsabiliza por todos os serviços e fornecimentos (projeto, construção, montagem, fabricação dos equipamentos, etc.), incluindo a garantia da qualidade, com preço e prazo fixos.

### 2.3 INTERVENIENTES NO PROCESSO DE GESTÃO

Na indústria da construção civil, o processo de produção é caracterizado por uma complexidade de atividades desenvolvidas por uma variada gama de especialistas na realização de seu objetivo, que é a entrega de um produto único, individualizado.

MESEGUER (1991) e SOUZA (1997), *apud* CINTRA e AMORIM (2000), apontam uma grande variedade de intervenientes atuantes neste processo, quais sejam:

- clientes - os usuários que variam de acordo com o poder aquisitivo, as regiões do país e a especificidade das obras: habitações, escolas, etc;
- planejamento do empreendimento - que podem ser os agentes financeiros e promotores, órgãos públicos, clientes privados e incorporadores, além dos órgãos legais e normativos envolvidos, dependendo do tipo de obra a ser construída;
- etapa de projeto - responsáveis pelos estudos preliminares (sondagens, topografia, demografia), urbanistas, projetistas de arquitetura, calculistas estruturais, projetistas de instalações e redes de infra-estrutura, além dos órgãos públicos ou privados responsáveis pela coordenação do projeto;
- fabricantes de materiais de construção;
- execução das obras - empresas construtoras, sub-empregados, profissionais autônomos, autoconstrutores, laboratórios, empresas gerenciadoras e órgãos ou públicos ou privados responsáveis pelo controle e fiscalização das obras;

- operação e manutenção das obras ao longo da sua fase de uso - proprietários, usuários e empresas especializadas em operação e manutenção; além de
- seguro na construção, forma de contratação, ensino e formação, a investigação e os colégios profissionais.

Ainda, a norma NBR 5671 (ABNT,1990), que trata da participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura, cita, entre outros, o proprietário, o contratante, a empresa projetista, o financiador, o executante, o fiscal, o empreiteiro técnico, o sub-empreiteiro, o consultor técnico, o tecnólogo, o fabricante de materiais e/ou equipamentos e o fornecedor.

A título de exemplo, no contrato de implantação do Complexo Hidrelétrico Fundão Santa Clara, um dos contratos EPC em vigência, os atores são os seguintes (ELEJOR, 2002):

- proprietário: empreendedor, contratante do fornecimento dos bens e serviços;
- contratado: fornecedor dos bens e serviços;
- representante do proprietário ou engenheiro do proprietário: pessoa física ou jurídica que exerce, para efeito do contrato, por delegação e por conta do proprietário, a auditoria para a verificação da conformidade dos fornecimentos de bens e serviços e dos respectivos processos realizados pelo contratado, com as estipulações do contrato;
- equipe de consultores: equipe de consultores técnicos, de reconhecida reputação e experiência, contratada a critério do proprietário, para prestar apoio ao seu representante, podendo proceder a auditorias periódicas para avaliar a conformidade do fornecimento dos bens e serviços e dos respectivos processos realizados pelo contratado, com as estipulações do contrato;
- operadora: empresa contratada pelo proprietário para realizar a operação e manutenção das usinas após a sua aceitação;
- mediador: profissional independente, sem qualquer relação profissional, com o proprietário ou com o contratado, de reputação ilibada e com

- notório saber e experiência em seu campo de atuação e escolhido de comum acordo para a solução de controvérsias contratuais;
- equipe de comissionamento: grupo constituído pelos representantes do proprietário e da operadora com a função de testemunhar a realização dos testes e ensaios das instalações e equipamentos;
  - financiadores: bancos, agências de fomento, mercados financeiros e demais entidades financiadoras;
  - consultor dos financiadores: pessoa física ou jurídica que, eventualmente, pode ser indicada pelos financiadores para atuar como consultor independente dos mesmos no acompanhamento de todos os aspectos da implantação do empreendimento;
  - seguradoras: companhias de seguro com quem o proprietário e o contratado contratam a cobertura de riscos inerentes à implantação do empreendimento.

Dentre os possíveis atores, maior atenção será dedicada neste trabalho ao engenheiro do proprietário, responsável pela gestão técnica da implantação do empreendimento.

Conforme mostrado adiante, no sexto capítulo deste trabalho, a *extranet* de projeto mantida pela engenharia do proprietário é também utilizada pelo empreendedor e pelo representante do financiador.

### 2.3.1 Engenharia do proprietário

A norma NBR 5671 define o interveniente denominado fiscal como sendo a pessoa física ou jurídica, legalmente habilitada, para verificar o cumprimento parcial ou total das disposições contratuais (ABNT,1990). Esta norma prevê entre as responsabilidades do fiscal, notificar as inadimplências contratuais e fazer-se presente no local dos trabalhos quando necessário.

Um representante do proprietário ou engenheiro do proprietário pode ser apontado pelo empreendedor para agir em seu benefício perante o contrato. Neste

caso, o representante deve ser designado formalmente ao contratado pelo empreendedor, com indicação de nome, endereço, responsabilidades e autoridades (FIDIC, 1999).

Tem se tornado comum que o proprietário faça a contratação de uma empresa de engenharia ou equipe técnica com a função de acompanhar tecnicamente a implantação do empreendimento, constituindo a engenharia do proprietário (KINDER e MACHADO, 2005).

Diante da incapacidade ou disposição do proprietário de contar com uma estrutura gerencial e de fiscalização com abrangência sobre o contrato EPC nos moldes daquelas observadas nos contratos de multifornecedores com preços unitários, os empreendedores têm optado por dispor de uma estrutura gerencial onde as decisões de caráter técnico estão sob sua tutela, porém, as estruturas de controle e de monitoramento das obras e serviços são delegadas a profissionais com ampla experiência nas suas áreas específicas, atuando na forma de auditores e não mais de fiscais. Estas equipes, constituídas pelo proprietário ou através de contratação de empresas especializadas, são comumente designadas por *Owner's Engineering* (OE) ou Engenharia do Proprietário (EP) e tem sido observada a sua presença sempre associada aos contratos EPC, como resposta adequada ao gerenciamento técnico dos empreendimentos pelo proprietário (OLIVEIRA e SAKS, 2006).

A Engenharia do Proprietário, atuando na gestão técnica, tem por objetivos principais (OLIVEIRA *et al*, 2005):

- atuar sobre o EPC de modo a minimizar os riscos de não ser obtido o desempenho esperado para o empreendimento (controle da conformidade);
- monitorar o avanço físico dos fornecimentos, serviços e obras de modo a ofertar ao proprietário uma previsibilidade do cumprimento ou não dos prazos (controle de prazos);
- dispor ao proprietário as informações necessárias para atuar de modo a compatibilizar cronograma financeiro ao físico, dentro das normas contratuais estabelecidas para este fim (medição e pagamentos);

- assessorar o proprietário na tomada de decisões sobre alterações ao escopo e projetos sejam estas propostas pelo EPC ou surgidas da necessidade do próprio empreendimento (ordens de mudanças).

A forma e a intensidade da atuação da engenharia do proprietário no exercício destas atribuições irá variar tanto com as particularidades de seu próprio contrato com o proprietário como com as características do contrato EPC objeto da gestão técnica (OLIVEIRA *et al*, 2005). Desta atuação dependerão os documentos produzidos pela equipe. Devido à concepção dos contratos EPC na modalidade *turnkey*, não é atribuição da engenharia do proprietário a aprovação do projeto executivo do empreendimento. Nos contrato EPC esta responsabilidade é do consórcio construtor. Cabe à engenharia do proprietário a verificação da conformidade deste projeto executivo aos requisitos de projeto estabelecidos no contrato.

A estreita participação da engenharia do proprietário possibilita um maior alcance das informações para a compreensão do andamento do empreendimento, incluindo as ações relacionadas à mitigação dos impactos causados pela obra ao meio-ambiente, nos procedimentos relacionados à segurança dos trabalhadores, evitando demandas judiciais solidárias e auxiliando na redução das franquias junto às companhias seguradoras (OLIVEIRA e SAKS, 2006).

### 3 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

O capítulo anterior apresentou um panorama do Setor Elétrico Brasileiro e da forma como têm sido implantadas as obras de geração de energia.

Foram apresentadas definições de modalidades de contratação de fornecimento de bens e serviços relativos à implantação de obras, bem como dos intervenientes no processo.

O objetivo deste capítulo é abordar o contexto do gerenciamento de projetos, destacando duas áreas de conhecimento relevantes a esta pesquisa, quais sejam o gerenciamento das aquisições, com ênfase no processo de administração de contratos, e o gerenciamento das comunicações, com ênfase no processo de distribuição das informações.

#### 3.1 CONTEXTO DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Entende-se por projeto aquele processo único, com atividades coordenadas e controladas, com início e término definidos, conduzidas para atingir um objetivo especificado, com restrições de tempo, custo e recursos (ISO, 1998). O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos (PMI, 2004).

Os conhecimentos e práticas usuais relativas ao gerenciamento de projetos, comprovados através de práticas tradicionais têm sido amplamente reunidos, discutidos e divulgados. Existem associações globais sistematizando padrões e normas, certificando profissionais e representando os interesses de seus afiliados e usuários. A primeira e principal instituição que desenvolveu seu próprio sistema foi a inicialmente denominada *Association Francaise de Ingenieurs et Techniciens en Estimation et Planificacion* (AFITEP), hoje, *Association Francophone de Management de Projet*. Outra organização que visa o desenvolvimento do estado da arte no gerenciamento de projeto é o *Project Management Institute* (PMI), uma organização mundial, sem fins lucrativos (GASNIER, 2001).



No Brasil, a Associação Brasileira de Gerenciamento de Projetos – ABGP é filiada à Associação Internacional de Gerenciamento de Projetos (*International Project Management Association – IPMA*), que mantém um sistema universal para validação dos programas nacionais de certificação em gerenciamento de projetos.

Com a finalidade de identificar e descrever a somatória de conhecimentos e as melhores práticas dentro da área de gerência de projetos, o PMI editou o PMBOK – *Project Management Body of Knowledge* (Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos), cuja edição mais recente (Terceira Edição) foi publicada em 2004. A edição anterior deste documento foi publicada em 2000, conhecida como PMBOK 2000.

As áreas de aplicação necessitam de extensões quando existem conhecimento e práticas geralmente aceitos para uma categoria de projetos nessa área que não são geralmente aceitos em todos os tipos de projetos na maioria das áreas de aplicação. Assim, foi publicada em 2003 a extensão do PMBOK 2000 para a área de construção. Encontra-se em elaboração a atualização desta extensão para o PMBOK 2004.

Na construção, em que quase todo o trabalho é realizado sob contrato, existem conhecimento e práticas comuns relacionados a aquisições que não se aplicam a todas as categorias de projetos (PMI, 2003).

O contexto do gerenciamento de projetos pode ser descrito em nove áreas de conhecimento (PMI, 2004):

- Gerenciamento da integração: visa assegurar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados;
- Gerenciamento do escopo: define as atividades necessárias para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho requerido;
- Gerenciamento do tempo: visa assegurar a pontualidade na conclusão do projeto;
- Gerenciamento do custo: visa assegurar que o projeto seja completado dentro do orçamento previsto;
- Gerenciamento da qualidade: define os processos necessários para assegurar a satisfação das necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto;

- Gerenciamento dos recursos humanos: visa proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto;
- Gerenciamento das comunicações: procura assegurar que a geração, captura, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto sejam feitas de forma adequada e no tempo certo
- Gerenciamento de riscos: trata dos processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta a riscos do projeto;
- Gerenciamento das aquisições: trata dos processos necessários para a aquisição de bens e serviços fora da organização que desenvolve o projeto.

Em virtude da relevância neste trabalho, serão abordadas a seguir as áreas de conhecimento de gerenciamento das aquisições, com ênfase no processo de administração de contratos, e gerenciamento das comunicações do projeto, com ênfase nas ferramentas e técnicas para distribuição de informações.

### 3.2 GERENCIAMENTO DAS AQUISIÇÕES E O PROCESSO DE ADMINISTRAÇÃO DE CONTRATOS

A finalidade desta seção é apresentar os processos considerados pelo PMI para o gerenciamento das aquisições, mostrando que entre eles há o processo de administração de contratos. São ainda apresentadas nesta seção as ferramentas e técnicas previstas para este processo, uma vez que têm estreita relação com as atividades da equipe de engenharia do proprietário para a gestão de contratos EPC.

O gerenciamento de aquisição trata da obtenção e do suprimento de produtos e serviços externos à organização. O principal desafio do gerente de projetos e de sua equipe na seleção e desenvolvimento de fornecedores reside nas habilidades de comunicação, negociação e acompanhamento (GASNIER, 2001).

O comprador e o fornecedor administram o contrato com objetivos semelhantes. Cada uma das partes garante que tanto ela quanto a outra parte atendem às suas obrigações contratuais e que seus próprios direitos legais estão protegidos. O processo de administração de contrato garante que o desempenho do

fornecedor atende aos requisitos contratuais e que o comprador atua de acordo com os termos do contrato (PMI, 2004).

A extensão para construção do PMBOK 2000 observa que a indústria da construção tende a ter conflitos sobre assuntos relativos a preços, cronogramas e qualidade, sugerindo mecanismos para resolução de disputas (PMI, 2003).

O PMI (2004) considera seis processos principais no gerenciamento das aquisições, quais sejam:

- planejar compras e aquisições - determinação do que comprar ou adquirir e de quando e como fazer isso;
- planejar contratações - documentação dos requisitos de produtos, serviços e resultados, e identificação de possíveis fornecedores;
- solicitar respostas de fornecedores - obtenção de informações, cotações, preços, ofertas ou propostas, conforme adequado;
- selecionar fornecedores - análise de ofertas, escolha entre possíveis fornecedores e negociação de um contrato por escrito com um fornecedor;
- administração de contrato - gerenciamento do contrato e da relação entre o comprador e o fornecedor, análise e documentação do desempenho atual ou passado de um fornecedor a fim de estabelecer ações corretivas necessárias e fornecer uma base para futuras relações com o fornecedor, gerenciamento de mudanças relacionadas ao contrato e, quando adequado, gerenciamento da relação contratual com o comprador externo do projeto;
- encerramento do contrato - término e liquidação de cada contrato, inclusive a resolução de quaisquer itens em aberto e o encerramento de cada contrato.

Destes processos, destaca-se o de administração de contratos, que foi abordado no estudo de caso.

Um contrato é um acordo mútuo de responsabilidades onde o vendedor se obriga a prover um produto ou serviço, e o comprador se compromete a pagar por isso. Esta é a definição apresentada por GASNIER (2001), que considera quatro modelos básicos de contrato: contrato de administração (*cost plus fixed fee*

*contracts*), preços unitários (*unit price* ou *fixed price contracts*), reembolso de custos (*cost reimbursable* ou *cost plus incentive fee contracts*) e preço fechado ou empreitada (*lump sum firm fixed price contracts*) onde se encontram os contratos tipo “chave na mão” (*turnkey*).

Sobre o gerenciamento das aquisições do projeto, o PMI (2004) considera as seguintes ferramentas e técnicas para o processo de administração de contratos:

- Sistema de controle de mudanças no contrato: define o processo pelo qual o contrato pode ser modificado.
- Análise de desempenho conduzida pelo comprador: análise estruturada do progresso do fornecedor em oferecer o escopo do projeto e qualidade, dentro dos custos e no prazo, em comparação com o contrato. Ela pode incluir uma análise da documentação preparada pelo fornecedor e inspeções do comprador, além de auditorias de qualidade conduzidas durante a execução do trabalho pelo fornecedor. O objetivo de uma análise de desempenho é identificar sucessos ou falhas de desempenho, progresso em relação à declaração do trabalho do contrato e não-conformidades do contrato que permitem que o comprador quantifique a capacidade ou incapacidade demonstrada pelo fornecedor para realizar o trabalho.
- Inspeções e auditorias: podem ser conduzidas durante a execução do projeto para identificar quaisquer deficiências nas entregas ou processos de trabalho do fornecedor.
- Relatório de desempenho: fornece à gerência informações sobre o grau de eficácia com que o fornecedor está atendendo aos objetivos contratuais.
- Sistema de pagamentos: inclui análises e aprovações adequadas pela equipe de gerenciamento de projetos e os pagamentos são feitos de acordo com os termos do contrato.
- Administração de reclamações: algumas vezes o comprador e o fornecedor não conseguem chegar a um acordo em relação ao valor de uma compensação por mudança ou nem mesmo conseguem chegar a um acordo sobre se houve mudança ou não. Essas mudanças são documentadas, processadas, monitoradas e gerenciadas durante todo do

ciclo de vida do contrato, geralmente de acordo com os termos do contrato.

- Sistema de gerenciamento de registros: conjunto específico de processos, funções de controle relacionadas e ferramentas de automação consolidados e combinados para formar um todo, como parte do sistema de informações do gerenciamento de projetos. Um sistema de gerenciamento de registros é usado pelo gerente de projetos para gerenciar os registros e a documentação do contrato. O sistema é usado para manter um índice de correspondências e documentos do contrato e para auxiliar com a recuperação e o arquivamento dessa documentação.
- Tecnologia da informação: O uso das tecnologias da informação e de comunicação pode aumentar a eficiência e a eficácia da administração do contrato automatizando partes do sistema de gerenciamento de registros, do sistema de pagamentos, da administração de reclamações ou do relatório de desempenho e oferecendo a troca de dados eletrônicos entre o comprador e o fornecedor.

Estas ferramentas e técnicas são aplicadas pela equipe de engenharia do proprietário, conforme o que foi estabelecido como sua atribuição, nos trabalhos de administração dos contratos EPC. E, como prevê o PMI (2004), uma *extranet* de projeto, utilizada como tecnologia de informação e de comunicação, contribui para melhorar a administração desses contratos.

### 3.3 GERENCIAMENTO DAS COMUNICAÇÕES DO PROJETO

O gerenciamento da comunicação é um grande desafio em todas as organizações e projetos (GASNIER, 2001). O gerenciamento das comunicações do projeto inclui os processos necessários para garantir, de forma oportuna e adequada, a geração, coleta, distribuição, armazenamento, recuperação e destinação final das informações sobre o projeto (PMI, 2004). Fornece os importantes relacionamentos entre pessoas, idéias e informações necessárias para o sucesso do projeto.

Em uma organização ou em um projeto específico, a comunicação é a base de entendimento. A organização deve estar estruturada para promover e garantir o diálogo entre os participantes que compõem a estrutura (SOUZA, 2002).

Os processos de gerenciamento das comunicações do projeto incluem (PMI, 2004):

- Planejamento das comunicações - determinação das necessidades de informações e comunicações das partes interessadas no projeto;
- Distribuição das informações - colocação das informações necessárias à disposição das partes interessadas no projeto no momento oportuno;
- Relatório de desempenho - coleta e distribuição das informações sobre o desempenho, inclusive relatório de andamento, medição do progresso e previsão;
- Gerenciar as partes interessadas - gerenciamento das comunicações para satisfazer os requisitos das partes interessadas no projeto e resolver problemas com elas.

Entre as ferramentas e técnicas para distribuição das informações, o PMI (2004) considera os sistemas de coleta e recuperação de informações e os métodos de distribuição de informações.

Os sistemas de coleta e recuperação de informações permitem o compartilhamento das informações do projeto pelos membros da equipe e pelas partes envolvidas através de uma variedade de métodos que incluem os sistemas de arquivamento manual, banco de dados eletrônicos, *software* de gerenciamento de projeto e sistemas que permitam o acesso à documentação técnica, tal como desenhos de engenharia, especificações de desenhos e planos de teste (PMI, 2004).

A extensão para construção do PMBOK 2000 destaca, nos projetos de construção, a existência de interessados como agências governamentais e instituições financeiras (PMI, 2003).

As novas tecnologias da comunicação têm contribuído em distribuir mais rapidamente as informações, disponibilizar maior quantidade de informações, permitir acesso mais amplo e imediato a estas informações, vencer barreiras

temporais e geográficas, além de quebrar barreiras departamentais e hierárquicas (KIESLER, 1999; SCHERMERHORN *et al*, 1999 *apud* SILVA, 2002).

Entretanto, as conquistas tecnológicas no setor das comunicações também contribuem para a existência de barreiras nas organizações (SILVA, 2002). Os impactos das novas tecnologias nas organizações serão reduzidos, caso não ocorra na realidade a redução de barreiras à comunicação, embora os recentes avanços da tecnologia da informação dêem a impressão de que as informações fluem mais facilmente e eficientemente (BARTOLOMÉ, 1999 *apud* SILVA, 2002).

Utilizar técnicas e métodos para gerenciamento de projetos, baseados nessas tecnologias, caracteriza um diferencial competitivo para a organização, pois aumenta a sua agilidade nos processos de mudança e fortalece a sua posição no mercado (SOUZA, 2002).

## 4 GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO

O capítulo anterior apresentou o contexto do gerenciamento de projetos, destacando o gerenciamento das aquisições, com ênfase para o processo de administração de contratos, e o gerenciamento das comunicações, com ênfase no processo de distribuição das informações.

O objetivo deste capítulo é abordar a gestão da informação e apresentar os ambientes colaborativos via Internet como ferramenta de melhoria da gestão técnica de empreendimentos de engenharia.

### 4.1 A DINÂMICA DA DOCUMENTAÇÃO DE PROJETOS

Na linguagem comum, a palavra documento significa usualmente uma informação produzida para um propósito específico (BJÖRK, 2003). A idéia central de um documento é que ele possa ser facilmente transferido, armazenado e manuseado como uma unidade (LÖWRNERTZ, 1998 *apud* BJÖRK, 2003).

Na indústria da construção são usados diferentes métodos de gerenciamento de documentos. Alguns documentos, tais como apontamentos de campo e propostas para alteração de projeto executivo, são produzidos manualmente ou impressos para serem distribuídos. Um método pouco mais sofisticado é aquele em que os documentos são produzidos na forma digital e transferidos como anexos de mensagens de correio eletrônico (*e-mail*). Isso acelera a transferência do documento, mas não oferece melhora em termos de gerenciamento, pois os arquivos são armazenados em computadores pessoais, dificultando sua recuperação (BJÖRK, 2003).

Atualmente o método mais sofisticado é usar sistemas de gerenciamento de documentos, onde o armazenamento dos documentos é centralizado em um servidor e os usuários interagem com este repositório central através de interfaces implementadas usando navegadores (*Web browsers*) normais (BJÖRK, 2003).



O objetivo dos sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos é facilitar o gerenciamento de documentos pertinentes a organizações, projetos e grupos de trabalho em redes de computadores (BJÖRK, 2003).

As informações contidas nos documentos necessitam ter seu ciclo de vida gerenciado, desde sua criação até seu arquivamento. Tais informações são criadas, revisadas, processadas e arquivadas em mídias analógicas, como o papel, ou em mídias digitais, como o arquivo eletrônico de um desenho produzido em CAD – *Computer Aided Design* (KOCH, 1998).

## 4.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Os sistemas de informação são um conjunto de componentes inter-relacionados para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir a informação com o objetivo de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório dentro da organização (LAUDON e LAUDON, 1999).

Para o estudo de um sistema de informação, é necessário conceituar os seguintes termos (DAVENPORT, 1998),:

- Dado – Registro de um determinado evento. Seqüência de números, palavras, sob nenhum contexto específico, obtidos por levantamentos, questionários ou pesquisas.
- Informação – Conjunto de dados organizados sob o contexto em que se situam e processados com significado relevante para o seu receptor. Possui valor real ou percebido, relativamente às decisões atuais ou futuras na organização.
- Conhecimento – Informação devidamente tratada e organizada que muda o comportamento de um sistema de informação. A informação só se transforma em conhecimento se incorporada às práticas individuais e organizacionais, o que exige uma mudança nos modelos individuais e coletivos dentro da empresa.

A implementação de sistemas de informação inclui aquisição de *hardware*, compra ou desenvolvimento de *software*, preparação dos usuários, contratação ou o

treinamento de pessoal, preparação do local e dos dados, instalação, testes, partida e aceitação pelo usuário (STAIR, 1996, *apud* SELEME, 2000).

Quanto às causas de sucesso e fracasso na implantação de sistemas de informação, LYYTINEN e HIRSCHHEIM (1987) *apud* SELEME (2000) procederam à revisão da literatura em falhas de sistema de informação e propuseram uma classificação dessas falhas em quatro domínios relacionados: técnico, dados, usuário e organizacional. O domínio do usuário se refere às habilidades, competência, características de personalidade e fatores motivacionais dos usuários que diretamente ou indiretamente estão envolvidos com o sistema.

Para medir o sucesso dos sistemas de informações, LAUDON e LAUDON (1996) consideram importantes os seguintes critérios:

- Altos níveis de uso do sistema, medidos através de avaliações dos usuários com o emprego de questionários, ou monitoração de parâmetros tal como o volume de transações on-line.
- Satisfação do usuário com o sistema, medida através de questionários ou entrevistas; pode incluir opiniões dos usuários sobre a precisão, conveniência, e relevância da informação na qualidade de serviço, e na programação das operações.
- Atitudes favoráveis de usuários sobre sistemas de informação e o pessoal de sistemas de informação.
- Alcance dos objetivos, a extensão na qual o sistema especificado tenha atingido suas metas, refletida pela melhora da performance organizacional e da tomada de decisão através do uso do sistema.
- Retorno financeiro, reduzindo os custos ou pelo aumento das vendas ou lucros.

Ainda segundo LAUDON e LAUDON (1996) o resultado da implantação de sistemas de informação é determinado pela influência e envolvimento dos usuários, pelo grau de apoio da administração, pelo nível de risco e complexidade do projeto de implementação e pelo gerenciamento do processo de implementação.

### 4.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Tecnologia da Informação (TI) é a tecnologia que envolve a introdução, armazenamento, processamento e distribuição da informação por meios eletrônicos. A TI compreende eletrônica, automação, computação (*hardware* e *software*) e telecomunicações.

A indústria da construção civil tem investido pouco em TI em relação a outros setores da indústria. A comparação de estudos feitos no Canadá (RIVARD, 2000) e no Brasil (NASCIMENTO e SANTOS, 2002) mostra que, de maneira geral, a utilização da Tecnologia da Informação no setor é semelhante. Porém, pela instabilidade política e econômica que inibe os investidores no Brasil, não há o uso tão intenso como em países desenvolvidos. As tecnologias mais usadas no setor são aquelas mais específicas como CAD (*Computer Aided Design*) e sistemas para cálculo de estruturas. As tecnologias mais genéricas como EDI (*Electronic Data Interchange*), ERP (*Enterprise Resource Planning*), PDM (*Product Data Management*), EDMS (*Electronic Document Management System*), WF (*Workflow*) e aplicações de *e-commerce* ainda são usadas em pequena escala.

Entretanto, HJELT e BJÖRK (2006) afirmam que o gerenciamento de documentos para projetos de construção usando soluções de Internet tem sido uma das áreas com considerável crescimento nos últimos anos. O aumento da disponibilidade de computadores pessoais e a “auto-estrada” de informação criada pela Internet fornecem a necessária infra-estrutura para um eficiente gerenciamento eletrônico de documentos.

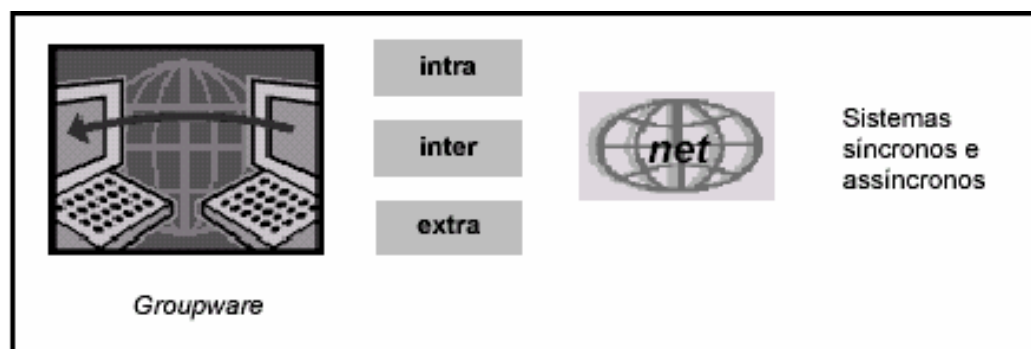
Devido aos diferenciais do setor em relação à indústria de transformação, não se adotam as mesmas soluções daquela indústria. Por isso, existem obstáculos específicos à indústria da construção civil que impedem o uso intenso e eficaz da Tecnologia da Informação (NASCIMENTO, 2004):

- pessoal dos níveis superiores das companhias sem desenvoltura com a aplicação de TI e sem preparo para especificar e avaliar ferramentas;
- falta de padronização na comunicação;
- ausência de uma área de TI na maioria das empresas e orçamento pouco significativo para permitir investimento adequado em TI;

- o impacto das poucas empresas que investem em TI é pequeno, pois a indústria da construção civil é muito grande, diversificada e fragmentada;
- problemas com custos de aquisição e manutenção de equipamentos e *software*;
- as estruturas curriculares das universidades não dão ênfase nas aplicações de TI, de forma que os futuros profissionais tenham uma visão ampla e prática das Tecnologias de Informação existentes para sua área;
- profissionais de nível estratégico possuem conhecimento de TI a nível operacional, não compatível com suas funções.

O trabalho colaborativo mediado por computador (*groupware*) utiliza ferramentas de TI e de comunicação integradas para o compartilhamento e transferência de conhecimentos, como ilustrado na Figura 4.1.

**FIGURA 4.1 - TRABALHO COLABORATIVO MEDIADO POR COMPUTADOR**



Fonte: SILVA e NOVAES, 2005

HILLS (1997, *apud* MACEDO, 1999) distingue a utilização de dois tipos de sistemas no trabalho cooperativo auxiliado por computador para um *groupware*:

- SISTEMAS SÍNCRONOS – exigem a conexão simultânea (*on-line*) dos usuários (vídeo-conferência, conferência de dados, *chat*);
- SISTEMAS ASSÍNCRONOS – permitem o acesso e compartilhamento de informações não necessariamente ao mesmo tempo (banco de informações, conferência e discussão eletrônica, correio eletrônico e *workflow*).

A importância da comunicação eletrônica é crescente para as organizações, pela possibilidade do armazenamento e acumulação de conteúdos informacionais, e pela oportunidade do compartilhamento dos contextos do conhecimento. A tecnologia do correio eletrônico foi uma das primeiras ferramentas de *groupware*, tendo substituído memorandos internos, mediante padronizações eletrônicas, suportando o desenvolvimento e a funcionalidade de outros serviços e intercambiando mensagens internas e externas. Nas conferências eletrônicas (fóruns eletrônicos, listas ou grupos de discussão e grupos de interesses) as mensagens são transmitidas para os endereços eletrônicos de todos os participantes inscritos, ou são disponibilizadas em endereços específicos (MACEDO, 1999).

#### 4.4 O GERENCIAMENTO ELETRÔNICO DE DOCUMENTOS

O Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED) é “a somatória de todas as tecnologias e produtos que visam gerenciar informações de forma eletrônica” (KOCH, 1998).

Os sistemas de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED) são definidos como “um conjunto de métodos, técnicas e ferramentas que tem como objetivo gerenciar o ciclo de vida dos documentos de uma organização (criação aprovação, revisão, processamento e arquivamento), além de agilizar a pesquisa e distribuição, com garantia do sigilo e segurança no acesso dos arquivos” (MIRANDA e DUARTE, 1999 *apud* GIANDON *et al*, 2002).

As principais soluções empregadas no GED são as de gerenciamento de documentos (*document management*) e gerenciamento de imagens (*document imaging*). Estas soluções são integradas a sistemas de processamento de dados (*imaging enable*) e ao gerenciamento de fluxo de trabalho (*workflow*). No GED criam-se tipos ou padrões de documentos que são associados a índices para pesquisa e recuperação que permitem localizar rapidamente o documento. São gerenciados documentos de texto, imagem ou voz todos em mídias analógicas ou digitais (KOCH, 1998). A grande vantagem de gerenciar eletronicamente os documentos é a

facilidade do controle de versões, que pode ser automatizado, evitando o uso de documentos desatualizados (GIANDON *et al*, 2001).

Os documentos em papel existentes, digitalizados com um *scanner* rápido, têm seu conteúdo transformado em imagem. Se necessário, essas imagens são submetidas a ferramentas de reconhecimento de caracteres, OCR (*optical character recognition*) ou ICR (*intelligent character recognition*). Assim as imagens são transformadas em texto e editadas no editor de textos (KOCH, 1998).

Além dos critérios normalmente utilizados para pesquisa de documentos, como data da criação, autor, versão e pasta de armazenamento, no GED são adicionados inúmeros outros, como tipo de documento, gerente do departamento, nome que o fornecedor trata o documento e outros, o que facilita a localização. Uma ferramenta acoplada ao GED é o FTR (*full text retrieval*). Com esta ferramenta é possível localizar um documento por qualquer palavra de seu conteúdo (GIANDON *et al*, 2001).

A distribuição de um documento usando GED ocorre de forma praticamente instantânea, segura e com a garantia de entrega. Além disso, com o GED é possível criar restrições de acesso, com permissões diferenciadas para cada usuário num determinado documento (GIANDON *et al*, 2001).

Os sistemas GED implantaram nas empresas um novo paradigma para o conceito de arquivos, na inovação dos processos produtivos e no gerenciamento e preservação do conhecimento, através do controle descentralizado da documentação digital em todo o seu ciclo de vida: armazenamento (*check-in*), recuperação (*check-out*), controle de versões, visualização, edição, impressão, comentários (*red-line*) e aprovação (*workflow*). Com o auxílio dessa tecnologia, as empresas realizam uma inovação nos processos, já aceita e certificada pelas entidades de auditoria da qualidade (VALLE, 2001).

As aplicações disponíveis permitem criar um ambiente colaborativo via Internet, onde funcionários, clientes, fornecedores e parceiros têm, via *browser*, acesso controlado e em tempo real, sem necessidade de treinamento específico. A atualização do conteúdo é dinâmica (VALLE, 2001).

#### 4.5 WORKFLOW

Segundo VAN DER AALST *et al* (1999, *apud* MANZIONE e MELHADO, 2005) *workflow* é definido como um sistema focado na logística da informação, que define, gerencia e executa processos através de um *software* com uma representação computacional da lógica do processo.

As ferramentas de GED possuem no sistema uma funcionalidade de *workflow*. É usada para controlar a aprovação e distribuição das tarefas do ciclo de vida dos documentos, transmitindo eletronicamente tarefas e arquivos para os *desktops* dos trabalhadores (GIANDON *et al*, 2002).

Nos *workflows* os usuários e os prazos para a realização das atividades são determinados previamente e um registro das durações reais dessas atividades está incorporado ao sistema. Um importante diferencial do GED em relação aos procedimentos não automatizados ou em papel é o controle de prazos para a realização das tarefas nos *workflows* (GIANDON *et al*, 2001).

#### 4.6 AMBIENTES COLABORATIVOS

A disseminação de redes de computadores apresenta novos paradigmas de compartilhamento de informações, causando uma verdadeira revolução no processo de gerenciamento de informação (ROQUE, 1998 *apud* SOUZA, 2002).

Um importante impacto da tecnologia da informação no desenvolvimento de projetos está relacionado com as novas possibilidades de telecomunicações e integração à distância de empresas e pessoas (FABRÍCIO e MELHADO, 2002).

Com o avanço da telecomunicação associada à informática é cada vez mais freqüente a montagem de redes de colaboração entre profissionais e pessoas geograficamente distantes (FABRÍCIO e MELHADO, 2002).

Com a utilização de sistemas EDMS, já em uso para controlar a documentação dentro das empresas, é possível construir *extranets* para cada projeto, a fim de compartilhar as informações de interesse de todos os participantes das equipes de projeto, tendo como principais metas (VALLE, 2001):

- facilitar à coordenação do projeto o controle da documentação gerencial, administrativa e técnica;
- agilizar e facilitar a tramitação de informações entre parceiros, cliente, obra e fornecedores; e
- controlar digitalmente a documentação, minimizando as emissões e o arquivamento de documentos em papel.

É possível agregar qualidade, agilidade e segurança na distribuição das informações de projeto com a utilização de um sistema de controle de documentos via *extranet* (PICORAL, 2002). Segundo SOIBELMAN e CALDAS (2000), define-se *extranet* (ou *project web*) como uma rede de computadores que usa a tecnologia de Internet para conectar empresas com seus fornecedores, clientes e outras empresas que compartilham objetivos comuns.

PAKSTAS (1999), define *extranet* como a tecnologia que consiste de uma rede privada de negócios englobando diversas organizações, de forma a atuarem de maneira cooperativa, apoiada na infra-estrutura da Internet.

O Quadro 4.1 apresenta um resumo das características da *extranet*, Internet e Intranet, onde pode ser observado que nos *sites* da Internet o acesso é público, anônimo e desprovido de mecanismos especiais de segurança, enquanto nas *extranets* o acesso somente pode ser feito por usuários previamente cadastrados.

#### QUADRO 4.1 - SUMÁRIO DAS CARACTERÍSTICAS DA INTERNET, INTRANET E *EXTRANET*

	Internet	Intranet	<i>Extranet</i>
Usuários	Qualquer	Membros de um time	Grupo de empresas relacionadas
Informação	Fragmentada	Proprietária	Compartilhada em grupo confiável
Acesso	Público	Privado	Semi-privado
Mecanismo de segurança	Nenhum	<i>Firewall</i> , codificação	<i>Firewall</i> inteligente, codificação, vários padrões para segurança de documentos

Fonte: PAKSTAS, 1999



Segundo VALLE (2001), a aceitação dos ambientes de colaboração, via Internet, ocorreu porque esses instrumentos não causam mudança radical na maneira como as empresas atuam. O computador só organiza a informação, mas todos continuam usando os mesmos programas que usavam antes, sem necessidade de adaptações. Esses sistemas de colaboração são utilizados, tanto por empresas que já possuem uma cultura de uso interno de sistemas de gerenciamento de documentação, quanto pelas empresas que consideram ser o ambiente colaborativo o único depósito de seus documentos.

Os sistemas de *extranet* permitem o compartilhamento e armazenamento de todos os documentos pertinentes a um dado empreendimento, em endereço exclusivo na Web, de acesso restrito apenas aos inscritos no projeto e habilitação controlada pelo coordenador de projetos, isto é, as possibilidades de acesso de cada membro são individualizadas e controladas (PICORAL e SOLANO, 2001).

Entre as vantagens do uso dos ambientes colaborativos pode-se destacar (PICORAL, 2002):

- garantia de que todos os usuários, independentemente da organização interna de cada um dos escritórios, têm a sua disposição todos os documentos atualizados;
- democratização maior da informação, pois como o processo de distribuição dos documentos de projeto é simplificado, é possível colocar mais informações a disposição;
- redução da necessidade do número de reuniões presenciais entre o coordenador de projetos e demais intervenientes;
- registro do histórico da obra em um único espaço.

Segundo SOIBELMAN e CALDAS (2000) as *extranets* representam o esforço realizado pela indústria da construção civil no sentido de melhorar a colaboração, a coordenação e a troca de informações entre as empresas que participam de um determinado empreendimento. Entretanto, alertam para o fato de que se por um lado muito se progrediu no desenvolvimento de sistemas interorganizacionais, por outro pouco se evoluiu no que diz respeito à definição de critérios para avaliar a utilização destes sistemas de informação. À medida que um grande volume de informações está fluindo entre os membros de um projeto, cresce

a necessidade de verificar se informações precisas e relevantes estão disponíveis a cada um destes membros, no momento apropriado. Assim, esta análise de fluxos de informação é crucial para a melhoria dos processos que se utilizam destes sistemas.

Os participantes das equipes encontram dificuldades devido às restrições encontradas nos ambientes de colaboração, além da necessidade de um líder com habilidade de estabelecer procedimentos para o projeto e uma equipe ciente das necessidades do projeto e suas atribuições durante seu andamento (VALLE, 2001).

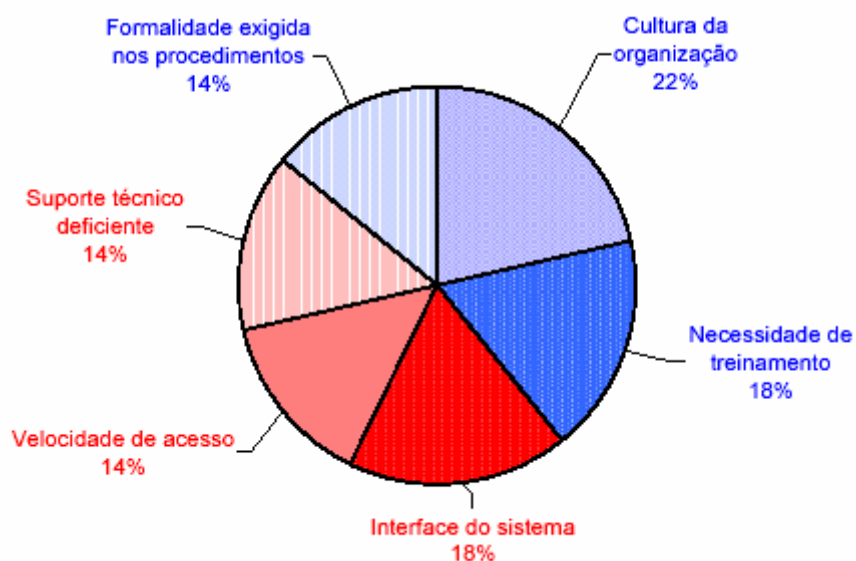
Entre as queixas dos usuários, SOIBELMAN e CALDAS (2000) citam a falta de adequação do fluxo de informação do processo organizacional, acúmulo de informação desnecessária pela falta de conhecimento e adoção de critérios para se avaliar a qualidade da informação, dificuldade de acesso à informação devido à grande variedade de tipos de dados existentes e tempo excessivo de espera por respostas devido à falta de mecanismos de monitoramento dos fluxos de informação.

Outras dificuldades encontradas por empresas que utilizam *extranets* em projetos de construção, também são enumeradas por O'BRIEN (2000):

- resistência a mudança e a necessidade de um nova descrição de tarefas;
- barreiras relacionadas à autorização de acesso e superposição de áreas de responsabilidade;
- falta de maturidade colaborativa por parte dos membros do projeto;
- elevada densidade da comunicação e a existência de mais um canal adicional de informações;
- excessiva generalidade das ferramentas das *extranets*;
- incerteza quanto a forma como as *extranets* se inserem no ambiente legal do projeto.

Quanto às dificuldades no uso da *extranet*, o estudo de MANZIONE e MELHADO (2005) aponta que são devidas aos provedores, pela deficiência no suporte técnico. Foram ainda identificados problemas com baixa velocidade de acesso e questões de cultura organizacional. Com relação às dificuldades encontradas na implementação, os resultados são ilustrados na Figura 4.2.

**FIGURA 4.2 - PRINCIPAIS DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DAS  
EXTRANETS**



Fonte: MANZIONE e MELHADO, 2005

MANZIONE e MELHADO (2005) afirmam que o uso das *extranets* se mostra ainda muito restrito à armazenagem da informação e pouco voltado à gestão do processo ou *workflow*.

As dificuldades mencionadas demonstram que uma implementação adequada das *extranets* de projeto é importante para a sua eficácia, mas o esforço de adaptação não se limita à *extranet* em si, devendo também incluir a adequação da organização que constitui o projeto (ISATTO e FORMOSO, 2004).

Para a implementação de *extranets* de projetos, O'BRIEN (2000) indica algumas recomendações, quais sejam:

- designar um ou mais responsáveis pela implementação da *extranet*;
- integrar o uso da *extranet* como forma de avaliação de desempenho dos membros;
- definir os usos da *extranet* antes da sua implementação efetiva;
- estimular o uso da *extranet* para determinados usos estabelecidos de antemão, evitando canais alternativos;
- considerar a utilização das *extranets* em um contexto amplo, que inclua reuniões e encontros entre os membros;

- não impor o uso de *extranets* em projetos que já estejam em andamento;
- modelar o fluxo de informação do projeto;
- reconhecer que as *extranets* não necessariamente diminuem o volume de trabalho para todos os membros do empreendimento;
- alimentar a *extranet* com informações relevantes; e
- desenvolver um padrão de etiqueta no uso da *extranet*.

Uma *extranet* de projeto deve reunir características que favoreçam o trabalho colaborativo, mas também apoiem a gestão dos processos inter-organizacionais, proporcionando a coordenação das ações de seus membros (ISATTO e FORMOSO, 2004).

No estudo de MANZIONE e MELHADO (2005) é apresentada uma pesquisa sobre as formas preferenciais de comunicação no projeto. Os resultados apontaram as reuniões presenciais como forma preferencial de comunicação, seguido pela própria ferramenta da *extranet* e pelo uso do *e-mail*.

Segundo OTTER (2002, *apud* MANZIONE e MELHADO, 2005) a troca do meio de comunicação leva tempo para ser assimilada pelos usuários, que se movem gradativamente para as novas mídias.

As questões referentes à comunicação têm se tornado mais complicadas com a escala e complexidade dos modernos empreendimentos da construção. Não é incomum ter um empreendimento com participantes de diferentes partes do país ou mesmo do mundo. Esta globalização dos projetos de construção torna de extrema importância que os participantes se comuniquem de forma eficiente. Tal necessidade de comunicação e integração aponta para a tecnologia da informação como uma potencial solução (AHMAD *et al*, 1995; TANG *et al*, 2001 *apud* BORDIN *et al*, 2002).

Neste contexto, os sistemas colaborativos através das *extranets* têm se constituído uma das tecnologias da informação que rapidamente ganha espaço na indústria da construção civil (BORDIN *et al*, 2002).

## 5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo é descrito o desenvolvimento do presente trabalho, mostrando o histórico da pesquisa, a justificativa da escolha do método de pesquisa e a descrição de sua aplicação.

A metodologia de pesquisa se refere aos princípios e procedimentos aplicados em uma investigação científica. O método relaciona-se às técnicas disponíveis que estão atualmente empregadas em um projeto de pesquisa (FELLOWS e LIU, 1997).

Para identificar a natureza de um determinado problema, para estudá-lo ou também para explicá-lo, é necessário um conjunto de processos pelos quais se torna possível conhecer uma determinada realidade (OLIVEIRA, 2001). O método constitui-se de um conjunto organizado de atividades estabelecidas em um plano geral e sistemático para verificar uma hipótese (CERVO e BERVIAN, 2002).

“Os métodos são instrumentos imprescindíveis para o desenvolvimento da investigação científica e constituem um meio de procedimento sistemático e ordenado para o alcance de novas descobertas. O método é um plano de ação relacionado com a estratégia de pesquisa e para aplicá-lo é necessária a utilização de técnicas” (FACHIN, 2003, *apud* HUGUE, 2005).

### 5.1 ESCOLHA DO MÉTODO DE PESQUISA

Para definir o método de pesquisa, deve ser avaliado o tipo de questão, a extensão do controle que o pesquisador tem sobre os eventos comportamentais efetivos e o grau de enfoque dos acontecimentos históricos em oposição aos acontecimentos contemporâneos (YIN, 2001).

Como colocado na seção 1.3, o objetivo deste trabalho é definir diretrizes para um modelo que permita a implantação de uma *extranet* de projeto para apoio aos trabalhos de gestão técnica de obras de geração de energia elétrica. A questão

que se adapta a este objetivo é “como executar isto?”; não há controle do pesquisador sobre os eventos; e são focalizados eventos contemporâneos.

Da avaliação das condições indicadas por YIN (2001) resulta que o método adequado é o estudo de caso. Além deste, os métodos de pesquisa bibliográfica e pesquisa documental complementam o desenvolvimento do trabalho.

### 5.1.1 Pesquisa bibliográfica

A finalidade da pesquisa bibliográfica é conhecer as diferentes formas de contribuição científica que se realizaram sobre determinado assunto ou fenômeno (OLIVEIRA, 2001)

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2002).

Segundo YIN (2001), a elaboração da teoria preliminar deve ser realizada antes da coleta de dados. Algumas vezes esta estratégia é equivocadamente ignorada e os estudantes avançam rapidamente para a coleta de dados. Assim, a pesquisa bibliográfica é também indicada para possibilitar a construção de hipóteses ou para tornar a visão do problema mais específica (GIL, 2002).

Portanto, a pesquisa bibliográfica é conveniente para a obtenção de informações acerca de técnica de coleta de dados e é realizada através da consulta de obras que tratam da elaboração de relatórios de pesquisa de problemas correlatos (GIL, 2002).

A vantagem desta abordagem é permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que ele poderia pesquisar diretamente. Contribui para a interpretação de resultados, sendo útil para a comparação dos resultados obtidos pelo pesquisador com aqueles fornecidos em outros estudos (GIL, 2002).

Além disso, a pesquisa contribui para a delimitação do escopo do trabalho e a forma de coleta e análise dos dados.

A pesquisa bibliográfica não deve ser confundida com a pesquisa de documentos. O levantamento bibliográfico é mais amplo que a pesquisa documental,

embora possa ser realizada simultaneamente com a pesquisa de campo e de laboratório (OLIVEIRA, 2001).

### 5.1.2 Pesquisa documental

A pesquisa documental é aquela que se serve de fontes de informação que ainda não receberam organização, tratamento analítico e publicação (SANTOS, 1999).

Segundo CERVO e BERVIAN (2002), a pesquisa descritiva assume entre outras formas: pesquisa de opinião, pesquisa de motivação, estudo de caso e pesquisa documental.

Nesta última são investigados documentos a fim de se poder descrever e comparar usos e costumes, tendências, diferenças e outras características (CERVO e BERVIAN, 2002).

### 5.1.3 Estudo de caso

YIN (2001) conceitua o estudo de caso como uma pesquisa empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. A investigação de estudo de caso enfrenta uma situação única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, baseia-se em fontes de evidência e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados.

Segundo YIN (2001), o método de pesquisa estudo de caso está relacionado a questões do tipo “como” e “porque”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos pesquisados, e pode ser usado para pesquisas em diferentes áreas que incluem estudos organizacionais e gerenciais, quando o foco envolve questões inseridas em algum contexto da vida real.

O problema de pesquisa estabelece a questão de “como” utilizar essa *extranet* para melhoria da gestão do processo de administração do contrato. Desta forma, considerando as citações de YIN (2001), o método adequado para esta pesquisa é o estudo de caso.

O estudo de caso é uma investigação empírica na vida real, que envolve um fenômeno contemporâneo, usando múltiplas origens de evidência (ROBSON, 1993).

Com o estudo de caso, o pesquisador tem a oportunidade de optar entre uma série de fontes de coleta de dados. É comum proceder-se a um estudo de caso partindo da análise de documentos, passando para a observação e a realização de entrevistas (GIL, 2002).

YIN (2001) apresenta seis fontes de evidência para os estudos de caso: a documentação, os registros em arquivos, as entrevistas, a observação direta, a observação participante e os artefatos físicos. O autor recomenda o uso de mais de uma fonte de evidência e afirma que nenhuma das fontes possui vantagem indiscutível sobre as outras. O Quadro 5.1, elaborado por YIN (2001), mostra uma visão geral destas fontes e apresenta seus pontos fortes e fracos de forma comparativa.

Destas fontes de evidências, foram efetivamente utilizadas neste trabalho a análise de documentação, entrevistas, observação direta e observação participante.

Foram analisados documentos, tais como: contratos, ordens de serviço, documentos de cobrança, procedimentos operacionais, planos de ação, atas de reuniões, correspondências e relatórios pertinentes a este estudo de caso.

Segundo SILVA e MENEZES (2000, *apud* SELEME, 2000) a entrevista pode ser padronizada ou estruturada, onde se tem um roteiro previamente estabelecido, ou despadronizada ou não estruturada, onde não existe rigidez de roteiro podendo-se explorar mais amplamente determinadas questões. YIN (2001) indica as entrevistas como uma das mais importantes fontes de informações para um estudo de caso.

Foram importantes as informações obtidas através de observação direta, por ocasião de visitas aos escritórios de campo no canteiro de obras e aos escritórios das sedes das empresas envolvidas. Comportamentos e condições ambientais relevantes encontram-se para observação (YIN, 2001). Observar uma nova



tecnologia no ambiente de trabalho ajuda a compreender os limites ou os problemas dessa tecnologia.

### QUADRO 5.1 – SEIS FONTES DE EVIDÊNCIAS: PONTOS FORTES E PONTOS FRACOS

FONTE DE EVIDÊNCIAS	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
Documentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>estável – pode ser revisada inúmeras vezes</li> <li>discreta – não foi criada como resultado do estudo de caso</li> <li>exata – contém nomes referências e detalhes exatos de um evento</li> <li>ampla cobertura – longo espaço de tempo, muitos eventos e muitos ambientes distintos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>capacidade de recuperação – pode ser baixa</li> <li>seletividade tendenciosa, se a coleta não estiver completa</li> <li>relato de visões tendenciosas – reflete as idéias preconcebidas (desconhecidas) do autor</li> <li>acesso – pode ser deliberadamente negado</li> </ul>
Registros em arquivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>[os mesmos mencionados para documentação]</li> <li>precisos e quantitativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[os mesmos mencionados para documentação]</li> <li>acessibilidade aos locais graças a razões particulares</li> </ul>
Entrevistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>direcionadas – enfocam diretamente o tópico do estudo de caso</li> <li>perceptivas – fornecem inferências causais percebidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>visão tendenciosa devido a questões mal-elaboradas</li> <li>respostas tendenciosas</li> <li>ocorrem imprecisões devido à memória fraca do entrevistado</li> <li>reflexibilidade – o entrevistado dá ao entrevistador o que ele quer ouvir</li> </ul>
Observações diretas	<ul style="list-style-type: none"> <li>realidade – tratam de acontecimentos em tempo real</li> <li>contextuais – tratam do contexto do evento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>consomem muito tempo</li> <li>seletividade – salvo ampla cobertura</li> <li>reflexibilidade – o acontecimento pode ocorrer de forma diferenciada porque está sendo observado</li> <li>custo – horas necessárias pelos observadores humanos</li> </ul>
Observação participante	<ul style="list-style-type: none"> <li>[os mesmos mencionados para observação direta]</li> <li>perceptiva em relação a comportamentos e razões interpessoais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[os mesmos mencionados para observação direta]</li> <li>visão tendenciosa devido à manipulação dos eventos por parte do pesquisador</li> </ul>
Artefatos físicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>capacidade de percepção em relação a aspectos culturais</li> <li>capacidade de percepção em relação a operações técnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>seletividade</li> <li>disponibilidade</li> </ul>

Fonte: YIN, 2001

A observação participante é uma modalidade de observação onde o pesquisador não é um observador passivo, podendo assumir uma variedade de funções no estudo de caso e participar dos eventos que estão sendo estudados (YIN, 2001). A observação participante permite perceber a realidade do ponto de vista de alguém de dentro do estudo de caso, mas pode apresentar problemas com os possíveis pontos de vista tendenciosos que possam ser produzidos.

Ainda a observação participante é importante para auxiliar no direcionamento e foco do estudo. O pesquisador dispõe de um plano inicial, mas tem seu interesse despertado, ao longo da pesquisa, por aspectos mais relevantes para a solução do problema que os considerados inicialmente (GIL, 2002).

É importante que o pesquisador tenha consciência das restrições do método de pesquisa utilizado. Em relação à estratégia de estudo de caso, pesquisadores demonstram receio, embora seja uma forma distintiva de investigação empírica. YIN (2001) aponta os seguintes argumentos utilizados para combater o uso do estudo de caso como método de pesquisa e que são pertinentes neste trabalho:

- a) Freqüente falta de rigor: este argumento é baseado na flexibilidade em que o pesquisador tem em negligenciar os fatos e aceitar as evidências equivocadas ou visões tendenciosas, o que pode influenciar o significado das descobertas e das conclusões;
- b) Dificuldades em generalizar: este argumento refere-se à generalização dos resultados a partir de um número limitado de estudos de caso, visto que estes representam uma quantidade muito pequena do universo investigado;
- c) Grande demora na obtenção de resultados: este argumento baseia-se no tempo necessário para realizar todas as entrevistas e observações necessárias ao estudo de caso, pois freqüentemente resultam em volume de informação excessivo e de difícil entendimento por parte das pessoas não envolvidas com a pesquisa.

Entretanto, YIN (2001) e GIL (2002) argumentam que estas limitações do estudo de caso são facilmente contornáveis a partir do momento em que o pesquisador projeta o estudo de caso e principalmente aprende a trabalhar sistematicamente durante a coleta e análise dos dados.

## 5.2 ETAPAS DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em três fases, abrangendo a definição e planejamento da pesquisa, a preparação e coleta de dados e, finalmente, análise dos dados coletados e conclusões. A Figura 5.1 apresenta a estrutura geral de desenvolvimento da pesquisa, com o desdobramento das etapas realizadas.

Inicialmente foi realizado o plano do projeto de pesquisa, contendo a definição do problema, objetivo e pressuposto, justificativas para o estudo do tema, limitações do trabalho e resultados esperados.

Para o desenvolvimento da primeira etapa foi realizada uma revisão bibliográfica exploratória, com o levantamento de temas gerais que abordam o assunto na literatura existente.

Foi abordada a gestão de contratos para obras de geração de energia elétrica e a atuação da engenharia do proprietário na gestão dessas obras.

A revisão bibliográfica abrangeu também o gerenciamento das comunicações no contexto do gerenciamento de projetos, apresentando as *extranets* de projeto como ferramentas de distribuição de informações. Ainda no contexto do gerenciamento de projetos, também foi abordado o processo de administração de contratos, na área de conhecimento do gerenciamento das aquisições do projeto.

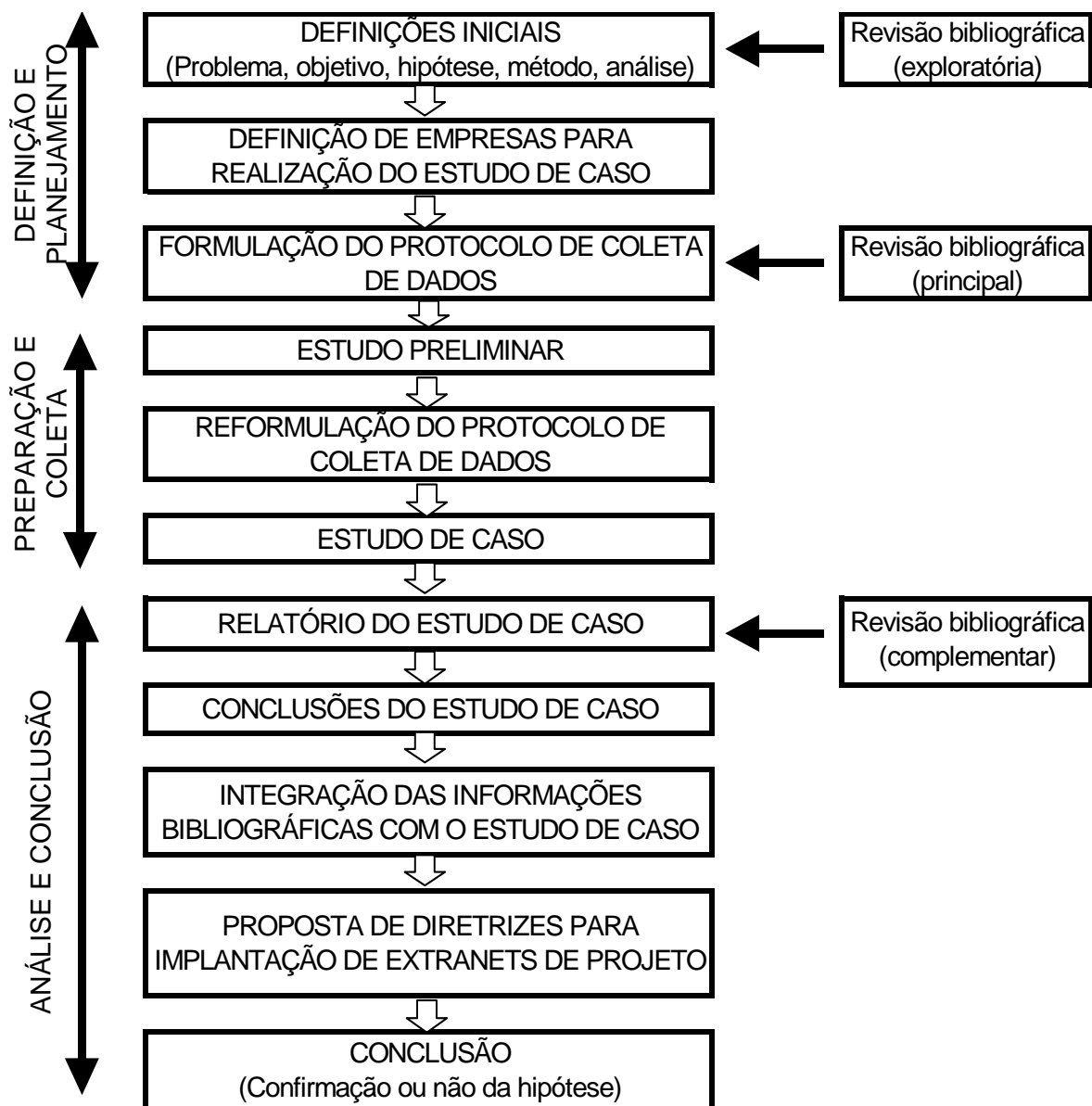
A revisão ainda abordou recursos de tecnologia da informação para o gerenciamento de informações.

Ainda na fase de definição e planejamento da pesquisa, foi mantido contato com empresas que atuam como engenharia do proprietário em obras de geração de energia elétrica, no sentido de permitirem e contribuírem para a realização do estudo de caso.

Com base na revisão bibliográfica realizada, foi definido o protocolo de coleta de dados para a realização do estudo de caso.

Foi realizado um estudo preliminar, útil para a verificação e reformulação do protocolo de coleta de dados. Este estudo procurou avaliar a impressão da equipe de engenharia do proprietário quanto à utilização da *extranet* para distribuição das informações do projeto.

FIGURA 5.1 – ESTRUTURA GERAL DA PESQUISA



Fonte: HUGUE, 2005, adaptado pelo Autor

Os dados do estudo de caso foram coletados com base no protocolo para evitar o esquecimento de coleta e a possibilidade de comparar as generalizações

obtidas (ROBSON, 1993), pois em um estudo de caso há várias fontes de evidência para coleta de dados, como as usadas no presente trabalho: documentos, entrevistas, observação direta e observação participante. Estas foram selecionadas como fontes de evidências para garantir a confiabilidade dos dados coletados e validar internamente a pesquisa, de acordo com YIN (2001).

No decorrer da realização do estudo de caso, foi necessária a revisão bibliográfica complementar, com a finalidade de obter informações adicionais e atualizadas sobre os temas abordados na pesquisa.

Após análise dos dados coletados foram tiradas as conclusões do estudo, resultando na proposta de diretrizes para implantação de *extranet* de projeto para apoio à gestão técnica de obras de geração de energia elétrica.

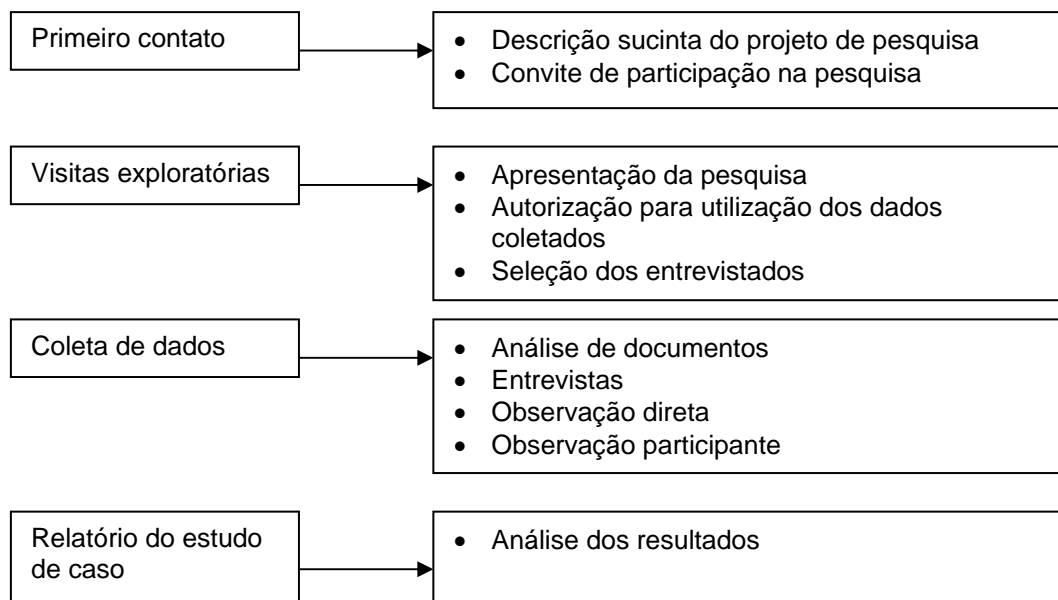
### 5.3 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada a partir do protocolo de coleta de dados, que consta no Apêndice 1 desta dissertação.

O protocolo é uma das táticas principais para se aumentar a confiabilidade da pesquisa do estudo de caso e deve apresentar as seguintes seções (YIN, 2001):

- visão geral do projeto do estudo de caso, incluindo informações prévias sobre o projeto e as questões imperativas que estão sendo estudadas;
- procedimentos de campo, tais como credenciais e acesso aos locais do estudo de caso, identificação dos entrevistados-chave e agenda das atividades de coleta;
- questões do estudo de caso, que o pesquisador deve manter em mente ao coletar os dados; e
- guia para o relatório do estudo de caso.

A Figura 5.2 mostra a organização das atividades do protocolo de coleta de dados, que compreende os contatos com as empresas para efetivar o convite de participação na pesquisa, as visitas exploratórias nas empresas, a coleta de dados e o relatório do estudo de caso.

**FIGURA 5.2 – PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS**

**Fonte:** HUGUE, 2005, adaptado pelo Autor

A coleta de dados foi efetuada através de análise de documentos, observação direta e observação participante, além das entrevistas semi-estruturadas com oito usuários diretos da *extranet* de projeto, dois usuários externos, um profissional da área de suporte de TI e um profissional da equipe da EP com perfil de acesso de gerente, no sentido de apurar vantagens, dificuldades e sugestões de melhorias no uso da *extranet* de projeto. Foram envolvidos os seguintes grupos de informações: identificação e caracterização do entrevistado e da empresa, processos executados, vantagens e dificuldades identificadas, melhorias possíveis e avaliação e conclusões do entrevistado.

As entrevistas foram agendadas e realizadas no local onde cada entrevistado realiza suas funções cotidianas.

Para descrição do perfil dos entrevistados foi aplicado questionário utilizado por ABREU (1995) compreendendo informações pessoais.

## 6 ESTUDO DE CASO

No capítulo anterior foi descrito o desenvolvimento do presente trabalho, mostrando o histórico da pesquisa, a justificativa da escolha do método de pesquisa e a descrição de sua aplicação. Foi também apresentado o protocolo de coleta de dados que norteou as atividades de campo desta pesquisa.

Este capítulo apresenta o relatório do estudo de caso. A caracterização das empresas envolvidas no estudo de caso tem o objetivo de mostrar breve histórico das empresas e seu inter-relacionamento nas atividades de implantação do empreendimento de geração de energia elétrica. A coleta de dados foi realizada em etapas, de acordo com o método de desenvolvimento do trabalho, apresentado no capítulo anterior. É mostrado o processo de gestão do empreendimento, com a descrição do uso da *extranet* de projeto nesta atividade. Finalmente, são apresentadas a análise do estudo de caso e a proposição de diretrizes para implantação de *extranet* de projeto para a finalidade indicada.

### 6.1 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Para a escolha do local da pesquisa foram consideradas empresas com equipes que atuam na função de engenharia do proprietário em obras de geração de energia elétrica, realizando a gestão técnica na implantação de empreendimentos através de contratos EPC na modalidade *turnkey*.

A seguir será apresentada a caracterização do ambiente onde foi efetuado o estudo de caso.

A pesquisa foi realizada com uma equipe formada por elementos de duas empresas e situados em locais distantes. O escopo dos trabalhos dessa equipe é a gestão técnica da implantação (engenharia do proprietário) de um complexo hidrelétrico com potência instalada de 245 MW, situado no Estado do Paraná, a cerca de 350 km de Curitiba, com investimento da ordem de R\$ 500 milhões. Estes trabalhos visam auxiliar o empreendedor na elaboração e gestão do contrato EPC

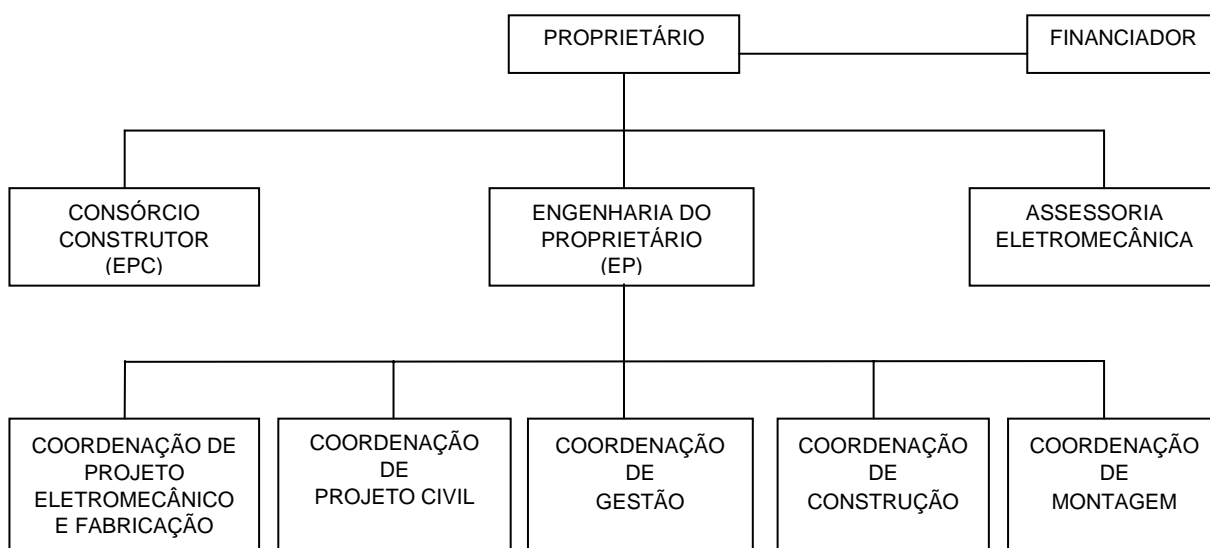
(*Engineering, Procurement and Construction*). Portanto, os documentos que transitam na *extranet* objeto deste estudo são decorrentes das atividades da engenharia do proprietário e não compreendem a totalidade dos documentos relativos ao empreendimento. Os desenhos e listas de armaduras produzidos pela empresa projetista que compõe o consórcio EPC, por exemplo, são disponibilizados em outro ambiente, administrado pelo EPC.

O prazo de implantação do empreendimento é de cerca de quatro anos, contados a partir do início das obras, que ocorreu em dezembro de 2002.

A Figura 6.1 mostra o organograma resumido do projeto e permite perceber o fluxo de informações entre a equipe da engenharia do proprietário e alguns intervenientes. Aparecem como intervenientes o consórcio construtor (EPC), o órgão financiador, o proprietário e a assessoria eletromecânica.

Os assuntos relacionados aos reservatórios das usinas hidrelétricas e ao meio ambiente são tratados diretamente pelo proprietário, sem a participação da engenharia do proprietário, razão pela qual não são mostrados outros intervenientes no organograma da Figura 6.1.

**FIGURA 6.1 – ORGANOGRAMA**





A empresa proprietária do empreendimento está sediada na cidade de Curitiba e possui estrutura de recursos humanos formada por quatro diretores, além de cerca de vinte empregados. Destes, somente a secretária da diretoria tem utilizado a *extranet* de projeto.

O financiador tem sede no Rio de Janeiro e conta com um inspetor que efetua o acompanhamento do empreendimento, como meio para proceder às liberações das parcelas do financiamento. Este realiza visitas semestrais ao local das obras e complementa o acompanhamento por relatórios mensais encaminhados pelo proprietário e através da *extranet* de projeto. Assim sendo, o financiador recebe informações geradas pela EP sobre o andamento da implantação do empreendimento.

O consórcio construtor é formado por três empresas, sendo uma projetista, uma construtora civil, ambos com sede em Curitiba, e um fabricante de equipamentos eletromecânicos, com sede em Mendoza, na Argentina.

A assessoria eletromecânica foi contratada pelo proprietário para atender a temas relacionados ao comissionamento e que não estavam contemplados no escopo do contrato com a engenharia do proprietário.

As atividades da engenharia do proprietário estão distribuídas, conforme a área de conhecimento, em cinco coordenações, sendo exercidas por duas empresas em conjunto. A coordenação de projeto eletromecânico e fabricação é atribuição de uma empresa com sede em Curitiba e cerca de quinze colaboradores. As demais coordenações são exercidas por outra empresa também com sede em Curitiba e cerca de sete mil empregados.

As coordenações de construção e montagem são alocadas no canteiro de obras. As demais coordenações são sediadas em Curitiba.

Na fase de início das obras, devido à não disponibilidade de meios eficientes de comunicação no canteiro, foi previsto no plano de ação do projeto que a equipe alocada na obra se deslocaria para a unidade mais próxima de uma das empresas que compõem a EP, a cerca de quarenta quilômetros de distância, para acessar a rede de computadores dessa empresa.

Com a disponibilização de Internet banda larga no canteiro de obras, uma alternativa de comunicação menos dispendiosa foi a de enviar mensagens por *e-mail* com arquivos anexados. Esta solução, entretanto, mostrou-se ineficiente na medida

que os documentos tinham tamanhos maiores. Outra desvantagem era a manutenção de bancos de dados em duplicidade e sem a garantia de que todos os membros da equipe poderiam acessar as informações atualizadas do projeto.

Além disso, a pasta destinada ao projeto criada na rede de computadores da empresa tinha limitação de capacidade, permitindo disponibilizar apenas os arquivos mais recentes. A rede da empresa não podia ser acessada pelos profissionais da parceira nos trabalhos de engenharia do proprietário, nem pelo cliente e outros intervenientes do projeto.

Surgiu, então, a oportunidade de utilização de uma *extranet* de projeto com suficiente capacidade de armazenamento.

Com isso, o plano de ação do projeto foi revisado e o diretório referente ao empreendimento mantido na rede de computadores de uma das empresas que compõem a EP foi desativado para que os membros da equipe utilizassem obrigatoriamente a *extranet* de projeto disponível. Esta ferramenta deveria também atender às necessidades de informações do proprietário e do financiador, além da empresa parceira nas atividades de engenharia do proprietário.

A princípio a *extranet* de projeto seria utilizada como mero depósito de documentos, que são validados fora deste ambiente.

Neste projeto, aproximadamente quarenta profissionais estão envolvidos nas atividades da engenharia do proprietário, dos quais cerca de quinze têm acesso e utilizam a *extranet* de projeto.

## 6.2 SOFTWARE UTILIZADO E SUA IMPLEMENTAÇÃO

A equipe de engenharia do proprietário iniciou o uso da *extranet* de projeto cerca de cinco meses após o início das obras, motivada pela necessidade de melhorar a comunicação entre os profissionais da equipe.

A área de TI de uma das empresas participantes dos trabalhos de engenharia do proprietário, que utiliza plataforma IBM Lotus Notes para automação de escritórios, sugeriu o uso do *software* IBM Lotus Team Workplace.

O IBM Lotus Team Workplace, anteriormente denominado QuickPlace, é uma ferramenta da Web de auto-serviço para colaboração em equipes. Neste estudo está sendo utilizada a versão 6.5.1 desse *software*.

O Team Workplace permite publicar, compartilhar e controlar todas as informações relevantes a um projeto com outros membros da equipe. Os grupos usam o Team Workplace para armazenar recursos (como arquivos, idéias e programações) relacionados a um projeto em um local comum, onde qualquer pessoa encontra e responde às informações mais recentes.

Existem três tipos de privilégios de acessos para os membros: gerente, usuário e leitor. O membro que tem privilégio de acesso de gerente, pode criar locais em um servidor denominado servidor Team Workplace.

Ao criar um local, o gerente especifica um endereço para o local e registra-se como seu primeiro membro, inserindo um nome para o local, seu nome de usuário, sua senha e, opcionalmente, um endereço de correio eletrônico.

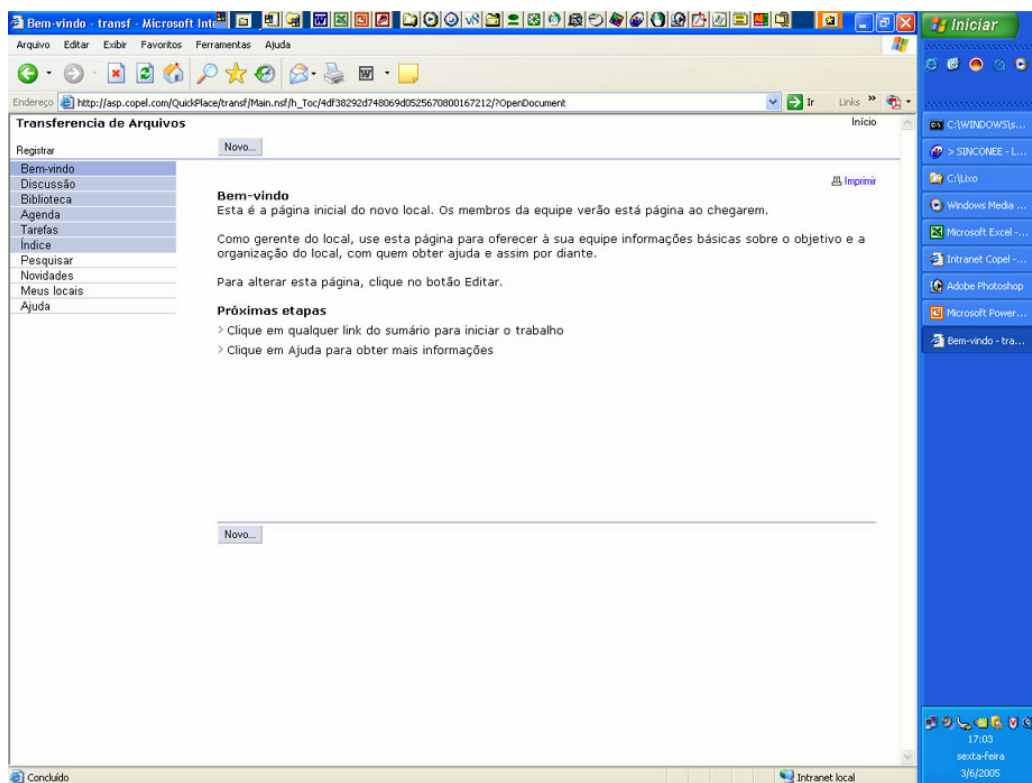
O sistema permite o uso de temas para personalizar a aparência de um local. Um tema controla a aparência e o *layout* de um local, ou seja, onde os controles de navegação são exibidos, como um elemento aparece quando é selecionado, cores de segundo plano, fontes, etc.

Cada tema é composto por um grupo de *layouts* que definem a aparência de componentes específicos do local. Por exemplo, o *layout* de uma página é diferente do *layout* de uma pasta, mas eles provavelmente compartilham alguns elementos de estilo como parte de um tema comum. Com o uso de um tema personalizado, é possível definir uma sólida identidade de marca para o local, estruturá-lo para que fique semelhante a outros *sites* da empresa ou fornecer funcionalidade adicional e uma aparência exclusiva.

É necessário ter acesso de gerente a um local para criar um tema ou modificar um tema existente.

As Figuras 6.2 e 6.3 ilustram como foi a personalização do local. A Figura 6.2 mostra a página inicial do local recém criado e a Figura 6.3 mostra a página inicial do local após a personalização.

**FIGURA 6.2 - PÁGINA INICIAL DO LOCAL ANTES DA PERSONALIZAÇÃO**



**FIGURA 6.3 - PÁGINA INICIAL DO LOCAL APÓS A PERSONALIZAÇÃO**



As páginas são os blocos de construção básicos que compõem um local. Uma página pode conter uma combinação de texto, imagens e anexos. O Team Workplace cria algumas páginas como, por exemplo, a página que fornece instruções para navegação em um local, automaticamente. Os membros com privilégio de acesso de gerente e usuário criam as demais páginas do local.

Uma pasta é um conjunto de páginas. O Quadro 6.1 mostra os tipos de pastas admitidas pelo sistema, apresentando sua descrição.

**QUADRO 6.1 – TIPOS DE PASTAS NO TEAM WORKPLACE**

Tipo de pasta	Descrição
Pasta de lista simples	Lista os títulos de todas as páginas na pasta. Para exibir uma página, o usuário clica no título da página. É possível adicionar uma imagem gráfica à parte superior da lista de páginas.
Discussão	Lista os títulos de todas as páginas na pasta e permite que os leitores criem novas páginas em resposta a páginas existentes. Para criar uma página de resposta, o leitor exibe a página a que está respondendo e, em seguida, clica em Responder. Os leitores podem optar por ocultar ou exibir as páginas de resposta na lista. É possível adicionar uma imagem gráfica à parte superior da lista de páginas.
Pasta Lista ordenada	Lista os títulos de todas as páginas na pasta. Uma pasta de lista ordenada pode conter até 60 páginas. É possível adicionar uma imagem gráfica à parte superior da lista de páginas.
Pasta Apresentação de slides	Exibe uma página de cada vez. Os leitores vão de uma página a outra, clicando em setas na parte inferior da tela. A pasta de apresentação de slides pode conter até 30 páginas.
Pasta Títulos ou manchetes	Pode conter até cinco páginas. Os títulos das páginas aparecem em uma linha próxima à parte superior da tela, como divisórias em um site típico da Web. Para exibir uma página, o leitor clica em um título de página na parte superior da tela.

**Fonte: IBM Lotus, adaptado pelo Autor**

Uma sala contém páginas e pastas e também outras salas. Cada sala possui uma página de segurança que define quem tem acesso a ela e os privilégios de cada pessoa dentro dela.

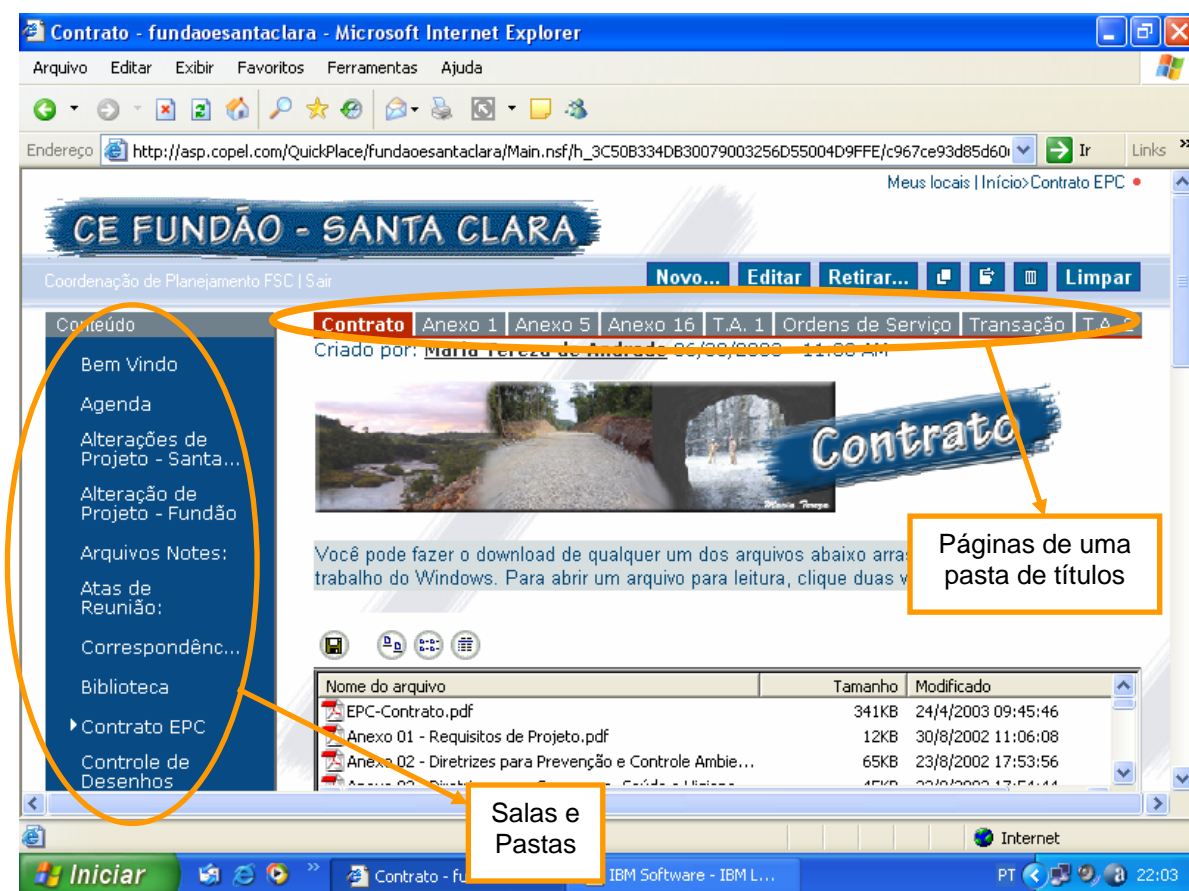
Cria-se uma sala quando há necessidade de limitar o acesso a determinadas páginas e pastas. A sala criada aparece como uma sala dentro da atual.

Se for criada uma sala dentro de outra, a nova (interna) assume automaticamente o esquema de decoração estabelecido para a primeira (exterior). É possível alterar o esquema de decoração da nova sala.

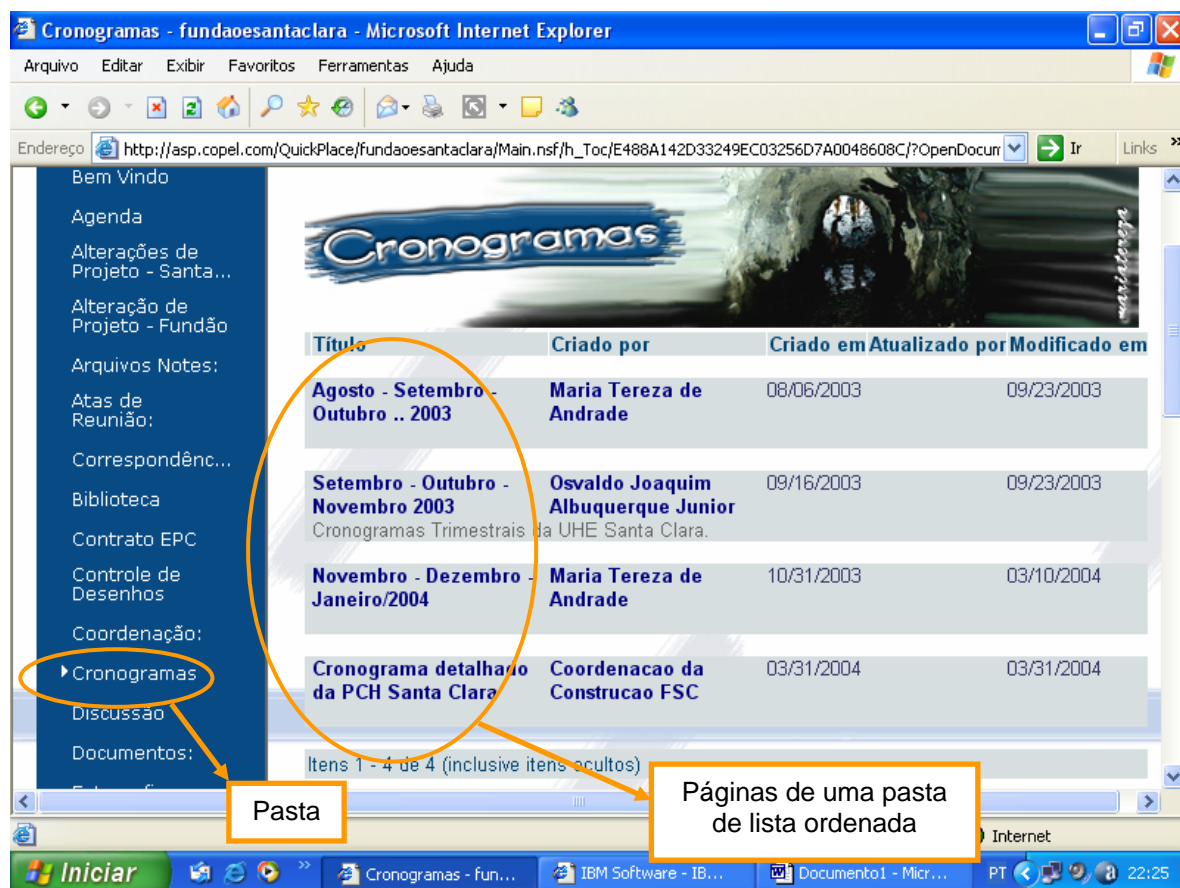
As Figuras 6.4 e 6.5 mostram exemplos da organização da *extranet* em salas, pastas e páginas.

A Figura 6.4 mostra uma pasta de títulos ou manchetes, onde os títulos das páginas aparecem em uma linha próxima à parte superior da tela, como divisórias em um site típico da Web. Na Figura 6.5 é mostrada uma pasta de lista ordenada. Em ambas as figuras é possível verificar imagens que proporcionam identificação melhor visual às pastas.

**FIGURA 6.4 – EXEMPLOS DA ORGANIZAÇÃO EM SALAS, PASTAS E PÁGINAS**



**FIGURA 6.5 – ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO NO AMBIENTE COLABORATIVO**



O índice é uma pasta especial que contém uma listagem de todas as páginas da sala atual.

Um formulário é uma página que inclui uma ou mais áreas onde o autor deve inserir tipos específicos de informações. Uma página configurada como um formulário de pedido, por exemplo, pode incluir áreas nas quais o autor (o cliente, neste caso) digita seu nome, endereço e telefone e especifica o produto desejado.

É possível gerenciar atividades controlando-se as tarefas definidas nas páginas de tarefa. Uma página de tarefa descreve uma atividade que ajudará o projeto a caminhar em direção à sua conclusão; identifica o membro responsável pela execução da tarefa; lista a data de início e o prazo da tarefa e lista outras características da tarefa como, por exemplo, sua prioridade.

O Quadro 6.2 apresenta as opções para a definição de tarefas, descrevendo suas características.

### QUADRO 6.2 – OPÇÕES PARA DEFINIÇÃO DE TAREFAS

Opção	Descrição
O <i>status</i> da tarefa	Incompleta indica que a tarefa aguarda sua conclusão. Uma tarefa concluída é marcada com uma marca de verificação na pasta Tarefas.
O prazo de entrega (opcional)	O autor da tarefa digita a data na qual a tarefa deve estar concluída. Se estiver sendo criada uma página de tarefa de etapa concluída, o prazo de entrega especifica a data na qual a etapa estará concluída.
Se a página de tarefa define ou não uma etapa concluída	Uma etapa concluída é uma meta geral a ser atingida até uma determinada data. Para especificar que a página de tarefa é uma etapa concluída, deve-se marcar "É uma etapa concluída". Também é possível especificar uma data de início para a etapa concluída.
A data de início (opcional)	O autor da tarefa digita a data na qual deseja que o trabalho na tarefa seja iniciado. Se estiver sendo criada uma página de tarefa de etapa concluída, também poderá ser especificada uma data de início.
O membro ao qual a tarefa está sendo atribuída (opcional)	O Team Workplace lista as tarefas não atribuídas na pasta Tarefas, mas não envia notificação quando o autor tiver terminado de criar a página de tarefa. Não é possível atribuir tarefas para membros que possuam apenas privilégios de leitor.
Os membros que podem editar a tarefa	Deve-se escolher "Autor e encarregado" se desejar conceder ao encarregado autoridade para editar a página de tarefa, por exemplo, para marcar a tarefa como concluída, alterar os prazos de entrega e as datas de início ou reatribuir a tarefa a outra pessoa. Deve-se escolher "Somente autor" se desejar evitar que o encarregado edite a página de tarefa ou "Pessoas selecionadas" se desejar selecionar os autores.
A prioridade da tarefa	A prioridade da tarefa pode ser Alta, Média ou Baixa. Ao exibir as páginas de tarefas na pasta Tarefas, é possível classificá-las por prioridade para que todas as tarefas de alta prioridade estejam em um grupo, todas as tarefas de prioridade média em um segundo grupo e todas as tarefas de baixa prioridade em um terceiro grupo.
Se a página de tarefa deve ser exibida ou não na agenda da sala atual	Pode-se optar por "Exibir na agenda" para exibir o título da página de tarefa na Agenda. O Team Workplace insere o título sob a data especificada como o prazo final da tarefa.

Fonte: IBM Lotus, adaptado pelo Autor



Durante o estudo de caso foram realizadas avaliações para utilização da funcionalidade de tarefas, em algumas atividades da equipe de engenharia do proprietário, conforme está descrito na seção 6.7 desta dissertação.

Ao se criar uma página de tarefa, ela é exibida na pasta Tarefas. A pasta Tarefas exibe informações sobre todas as páginas de tarefa criadas para um projeto. É possível alternar entre uma lista padrão das páginas de tarefas e uma visão de linha do tempo das tarefas, que exibe cada tarefa como um conjunto de realces em uma visão semelhante a uma agenda.

As informações no local são armazenadas no servidor Team Workplace, que pertence à empresa ou a terceiros, por exemplo, um provedor de serviços de Internet.

Ao trabalhar com o Team Workplace *on-line*, é necessário estar conectado ao servidor. Se o usuário pretende viajar para algum lugar onde não seja possível conectar-se ao servidor ou se preferir trabalhar *off-line* para economizar despesas de conexão, é possível criar um local *off-line*. Um local *off-line* é uma cópia do local *on-line* e reside no disco rígido do computador do usuário.

Quando são feitas alterações ao local *off-line* ao mesmo tempo em que se está fisicamente conectado ao servidor, o sistema atualiza as alterações automaticamente no local *on-line* em intervalos regulares. Da mesma forma, quando são feitas alterações ao local *on-line*, o local *off-line* é atualizado para refletir essas mudanças. O processo de atualização do local *on-line* e *off-line* é denominado sincronização.

### 6.3 PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Foi aplicado o questionário utilizado por ABREU (1995), que consta no Anexo 1 desta dissertação, para definir o perfil do entrevistado que utiliza a *extranet* de projeto.

Foram realizadas doze entrevistas, sendo oito usuários diretos da *extranet* de projeto, dois usuários externos com perfil de acesso de leitores, um profissional da área de suporte de TI e um profissional da equipe da EP com perfil de acesso de gerente.

Dos entrevistados, somente um teve suas funções alteradas com a implementação do sistema. Trata-se do profissional da equipe de engenharia do proprietário que ficou responsável pela administração da *extranet*.

Quanto à escolaridade, nove entrevistados têm formação superior completa e três são de nível médio. A base educacional encontrada entre os entrevistados e o respectivo tempo de conclusão são mostrados na Tabela 6.1. Entre os entrevistados, cinco completaram sua base educacional a mais de vinte anos, outros cinco completaram entre dez e vinte anos e apenas dois concluíram a menos de dez anos. Somente um está estudando atualmente, entretanto todos fizeram cursos de atualização inerentes à formação tecnológica nos últimos cinco anos.

**TABELA 6.1 – TEMPO DE CONCLUSÃO DA BASE EDUCACIONAL DOS ENTREVISTADOS**

TEMPO DE CONCLUSÃO DA BASE EDUCACIONAL	BASE EDUCACIONAL		
	ENGENHARIA	INFORMÁTICA	OUTROS
Menos de 5 anos	0	0	1
De 6 a 10 anos	0	0	1
De 11 a 15 anos	3	0	0
De 16 a 20 anos	1	1	0
Acima de 20 anos	4	0	1

Quanto ao nível de utilização de computadores, todos consideram ter uso médio a intensivo e utilizam computadores há mais de cinco anos.

Somente o profissional de TI já havia utilizado ou testado um sistema semelhante. Os demais entrevistados não tinham experiência na gestão de projetos através do uso de *extranet*.

A Tabela 6.2 mostra os tempos que os profissionais entrevistados trabalham na organização, no departamento e na função.

A Tabela 6.3 resume as idades dos entrevistados. Todos têm idade superior a trinta anos.

**TABELA 6.2– TEMPOS DOS ENTREVISTADOS NA ORGANIZAÇÃO, NO DEPARTAMENTO E NA FUNÇÃO**

TEMPO DOS ENTREVISTADOS	NA ORGANIZAÇÃO	NO DEPARTAMENTO	NA FUNÇÃO
Menos de 5 anos	2	3	8
De 6 a 10 anos	0	2	2
De 11 a 15 anos	6	4	0
De 16 a 20 anos	3	2	2
Acima de 20 anos	1	1	1

**TABELA 6.3– IDADE DOS ENTREVISTADOS**

IDADE	ENTREVISTADOS
Menos de 20	0
De 20 a 30 anos	0
De 31 a 40 anos	7
De 41 a 50 anos	2
Acima de 50 anos	3

Finalmente, dez entrevistados são do sexo masculino e dois do feminino.

#### 6.4 COLETA DE DADOS

Para investigar a utilização da *extranet* de projeto, a coleta de dados procurou abranger diferentes questões, conforme as fontes de evidência descritas na seção 5.1.3 deste trabalho.

A partir da documentação do projeto, foram verificados a organização geral da equipe e os produtos gerados pela engenharia do proprietário.

Através da observação direta, foram identificados os fluxos de trabalho para elaboração de documentos pela engenharia do proprietário e os itens de controle das emissões destes documentos. Foram verificadas as ferramentas utilizadas na emissão de documentos e as falhas que ocorrem no processo.

Com a observação participante, foram implementadas para teste duas funcionalidades da *extranet* que não estavam sendo utilizadas, para auxiliar a equipe na elaboração de documentos e no controle do trâmite de demandas originadas do cliente.

As entrevistas foram diferenciadas conforme os tipos de perfil de acesso dos membros da *extranet* e constam nos Apêndices 2 a 5 desta dissertação.

Aos membros com perfil de acesso de usuário e leitor foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com o objetivo principal de identificar vantagens e dificuldades no uso da *extranet* de projeto.

Para os membros com perfil de gerente as entrevistas focaram a caracterização do *software* e *hardware*, as funcionalidades da *extranet* e a estimativa dos custos. Estes membros ainda forneceram informações sobre treinamento, rotinas de *backup*, cadastro de membros, personalização da *extranet* e a organização em salas, pastas e páginas para atender às restrições de acesso.

Procurou-se obter dos entrevistados as lições aprendidas e sugestões de melhorias.

## 6.5 PERÍODO DO ESTUDO

A revisão bibliográfica teve início no ano de 2004, quando foram feitos os primeiros contatos com as empresas que poderiam ser fontes de dados para o estudo de caso. Nestes contatos iniciais foi apresentada descrição sucinta do projeto de pesquisa e efetuado convite para participação da pesquisa.

A partir do mês de agosto de 2004 foram efetuadas visitas exploratórias aos locais de atuação da equipe de engenharia do proprietário, para acompanhamento da utilização da *extranet* de projeto e para seleção dos entrevistados durante a coleta de dados para o estudo de caso.

Definido o ambiente onde seria realizado o estudo de caso, nos meses de novembro e dezembro de 2004 foi realizado um estudo preliminar, aplicando-se a seis profissionais da equipe de engenharia do proprietário, um questionário com nove perguntas sobre a *extranet* de projeto que vinha sendo utilizada pela equipe desde meados de 2003. Este estudo preliminar, que consta no Apêndice 6 desta

dissertação, serviu como aproximação para as questões que seriam abordadas na coleta de dados para o estudo de caso, e deu origem a dois artigos submetidos ao VI SINCONEE – Seminário Nacional da Gestão da Informação e do Conhecimento no Setor de Energia Elétrica (FONTOURA, 2005) e IV SIBRAGEC – Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção (FONTOURA *et al*, 2005).

A coleta de dados foi realizada entre os meses de fevereiro de 2005 e maio de 2006, com análise de documentos inerentes ao projeto, observações direta e participante e, por fim, aplicação de questionários e entrevistas junto aos profissionais que utilizam a *extranet* de projeto.

## 6.6 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DO EMPREENDIMENTO

No estudo de caso, as atribuições do engenheiro do proprietário estão estabelecidas em contrato e se referem a (ELEJOR, 2002):

- Estrutura e organização: acompanhar alterações na legislação do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, compor a equipe de comissionamento, analisar os procedimentos e planos de operação e manutenção da operadora;
- Acompanhamento da implantação: auxiliar na gestão dos contratos do consórcio EPC e da operadora, analisar e emitir parecer sobre o relatório de progresso mensal do consórcio EPC, participar de reuniões com os contratados elaborando relatos das discussões e decisões, analisar os procedimentos e os relatórios dos testes realizados na obra, analisar a adequação e integridade dos desenhos "como construído" fornecidos pelo Consórcio EPC, analisar relatórios técnicos do Consórcio EPC, analisar e acompanhar o cumprimento dos planos de inspeção, testemunhar a realização dos testes e ensaios durante o comissionamento, avaliar e aprovar os resultados dos testes e ensaios do comissionamento.
- Monitoramento: monitorar as atividades associadas à obtenção de dados geológicos adicionais, aspectos de montagem eletromecânica e de construção civil, cumprimento da elaboração dos desenhos de

construção, montagem e de controle, cumprimento de todas as normas e restrições relevantes do meio ambiente e da segurança dos locais de trabalho.

- Planejamento e controle: analisar o cronograma básico do empreendimento, verificar o progresso dos trabalhos do Consórcio EPC, comparando o programado com o realizado, analisar e liberar os pagamentos dos contratados certificando o cumprimento dos eventos de pagamentos.
- Controle de conformidade: analisar o sistema de gestão da qualidade do contratado e gerenciar a eficácia de sua implementação, analisar ações corretivas propostas de não-conformidades registradas, verificar a conformidade da fabricação com o projeto, testemunhar os principais testes nas instalações do fabricante, analisar os relatórios dos testes do Plano de Inspeções e Testes, participar de reuniões referentes aos aspectos da conformidade com o projeto de engenharia, execução dos testes e o progresso de fabricação, analisar o sistema de gestão da qualidade da operadora.
- Controle de alterações: verificar o projeto executivo civil e eletromecânico e eventuais modificações, realizar análise de mudanças da concepção e dos parâmetros estabelecidos no projeto básico, analisar tecnicamente as ordens de modificações propostas pelo Consórcio EPC.

Destas atribuições resultam os documentos gerados pela engenharia do proprietário e envolvem:

- Pareceres sobre prévia do boletim de medição;
- Análise dos documentos de cobrança e liberação de pagamentos;
- Controle financeiro do contrato EPC;
- Pareceres técnicos sobre o relatório mensal de progresso emitido pelo consórcio EPC;
- Relatórios mensais de atividades da engenharia do proprietário;
- Relatórios de análise técnica;
- Relatórios de vistoria e diligenciamento;
- Relatórios de viagem;

- Relatórios diários de obra;
- Pareceres sobre reivindicações do consórcio EPC;
- Faturas de prestação de serviços da EP;
- Cartas;
- *E-mails*;
- Atas de reunião;
- Fotografias;
- COC – Comunicação de Não-Conformidades;
- Controle de itens de verificação da gestão técnica; e
- Plano de ação da gestão técnica.

Esta gama de documentos é usualmente publicada na *extranet* de projeto para disponibilizar à equipe as informações provenientes da engenharia do proprietário.

Além destes documentos produzidos pela engenharia do proprietário, a *extranet* de projeto tem abrigado informações geradas pelo proprietário, pelo consórcio EPC, pelos consultores e outros intervenientes, e que são relevantes aos trabalhos de gestão técnica, tais como:

- Contratos e encerrados, com seus termos aditivos;
- Ordens de serviço;
- Ordens de mudança;
- Manuais e procedimentos do sistema da qualidade da gestão técnica;
- Relatórios da junta de consultores;
- Relatórios técnicos sobre métodos executivos da implantação do projeto;
- Correspondências;
- *E-mails (backup)*;
- Cronogramas em arquivos tipo .mpp (Microsoft Project) e .pdf (*portable document format*);
- Relatórios mensais de progresso emitidos pelo consórcio EPC;
- Propostas de alteração do projeto executivo.

Os documentos emitidos pelo consórcio EPC relativos aos projetos básico e executivo, tanto civil como eletromecânico, são disponibilizados em outro ambiente

mantido pelo consórcio EPC. No início do empreendimento foi feita uma tentativa pelo consórcio EPC de utilização do *software* denominado Construmanager para esta finalidade. Entretanto, o sistema não foi efetivamente usado, tendo sido optado pelo FTP, do inglês, *file transfer protocol*, um ambiente na Internet específico para a transferência de arquivos de maior tamanho e com maior rapidez, que possibilita o armazenamento remoto de arquivos, bem como a recuperação de arquivos de outros servidores ou bibliotecas públicas.

Parte dos documentos produzidos pela engenharia do proprietário são elaborados em conjunto por vários membros da equipe. Para a confecção destes documentos, os profissionais envolvidos efetuam suas contribuições individualmente e enviam os arquivos resultantes para a coordenação de gestão, que procede a consolidação de todas as informações geradas pela equipe num único documento.

## 6.7 AVALIAÇÃO DE FUNCIONALIDADES DA *EXTRANET*

Durante a pesquisa foram efetuados estudos para a utilização das funcionalidades de tarefas e discussões, disponíveis no *software* IBM Lotus Team Workplace, e que não estavam sendo aplicadas pela equipe nas suas atividades.

A intenção de avaliar estas funcionalidades foi a de buscar a otimização do uso dos recursos disponíveis no sistema.

A funcionalidade de tarefas foi avaliada nas atividades de elaboração de documentos produzidos pela engenharia do proprietário, em conjunto, por vários membros da equipe. A funcionalidade de discussão foi avaliada no controle do trâmite de demandas originadas do cliente.

Nesta seção estão descritas as avaliações destas duas funcionalidades. Esta etapa da coleta de dados do estudo de caso foi tratada como observação participante, pois o pesquisador incentivou o uso das funcionalidades nas atividades da equipe para observar seu desempenho.

Os Quadros 6.3 e 6.4 apresentam fluxos para a elaboração e emissão de dois documentos gerados pela engenharia do proprietário e que envolvem vários profissionais da equipe, distribuídos nas coordenações ilustradas no organograma da Figura 6.1. Ambos os documentos são destinados ao proprietário, um deles em



meio digital e outro em duas vias impressas, conforme disposição contratual. Nestes quadros é possível comparar as formas de elaboração dos documentos sem o uso da funcionalidade de tarefa do IBM Lotus Team Workplace e com o seu uso. Para facilitar a comparação, as diferenças estão destacadas nos quadros com texto sublinhado.

O Quadro 6.3 se refere à elaboração do documento denominado de Parecer Técnico Consolidado – PTC, que apresenta os comentários da engenharia do proprietário sobre o Relatório Mensal de Progresso – RP, elaborado pelo consórcio construtor do empreendimento.

### QUADRO 6.3 – EMISSÃO DO PARECER TÉCNICO CONSOLIDADO - PTC

	SEM USO DA FUNCIONALIDADE DE TAREFAS	COM USO DA FUNCIONALIDADE DE TAREFAS
1	Recebimento do RP	Recebimento do RP
2	Publicação do RP na <i>extranet</i>	Publicação do RP na <i>extranet</i>
3	Envio de <i>e-mail</i> para as coordenações informando data de protocolo e data limite para envio das contribuições. Em anexo, arquivo .doc do PTC do mês anterior, para referência.	<u>Atribuição de tarefas na <i>extranet</i> com notificação (para cada coordenação em separado)</u> contendo data de protocolo e data limite para envio das contribuições. Em anexo, arquivo .doc do PTC do mês anterior, para referência.
4	<i>Download</i> do arquivo .doc para trabalho. Consulta (ou <i>download</i> ) do RP na <i>extranet</i> .	<i>Download</i> do arquivo .doc para trabalho. Consulta (ou <i>download</i> ) do RP na <i>extranet</i> . <u>O arquivo de referência .doc está na <i>extranet</i>.</u>
5	Envio de <i>e-mail</i> pelas coordenações contendo arquivo .doc com alterações em vermelho.	<u>Cumprimento da tarefa na <i>extranet</i> pelas coordenações e publicação (com notificação para a coordenação de planejamento) da tarefa concluída</u> , contendo arquivo .doc com alterações em vermelho.
6	Consolidação das contribuições num único arquivo .doc pela coordenação de planejamento e emissão do PTC em arquivo .pdf.	Consolidação das contribuições num único arquivo .doc pela coordenação de planejamento e emissão do PTC em arquivo .pdf. <u>Os arquivos .doc das coordenações estão na <i>extranet</i>.</u>
7	Envio do PTC em .pdf via <i>e-mail</i> para o cliente, com cópia para as coordenações.	Envio do PTC em .pdf via <i>e-mail</i> para o cliente, com cópia para as coordenações.
8	Publicação do arquivo .pdf na <i>extranet</i>	Publicação do arquivo .pdf na <i>extranet</i>

O Quadro 6.4 trata da elaboração do documento denominado de Relatório Mensal de Atividades – RMA, que apresenta as atividades da engenharia do proprietário.

#### QUADRO 6.4 – EMISSÃO DO RELATÓRIO MENSAL DE ATIVIDADES - RMA

	SEM USO DA FUNCIONALIDADE DE TAREFAS	COM USO DA FUNCIONALIDADE DE TAREFAS
1	Envio de <i>e-mail</i> para as coordenações informando a data limite para envio das contribuições. Em anexo, arquivo .doc do RMA do mês anterior, para referência.	<u>Atribuição de tarefas na <i>extranet</i> com notificação (para cada coordenação em separado)</u> contendo a data limite para envio das contribuições. Em anexo, arquivo .doc do RMA do mês anterior, para referência.
2	<i>Download</i> do arquivo .doc para trabalho.	<i>Download</i> do arquivo .doc para trabalho. <u>O arquivo de referência .doc está na <i>extranet</i>.</u>
3	Envio de <i>e-mail</i> pelas coordenações. Em anexo, arquivo .doc com alterações em vermelho.	<u>Cumprimento da tarefa na <i>extranet</i> pelas coordenações e publicação (com notificação para a coordenação de planejamento) da tarefa concluída.</u> Em anexo, arquivo .doc com alterações em vermelho.
4	Consolidação das contribuições num único arquivo .doc pela coordenação de planejamento e emissão do RMA em arquivo .pdf.	Consolidação das contribuições num único arquivo .doc pela coordenação de planejamento e emissão do RMA em arquivo .pdf. <u>Os arquivos .doc das coordenações estão na <i>extranet</i>.</u>
5	Impressão e encadernação de duas vias e envio para o cliente.	Impressão e encadernação de duas vias e envio para o cliente.
6	Publicação do arquivo .pdf na <i>extranet</i>	Publicação do arquivo .pdf na <i>extranet</i>

Os arquivos com extensão .doc são resultantes de editor de texto, enquanto a extensão .pdf (*portable document format*) se refere à imagem eletrônica do documento.

Como vantagens do uso da funcionalidade de tarefas do *software*, foi relatado nas entrevistas que todos os arquivos intermediários produzidos até a elaboração do documento consolidado foram armazenados num mesmo ambiente. Além disso, é fácil a visualização das partes do documento que já foram produzidas e quais as partes que restam para serem concluídas.

Entretanto, foram relatadas importantes desvantagens, como a falta de registro de recebimento da atribuição da tarefa pelo responsável em executá-la. Ainda, não foi possível a organização das tarefas, e conseqüentemente, dos

registros e documentos resultantes, de modo a facilitar buscas. Segundo os entrevistados, o uso da funcionalidade de tarefas exige maior disponibilidade de tempo pois são exigidas algumas etapas a mais no processo de elaboração dos documentos. Entretanto, este aspecto tem pouca repercussão, pois não há mudanças significativas no processo.

Para acompanhamento da elaboração de documentos, a funcionalidade de tarefas da *extranet*, da forma como foi implantada para teste, não atendeu a todas as necessidades do processo e não apresentou vantagens que justificassem seu uso.

Uma alternativa, não avaliada neste estudo, poderia ser a utilização de formulários de tarefas, que permitem ser customizados para melhor atender as necessidades dos usuários.

Como mencionado, neste estudo foi ainda avaliada a possibilidade de utilizar a funcionalidade de discussão, também disponível no *software*, para controlar o trâmite de demandas originadas do cliente. Esta funcionalidade, que por desconhecimento, não era utilizada pela equipe, poderia auxiliar a coordenação geral da EP para atender a uma exigência do sistema da qualidade da empresa que determina a necessidade de acompanhar a solução das solicitações feitas pelo cliente, desde sua entrada até a resposta, passando pelo encaminhamento às áreas responsáveis e pelo atendimento da demanda.

A funcionalidade de discussão foi avaliada quanto à possibilidade de cumprir esta necessidade e foi verificado que é possível o seu uso, com a criação de página de discussão quando surge uma solicitação do cliente. A publicação desta página pode ser feita com a notificação dos responsáveis pelo seguimento do trâmite, sendo permitido anexar documentos relativos à demanda. Todo o trâmite para a solução da demanda fica registrado na página de discussão, possibilitando a rápida visualização de todo o processo. A restrição para a eficiência da funcionalidade de discussão fica por conta de que todos os passos para a solução da demanda devem ser necessariamente registrados na página. Para tanto, os membros da equipe devem ser adequadamente treinados e motivados a utilizar a funcionalidade da *extranet* nestes trabalhos.

Ainda que possa ser utilizada a funcionalidade de discussão para a atividade testada, esta não é a sua finalidade. Uma alternativa, não avaliada neste estudo, poderia ser o uso de formulários criados para este fim.

## 6.8 ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO

A partir dos dados coletados, foi elaborado um pseudo-fluxograma que representa o ciclo de vida da *extranet* de projeto analisada no estudo de caso e utilizada na gestão técnica da implantação do empreendimento, através de contrato EPC *turnkey*. Este pseudo-fluxograma, detalhadamente abordado nesta seção, é apresentado na Figura 6.6 e mostra as atividades de implantação da *extranet* de projeto e a rotina de sua utilização ao longo do andamento do empreendimento. Na sua elaboração foram transgredidas regras para fluxogramas ou diagrama de blocos, com o intuito de (i) mostrar o envolvimento das diferentes áreas no estudo de caso, (ii) ser integral, isto é, ser mostrado em uma única página, e (iii) apresentar os diferentes privilégios de acesso, quais sejam, gerente, autor e leitor.

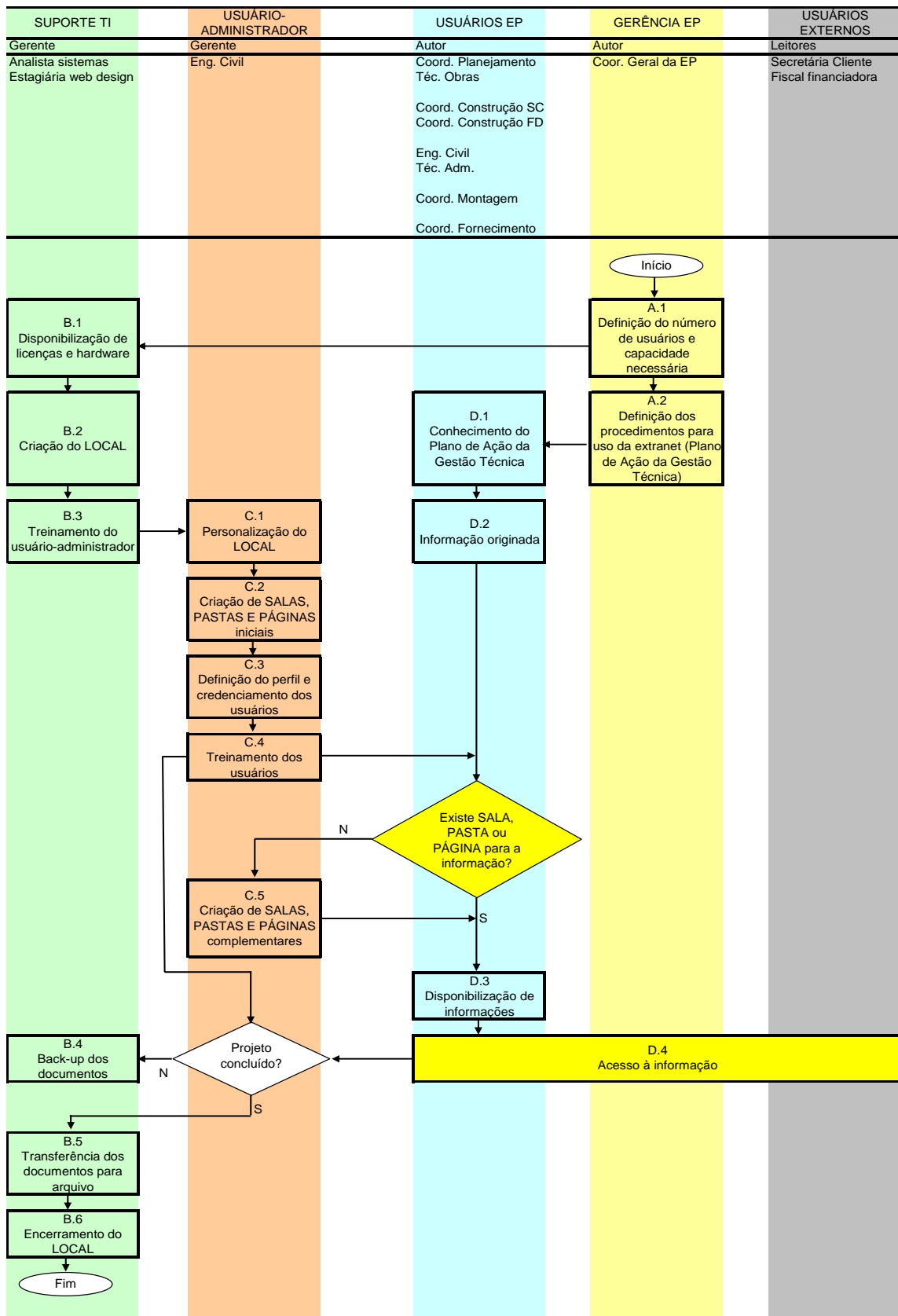
As atividades estão separadas em cinco grupos que representam os diferentes tipos de membros com acesso à *extranet*, conforme a responsabilidade em executá-las.

A Figura 6.6 também mostra os profissionais que mais utilizam a *extranet* de projeto, com destaque em azul para aqueles que foram entrevistados na etapa de coleta de dados do estudo de caso.

O grupo chamado de “suporte TI” se refere aos profissionais da área de TI, que fazem avaliação e aquisição de *software* e *hardware*, e dão suporte nas questões relacionadas ao uso do sistema. O grupo denominado “usuário-administrador” é formado por um profissional da equipe da engenharia do proprietário, devido à proximidade e interação com os demais membros da equipe. Estes dois grupos de membros têm privilégio de acesso de gerente à *extranet* de projeto.

No grupo “usuários EP” estão os membros da equipe de engenharia do proprietário, com privilégio de acesso de autor. Estão incluídos neste grupo os coordenadores de área. O grupo “gerência EP” se refere ao coordenador geral.

**FIGURA 6.6 – CICLO DE VIDA DA *EXTRANET* NO ESTUDO DE CASO**



Os membros com privilégio de acesso de leitor são “usuários externos” à equipe, mas que necessitam acessar as informações disponíveis na *extranet* de projeto. Encontram-se neste grupo o proprietário ou cliente e o financiador. Em certo momento, durante o andamento dos trabalhos de implantação das obras, foi cogitada a liberação de acesso à *extranet* também para a seguradora. Entretanto, este acesso não foi necessário, pois as informações pertinentes foram disponibilizadas diretamente pelo proprietário através de outros meios.

O pseudo-fluxograma da Figura 6.6 mostra as atividades identificadas no estudo durante a implantação e utilização de uma *extranet* de projeto na gestão do processo de administração de contratos EPC na modalidade *turnkey*. Estas atividades estão distribuídas na Figura, conforme a atribuição da responsabilidade em realizá-las e são detalhadas a seguir da maneira como foram verificadas no estudo de caso:

#### A.1 - Definição do número de usuários e capacidade necessária

São usuários da *extranet* a coordenação geral do projeto e as coordenações das áreas de planejamento, construção, projeto de engenharia civil, projeto eletromecânico e fabricação e montagem eletromecânica.

Dependendo do escopo previsto para atuação da engenharia do proprietário, pode também ser necessário o acesso a membros da área de meio ambiente, O&M (operação e manutenção) e comissionamento.

Foi ainda necessário disponibilizar acesso para o cliente (proprietário) e para o financiador.

Em função do tipo de informação que deverá ficar acessível para alguns destes intervenientes, recomenda-se a criação de um local (uma *extranet*) específico, com *links* que buscam as informações no local principal.

Quanto à capacidade de armazenamento, sabe-se que irá depender do porte e do prazo de implantação do empreendimento. No estudo de caso avaliado, deverá ser utilizado espaço equivalente a 15 GB.

A.2 - Definição dos procedimentos para uso da *extranet* (Plano de Ação da Gestão Técnica)

A coordenação geral do projeto fez constar no plano de ação da gestão técnica os locais de arquivo dos documentos gerados pela engenharia do proprietário. Neste plano é citada a *extranet*.

#### B.1 - Disponibilização de licenças e *hardware*

A área de TI de uma das empresas da equipe de engenharia do proprietário disponibilizou vinte licenças para uso do *software* e servidor com suficiente capacidade de armazenamento.

#### B.2 - Criação do local

Utilizando o *software*, foi criado um local com o nome do empreendimento e liberado acesso para alguns profissionais.

Posteriormente, como o número de chaves de acesso aumentava, esgotando a quantidade de licenças adquiridas, foi optado pela criação de chaves “coletivas”, que deveriam ser compartilhadas por profissionais da mesma área.

Este procedimento trouxe uma vantagem adicional relacionada à melhor distribuição das informações e a concentração das mensagens de *e-mail* de cada área.

#### B.3 - Treinamento do usuário-administrador

Foi necessário o treinamento de um profissional da coordenação de gestão, que faz parte da equipe de engenharia do proprietário. Este profissional ficou responsável pela personalização e organização da *extranet*. A área de TI permaneceu dando suporte para esta atividade.

#### B.4 - *Backup* dos documentos

O *backup* dos documentos obedece à rotina estabelecida pela área de TI e não apresentou deficiência no decorrer do estudo.

Para avaliação desta rotina, no início do projeto, uma página de teste foi deliberadamente excluída do local e posteriormente recuperada a partir das cópias de *backup*.

Os usuários da *extranet* não manifestaram preocupação com a segurança das informações.

#### B.5 - Transferência dos documentos para arquivo

Está sendo avaliado o critério para destino dos documentos armazenados na *extranet* quando ocorrer o encerramento das atividades da engenharia do proprietário no projeto analisado no estudo de caso.

A manutenção do local, mesmo depois de encerrado o projeto, é uma forma de deixar acessíveis os documentos, mas não permite a liberação de capacidade de armazenamento do servidor.

Uma das alternativas aventadas é a migração do conteúdo da *extranet* para um sistema de gerenciamento eletrônico de documentos (GED). Esta opção está sendo dificultada pela necessidade de registro dos indicadores de cada um dos documentos armazenados na *extranet*. Se adotada esta opção, deverá ser efetuada uma seleção dos documentos que efetivamente merecem ser destinados para arquivo. Aqueles documentos sujeitos a consulta esporádica poderão ficar armazenados numa cópia de *backup* compactada.

Está previsto o envio de cópia em CD ou DVD de todo o conteúdo da *extranet* de projeto para arquivo no centro de documentação da empresa, com tempo de retenção de dez anos.

#### B.6 - Encerramento do local

Após a destinação adequada dos documentos armazenados na *extranet* de projeto, a área de suporte de TI deverá encerrar o local.

#### C.1 - Personalização do local

Semelhante à elaboração de *sites* da Internet, a personalização da *extranet* foi feita por profissionais da área de suporte de TI e por um profissional envolvido no projeto. Foi optado pelas imagens e formatos que já identificavam os relatórios



relativos ao projeto. A intenção foi a de elaborar uma página “limpa”, de fácil entendimento e navegação, com cores suaves, usando contrastes somente nos pontos onde se pretendia chamar a atenção. Cada sala da *extranet* tem uma abertura própria, para imediata identificação. Algumas páginas são compostas por imagens do empreendimento.

#### C.2 - Criação de salas, pastas e páginas iniciais

Foram inicialmente criadas salas, pastas e páginas com base na estrutura de pastas utilizadas na rede, na pasta destinada ao empreendimento que era utilizada pela equipe da EP antes da disponibilização da *extranet*. Como essa pasta na rede continha muitos níveis, o que não é possível na *extranet*, foi necessária uma adequação na organização dos documentos. Entretanto, foram necessárias outras salas, pastas e páginas na medida que surgiam novos grupos de documentos.

#### C.3 - Definição do perfil e credenciamento dos usuários

Foram inicialmente credenciados alguns profissionais da equipe de engenharia do proprietário que estavam participando do projeto analisado no estudo de caso. Com o aumento gradativo do número de credenciais, foi revisto este procedimento, cancelando-se as credenciais individuais e liberando acessos para chaves coletivas que atendessem vários profissionais de uma mesma área. Esta opção prejudica a rastreabilidade, fundamental para a validação da aprovação dos desenhos. Entretanto, como é característica dos contratos EPC, a aprovação dos desenhos é responsabilidade do Consórcio EPC e não tem relação com a *extranet* de projeto utilizada pela engenharia do proprietário.

Para o proprietário e para o financiador, foram liberados acessos com privilégios de leitor e para os demais membros, privilégio de acesso de usuário.

#### C.4 - Treinamento dos usuários

O sistema não oferece dificuldades de entendimento quanto à navegação e tem pouca dependência de treinamento. Entretanto, para realização de tarefas, criação de salas, pastas e páginas, publicação de documentos e notificação de membros, é necessário treinamento mais detalhado dos usuários.

### C.5 - Criação de salas, pastas e páginas complementares

As salas, pastas e páginas criadas inicialmente não foram suficientes para abranger toda a variedade de documentos relacionados ao projeto, exigindo a criação de outras salas, pastas e páginas.

O *software* permite esta adequação para melhor organização dos arquivos. E esta flexibilidade é útil pela dificuldade de estabelecer, no início do projeto, a organização ideal para a documentação.

A criação de salas, pastas e páginas pode ser efetuada por membros com privilégio de acesso de gerente ou de usuário. Assim sendo, todos os profissionais da equipe têm este atributo.

### D.1 - Conhecimento do Plano de Ação da Gestão Técnica

O Plano de Ação elaborado para a Gestão Técnica do empreendimento é um requisito dos sistemas da qualidade e deve ser conhecido pelos profissionais que atuam na engenharia do proprietário.

### D.2 - Informação originada

Esta atividade se refere à produção dos documentos pertinentes ao empreendimento e relacionados aos serviços da engenharia do proprietário.

Foi relatado por entrevistados que, em dados momentos, algumas informações necessárias às suas atividades não estavam disponíveis na *extranet* e isto ocorreu porque o membro responsável pela publicação do documento não cumpriu sua tarefa. Não foi uma limitação do sistema, mas sim uma barreira relacionada à preparação dos recursos humanos em termos de competência no novo processo.

### D.3 - Disponibilização de informações

Para disponibilizar na *extranet* os documentos produzidos, os membros usuários necessitam acessar a página onde tais documentos serão armazenados, editar a página, proceder ao *upload* do arquivo e publicar a página. Todo este procedimento é facilmente entendido pelos membros. Houve relatos de demora no

caso de envolver arquivos muito grandes. É possível, neste procedimento, notificar membros cadastrados na *extranet* sobre a publicação do documento. Esta notificação é efetuada através de *e-mail* enviado pelo sistema.

É importante estabelecer claramente a qual membro da equipe será atribuída a responsabilidade de publicar os documentos a serem disponibilizados.

#### D.4 - Acesso à informação

Para acessar a *extranet*, basta conhecer a chave de acesso e a senha correspondente. A navegação pela *extranet* é fácil. Não foram relatadas dificuldades em encontrar os documentos ou as informações procuradas. O sistema oferece uma ferramenta de busca que tem se mostrado eficiente. O *download* de arquivos também não apresenta dificuldades, pois o procedimento é fácil e rápido.

### 6.9 DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO DA *EXTRANET* DE PROJETO

Na seção anterior foram descritas as atividades identificadas durante a implantação e utilização de uma *extranet* de projeto da maneira como foram verificadas no estudo de caso.

Esta seção apresenta diretrizes propostas para implantação de uma *extranet* de projeto, com base nas informações obtidas do estudo de caso.

As atividades descritas na seção anterior e identificadas como B.1, B.2, B.6, C.3, D.1, D.2, D.3 e D.4 foram consideradas de rotina na utilização da *extranet* de projeto, não guardando relação com sua implantação.

As demais atividades estão relacionadas à implantação da *extranet* e deram origem às diretrizes propostas neste trabalho, como mostra o Quadro 6.5 a seguir:

A palavra “diretriz” significa conjunto de instruções ou indicações para se tratar e levar a termo um plano, uma ação, um negócio, etc.; diretiva; norma de procedimento (FERREIRA, 1997).

**QUADRO 6.5 – RELAÇÃO ENTRE DIRETRIZES PROPOSTAS E ATIVIDADES VERIFICADAS NO ESTUDO DE CASO**

ATIVIDADE VERIFICADA NO ESTUDO DE CASO	DIRETRIZ PROPOSTA
A.1	Diretriz 1
A.2	Diretriz 2
B.3	Diretriz 3
C.1, C.2 e C.5	Diretriz 4
C.4	Diretriz 5
B.4 e B.5	Diretriz 6

Considerando-se o objetivo principal deste trabalho de pesquisa, propõe-se o seguinte conjunto de diretrizes:

- **Diretriz 1:** Dimensionar a *extranet* de projeto em termos de *hardware* e *software*

Esta diretriz aponta para a necessidade de avaliação e dimensionamento da capacidade do servidor que irá abrigar a *extranet*. Este tema não tem sido motivo de preocupação devido à redução dos custos com *hardware* para armazenamento de dados. Mas vale lembrar das dificuldades encontradas quando da migração de dados no caso de necessidade de substituição do servidor.

Para o dimensionamento da *extranet* de projeto também é necessário definir o número de usuários e o respectivo perfil de acesso.

Pode ser interessante compartilhar chaves de acesso, isto é, usar chaves coletivas ao invés de individuais, ainda que prejudique a rastreabilidade. A razão do compartilhamento não é apenas a redução dos custos com aquisição de licenças, mas, também, a utilização de chaves “coletivas” em que os profissionais de uma mesma equipe tenham garantia de acesso às informações pertinentes a essa equipe, eliminando o risco de confinamento da informação a um único profissional. Quando um profissional da equipe está ausente, em férias, por exemplo, os demais

podem acessar as informações disponíveis. O acesso à informação passa a ser menos pessoal e mais corporativo.

Outra alternativa é a reunião de membros em grupos para facilitar a distribuição de informações e atribuição de tarefas.

- **Diretriz 2:** Motivar a equipe para utilizar a *extranet*

É necessária a atuação da gerência do projeto no sentido de motivar a equipe para a utilização da *extranet*.

Para alguns profissionais da equipe haverá meios de utilização mais simples para substituírem as funções da *extranet*, seja para armazenamento ou para compartilhamento de documentos. Entretanto, estes meios podem não abranger toda a equipe, restringindo a disseminação de informações.

O Plano de Ação da gestão técnica é excelente instrumento para fazer constar os procedimentos de uso da *extranet* de projeto. Fica, desta forma, registrada a *extranet* como meio de distribuição das informações pertinentes ao projeto.

- **Diretriz 3:** Treinar o usuário-administrador

A responsabilidade pela administração do local deve ser atribuída para profissional envolvido no projeto, com suporte da área de TI. Para tanto, é necessário proporcionar treinamento específico a este profissional. A proximidade do profissional com os demais membros facilita as intervenções no sentido de adequar a organização da *extranet* às necessidades da equipe. Entretanto, não sendo este profissional da área de TI, há a necessidade de manter o apoio desta área para aperfeiçoamento do treinamento dado inicialmente.

- **Diretriz 4:** Personalizar e organizar o local

A possibilidade dada pelo *software* para personalização da *extranet* permite que se estabeleça melhor comunicação visual, com uma padronização de imagens,

cores e fontes nas páginas, criando identificação com o projeto. Este aspecto é particularmente importante quando os profissionais da equipe estão envolvidos em mais de um projeto simultaneamente. A personalização da *extranet* permite a identificação visual imediata do projeto.

A personalização deve levar em conta que os profissionais que irão utilizar a *extranet* poderão ter restrições de *hardware* e de comunicação, especialmente no início dos trabalhos, quando as obras ainda não têm à disposição a adequada infraestrutura. Portanto, as páginas não devem ser “carregadas”.

Durante a personalização e organização da *extranet* é importante a participação de um profissional envolvido no projeto para tornar o ambiente mais amigável, reduzindo as resistências para sua utilização.

Deve-se definir a estrutura de pastas e listar os tipos de documentos inerentes ao projeto em questão. A criação de salas, pastas e páginas deve atender especificamente a cada projeto, variando conforme o escopo dos trabalhos da equipe. Deve ser criado um plano de arquivos, classificando a documentação do projeto de forma intuitiva.

É interessante a flexibilidade deste procedimento para permitir a constante adequação da *extranet* ao andamento do projeto.

Para os documentos gerados em conjunto pela equipe, o trabalho colaborativo pode ser estimulado pela utilização de funcionalidades como o *workflow* para controle e acompanhamento do documento.

- **Diretriz 5:** Treinar os membros usuários e leitores

O treinamento dos membros com privilégio de acesso de leitores restringe-se a: digitar chave e senha, navegar nas salas, pastas e páginas que podem ser visualizadas e abrir ou fazer *download* de documentos e sair da *extranet*.

Para os membros com privilégio de acesso de usuários o treinamento envolve outras funcionalidades tais como: editar páginas, fazer *upload* de documentos e publicar, criar salas, pastas e páginas, criar, editar e publicar tarefas, pesquisar documentos, agendar e participar de reuniões não presenciais, participar de discussões, etc.

- **Diretriz 6:** Proceder a *backup* e transferência dos documentos

Durante o projeto, devem ser feitos *backups* com periodicidade semanal, sob responsabilidade da área de TI.

Ao final do projeto os documentos armazenados na *extranet*, precisam ser transferidos para arquivamento definitivo, para servirem de referência a outros projetos e demandas administrativas e judiciais.

Os sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos – GED têm se mostrado interessantes por apresentarem ferramentas de busca, o que facilita a localização de informações. Para isso, entretanto, há necessidade de registro de indicadores dos documentos.

## 7 CONCLUSÕES

As *extranets* oferecem enorme potencial para auxílio ao gerenciamento da comunicação de projetos, permitindo acesso através da Internet para os membros da equipe e outros interessados como clientes e parceiros, constituindo-se uma valiosa contribuição da Tecnologia da Informação ao gerenciamento de projetos.

No caso avaliado neste estudo ficou evidenciada a solução de compartilhamento de informações do projeto entre as equipes de trabalho e demais intervenientes, através da utilização de *extranet* de projeto.

Entretanto, existem barreiras relacionadas aos usuários para um melhor aproveitamento dos recursos tecnológicos disponíveis.

Com respeito ao que preceitua o PMI (2004) sobre o gerenciamento das aquisições, este estudo constatou a contribuição da *extranet* de projeto, utilizada como tecnologia de informação e de comunicação, para melhorar o processo de administração de contratos.

Caso seja utilizada uma *extranet* no projeto, sua influência poderá ser percebida em todos os processos considerados pelo PMI (2004) para o gerenciamento das comunicações desse projeto, especialmente nos processos de planejamento das comunicações e de distribuição das informações.

No processo de planejamento das comunicações a *extranet* será prevista no plano de ação ou especificamente no plano de comunicação, como ferramenta de distribuição de informações do projeto. Para a organização da *extranet*, serão criadas salas, pastas e páginas que atendam às necessidades de informações e comunicações das partes interessadas no projeto.

Para o processo de distribuição das informações do projeto, a *extranet* poderá contribuir para que as informações necessárias sejam colocadas, no momento oportuno, à disposição das partes interessadas no projeto.

O estudo permitiu verificar que têm sido resultados da utilização da *extranet* as saídas previstas pelo PMI (2004) para o processo de distribuição de informações, isto é, os registros, os relatórios e as apresentações do projeto. Porém, não estão sendo armazenados na *extranet* os registros informais.



A *extranet*, da maneira como foi implantada para este projeto e como tem sido utilizada, cumpre parcialmente as metas estabelecidas por VALLE (2001). Muitas informações necessárias aos participantes das equipes de projeto estão sendo efetivamente compartilhadas por meio da *extranet*, facilitando a coordenação e a tramitação de informações entre parceiros, cliente e obra. O armazenamento digital da documentação reduziu as emissões e o arquivamento de documentos em papel.

No âmbito deste estudo não foram avaliadas as possibilidades de registro dos indexadores de busca para que seja facilitada a localização de arquivos e a eventual transferência dos documentos para um sistema de Gerenciamento Eletrônico de Documentos - GED.

No caso estudado foi confirmada a afirmação de MANZIONE e MELHADO (2005) de que o uso das *extranets* se mostra ainda muito restrito à armazenagem da informação e pouco voltado à gestão do processo ou *workflow*.

Dentre as dificuldades encontradas na implantação e uso da *extranet* de projeto, que foram relatadas pelos entrevistados, algumas dizem respeito ao sistema ou à infra-estrutura exigida. Por terem sido citados na maioria das entrevistas, merecem destaque a necessidade de Internet rápida para acesso, *download* e *upload* e a possibilidade de apenas três níveis para organização dos documentos (salas, pastas e páginas).

Barreiras relacionadas aos usuários também foram identificadas. A mais comentada entre os entrevistados foi a dificuldade de manter organizado e atualizado o arquivo do projeto, pois depende do comprometimento de cada profissional responsável pela publicação dos documentos.

Por outro lado, muitas vantagens foram percebidas pelos membros que utilizam a *extranet* de projeto. Destaca-se a centralização do arquivo de documentos do projeto num único ambiente, reunindo o histórico do empreendimento e facilitando a migração dos documentos para local de arquivamento definitivo.

Devido às peculiaridades da atividade da engenharia do proprietário na gestão de contratos EPC e pela distribuição da equipe nos seus locais de trabalho, outras vantagens são especialmente importantes, como a possibilidade de acesso via Internet às informações relativas ao projeto, o que permite o compartilhamento

de informações em tempo real, inclusive quando os profissionais estão ausentes do seu local de trabalho, por exemplo durante viagens.

Os profissionais da equipe que estão sujeitos a auditorias do sistema da qualidade, inerentes à certificação ISO 9000, relataram a facilidade proporcionada pela *extranet* de projeto para acesso aos procedimentos do sistema da qualidade.

Não foram registradas alterações significativas nas atividades dos profissionais da equipe, com a implementação da *extranet*, o que configura importante vantagem no uso da ferramenta.

Apesar de não ser recomendada a implementação de uma *extranet* em um projeto já em andamento (O'BRIEN, 2000), ficou clara a importância da utilização da *extranet* mesmo tendo o início da sua operação ocorrido após o começo da obra.

As vantagens proporcionadas pelo uso de uma *extranet* para auxílio às atividades de engenharia do proprietário durante a implantação de obras de geração de energia elétrica através de contrato EPC *turnkey* indicam que esta ferramenta será utilizada nos futuros empreendimentos. Ajustes na implementação e uso da ferramenta serão necessários, na medida em que a equipe perceba e assimile as potencialidades de melhoria no processo de administração dos contratos.

As diretrizes para implantação da *extranet* de projeto propostas na seção 6.9 deste trabalho contribuem para a otimização do uso da ferramenta e para a melhoria da gestão do processo de administração dos contratos EPC na modalidade *turnkey* para empreendimentos de geração de energia elétrica. Por não serem conflitantes, as recomendações aqui propostas são consideradas complementares às indicadas por O'BRIEN (2000).

## 7.1 ATENDIMENTO DO OBJETIVO E CONFIRMAÇÃO DO PRESSUPOSTO

Considera-se atingido o objetivo proposto para o presente trabalho de pesquisa, com a definição de diretrizes para implantação de uma *extranet* de projeto para apoio aos trabalhos de gestão técnica de obras de geração de energia elétrica.

Observando-se as diretrizes propostas neste trabalho, pode-se considerar confirmado o pressuposto de que as diretrizes principais estão relacionadas à preparação dos recursos humanos. À exceção de uma diretriz que trata do

dimensionamento dos recursos de *hardware* e *software*, as demais diretrizes se relacionam à atuação da equipe, de sua motivação e treinamento para uso da *extranet* de projeto.

## 7.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para futuros trabalhos sugere-se a aplicação e teste das diretrizes aqui propostas nas atividades de gestão técnica do processo de administração de contratos EPC (*engineering, procurement and construction*) na modalidade *turnkey* para novos empreendimentos de geração de energia elétrica. Estas diretrizes podem ser melhoradas e complementadas.

Outro tema proposto é relacionado ao desenvolvimento de *workflow* para a elaboração de documentos emitidos pela equipe da engenharia do proprietário.

A transferência dos documentos para arquivo após o encerramento do projeto também merece atenção dos pesquisadores. Algumas informações geradas durante a implantação do empreendimento são necessárias ao longo de sua vida útil, para a equipe de operação e manutenção. Relevante mencionar que o período de concessão de usinas hidrelétricas é de 35 anos.

Finalmente, também são sugeridos estudos da aplicação das diretrizes propostas neste trabalho para o uso de *extranet* de projeto destinada a apoio de outras atividades diferentes daquelas pertinentes a esta pesquisa.

## GLOSSÁRIO

**ANEEL** – Agência Nacional de Energia Elétrica;

**Backup** – Rotina de segurança utilizada para a cópia e armazenagem, normalmente em mídia removível, de toda ou parte das informações existentes nos discos rígidos ou na rede;

**Browser** – Programa que permite visualizar e utilizar uma base de dados, distribuída ou não por vários computadores. Termo normalmente aplicado para os programas que permitem navegar no World-Wide-Web;

**CAD** – *Computer Aided Design*;

**Chat** – Bate-papo entre visitantes de um mesmo *site* na Internet, em salas criadas para esse fim;

**Check Out** – Ação de abertura de um arquivo para edição, em geral, com cópia do arquivo para a estação de trabalho do usuário;

**Check In** – Ação onde o usuário salva as alterações realizadas no documento dentro da base de dados, devolvendo assim, a cópia que se encontrava em sua estação de trabalho ao servidor e liberando para edição aos usuários com permissão para editar este arquivo;

**Correio Eletrônico (e-mail)** – Correio transmitido por meios eletrônicos;

**CPOS** – Companhia Paulista de Obras e Serviços;

**Download** – Processo de cópia de arquivos de um computador qualquer para o micro do usuário;

**Desktop** – Mesa de trabalho ou computador pessoal;

**Design** – Desenho ou projeto no sentido de concepção do produto;

**e-commerce** – Comércio eletrônico;

**EDI** – *Electronic Data Interchange*;

**EDMS** – *Enterprise Document Management System*;

**ELEJOR** – Centrais Elétricas do Rio Jordão S.A., empresa que detém a concessão do Complexo Energético Fundão – Santa Clara;

**EP** – Engenharia do proprietário;

**EPC** (*Engineering, Procurement and Construction*) – Denominação de contratos que abrangem o fornecimento dos serviços de engenharia, aquisição de materiais e equipamentos, construção e montagem;

**ERP** – *Enterprise Resource Planning*;

**Extranet** (ou *project web*) – Contração de “*extended Internet*”, é a extensão da Intranet para fora da empresa de forma segura e controlada;

**FIDIC** – *Fédération Internationale des Construction-Conseils*;

**Firewall** – Filtros que blindam as redes confiáveis (internas) das redes não-confiáveis (externas);

**FTP** (*file transfer protocol*) – ambiente na Internet específico para a transferência de arquivos;

**FTR** – *full text retrieval*;

**GB** (*gigabyte*) – Medida de capacidade de memória, igual a 1.000 *megabytes*;

**GED** – Gerenciamento Eletrônico de Documentos;

**ICR** – *Intelligent Character Recognition*;

**Internet** – Conjunto de redes de computadores funcionando como uma única rede global, provendo serviços e informações ao redor do mundo;

**Intranet** – Rede que funciona como a Internet, porém voltada para dentro de uma empresa;

**ISO** – *International of Standardization Organization*;

**LUMP SUM** – soma total;

**Link** – Apontador para outra fonte de informação;

**OCR** – *Optical Character Recognition*;

**Offline** – Condição em que não há ligação à rede de comunicação, impedindo a navegação interativa na Internet, pois o computador não pode enviar comandos e receber dados em tempo real;

**Online** – Condição de estar ligado em determinado momento à rede ou a um outro computador;

**ONS** – Operador Nacional do Sistema Elétrico;

**PDF** – *Portable Document Format*;

**PDM** – *Product Data Management*;

**PMI** – *Project Management Institute*;

**Project** – Projeto, no sentido de empreendimento;

**Red-line** – Função que permite fazer marcas nos documentos eletrônicos para futuras revisões;

**SGGE** – Secretaria de Governo de Gestão Estratégica do Estado de São Paulo;

**TI** – Tecnologia da Informação;

**Turnkey** (*at the “turn of the key”*) – Modalidade de contrato em que o preço acordado é global e envolve todo o fornecimento de bens e serviços de modo a entregar as instalações prontas para operação;

**Upload** – Ato de transferir um arquivo do computador do usuário para um computador remoto;

**Web** (*World Wide Web* ou *WWW*) – Forma de transmissão de informações com recursos de multimídia, através da estrutura física da Internet;

**WF** – *Workflow*.

## REFERÊNCIAS

- AALST VAN DER, W.M.P.; BASTEN, T.; VERBEEK, H.M.W; VERKOULEN, P.A.C.; VOORHOEVE, M. Adaptive workflow: on the interplay between flexibility and support. 1999. In: <http://is.tm.tue.nl/staff/everbeek/paper/download/eis-00.pdf>. Acesso em 15 de janeiro de 2005.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Participação dos Intervenientes em Serviços e Obras de Engenharia e Arquitetura. NBR 5671. Rio de Janeiro, 1990.
- ABREU, A. F. Sistemas Integrados de Gestão: Perspectivas de Evolução e questões Associadas, UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- ABREU, A. F. The Role of Stakeholders Expectations in Predicting the Outcomes of the IS Implementation Process, Waterloo, Ontario, Canada, 1995. Tese Doutorado, University of Waterloo.
- AHMAD, I. U.; RUSSEL, J. S.; ABOUD-ZEID, A. Information Technology (IT) and integration in the construction industry. In: Construction Management and Economics, v. 13, n. 2, p. 163-171, março de 1995.
- ALVES, J. J. M.; FIGUEIREDO, M. P. Compartilhando Riscos em Contratos por Administração com Taxa de Incentivo – Sugestão para a Implantação de Pequenas Centrais Hidrelétricas. V Simpósio Brasileiro sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas. Florianópolis, SC – 03 a 06 de abril de 2006.
- ANDREWS, A.; RANKIN, J. H.; GILLIN, M. P.; WAUGH L. M. A Framework to Identify Opportunities for ICT Support when Implementing Sustainable Design Standards. . Electronic Journal of Information Technology in Construction, ITcon Vol. 8, 2006. In: <http://itcon.org/2006/2>. Acesso em maio de 2006.
- ANEEL. Memória da Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em maio de 2006.
- BARTOLOMÉ, F. Ninguém confia plenamente no chefe – e daí? In: ARGYRIS, C.; BARTOLOMÉ, F; ROGERS, C. R. Comunicação eficaz na empresa. Harvard Business Review. Editora Campus. Rio de Janeiro, 1999.
- BJÖRK, B.-C. Electronic document management in construction – research issues and results. . Electronic Journal of Information Technology in Construction, ITcon Vol. 8, 2003. In: <http://itcon.org/2003/9>. Acesso em maio de 2004.
- BLACK, K. Causes of project failure: A survey of professional engineers. PM Network. PMI. Novembro de 1996.

- BORDIN, L.; SCHMITT, C. M.; GUERRERO, J. M. C. N. A importância de melhor gerenciar a utilização de sistemas colaborativos para o desenvolvimento de projetos na indústria da construção civil. In: Anais II Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC/RS, Porto Alegre, RS, novembro de 2002.
- CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. 5ª edição. ABDR – Editora Afiliada. São Paulo, 2002.
- CINTRA, M. A. H. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E GERENCIAMENTO DE PROJETOS. Dissertação (Mestrado) apresentada ao Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense. Niterói, 1998.
- CINTRA, M. A. H.; AMORIM, S. R. L. A importância de um sistema de informação no gerenciamento de projetos. In: IV Congresso de Engenharia Civil de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2000.
- CLELAND, D. I. Project Management: strategic design and implementation. 2<sup>nd</sup>. Edition. McGraw Hill, 1994.
- CNPE. Conselho Nacional de Política Energética. Resolução nº005 de 21 de julho de 2003. Aprova as diretrizes básicas para a implementação do novo modelo do Setor Elétrico. Disponível em [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br). Acesso em 18 de maio de 2004.
- DAVENPORT, T. Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.
- ELEJOR. Centrais Elétricas do Rio Jordão S.A. - Contrato de fornecimento de bens e serviços para implantação do Complexo Energético Fundão – Santa Clara – CESFC. Curitiba. Agosto de 2002.
- FABRICIO, M. M.; MELHADO, S. B. Impactos da tecnologia da informação no conhecimento e métodos projetuais. Seminário de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil. Curitiba, novembro de 2002. Disponível em <http://solar.cesec.ufpr.br/grupotic/tic2002>. Acesso em maio de 2004.
- FACHIN, O. Fundamentos de Metodologia. 4ª edição. Saraiva. São Paulo, 2003.
- FELLOWS, R.; LIU, A. Research Methods for Construction. Blackwell Science, 1997.
- FERREIRA, A. B. H. Dicionário Aurélio Eletrônico V.2.0 baseado no Novo Dicionário da Língua Portuguesa, Editora Nova Fronteira, 1997.
- FIDIC. Federation Internationale Des Ingenieurs - Conseils. Conditions of Contract for EPC Turnkey Projects, First Edition, 1999.
- FONTOURA, P. S. A contribuição das “extranets” para a disseminação de informações de projetos. VI SINCONEE – Seminário Nacional da Gestão da

Informação e do Conhecimento no Setor de Energia Elétrica. Olinda – PE, junho de 2005.

FONTOURA, P. S.; SCHEER, S.; WILLE, S. A. C. A contribuição das “extranets” para a disseminação de informações de projetos: Um estudo de caso em contratos do tipo EPC. IV SIBRAGEC. – Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. Porto Alegre – RS, outubro de 2005.

GASNIER, D. G. Guia Prático para o Gerenciamento de Projetos. São Paulo: IMAM, 2001.

GIANDON, A. C. Contribuições do gerenciamento eletrônico de documentos para o processo de projeto de edificações. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Outubro de 2002.

GIANDON, A. C.; MENDES JUNIOR, R.; SCHEER, S. Gerenciamento eletrônico de documentos no processo de projetos de edifícios. In: Anais Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, São Carlos, novembro de 2001.

GIANDON, A. C.; MENDES JUNIOR, R.; SCHEER, S. Avaliação da implantação de gerenciamento eletrônico de documentos no processo de projeto. In: Anais II Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC/RS, Porto Alegre, RS, novembro de 2002.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª edição. Atlas. São Paulo, 2002.

HILLS, M. Intranet como Groupware. São Paulo: Berkeley Brasil, 1997.

HJELT, M.; BJÖRK, B.-C. EXPERIENCES OF EDM USAGE IN CONSTRUCTION PROJECTS. Electronic Journal of Information Technology in Construction, ITcon v.11, 2006. In: <http://itcon.org/2006/09/>. Acesso em maio de 2006.

HUGUE, S. D. Proposta de diretrizes para o controle integrado de mudanças e prevenção de reivindicações em obras de empresas de construção civil. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, setembro de 2005.

IBM Corporation. Ajuda do Quickplace - Guia de utilização do IBM Lotus Team Workplace. Cambridge, 2004.

ISATTO, E. L.; FORMOSO, C. T. A implementação e administração de *extranets* em empreendimentos complexos de construção. I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável – CLACS 2004. X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – ENTAC 2004. São Paulo - SP. Julho de 2004.

ISO, Norma ISO 10.006, Organização Internacional pela Normatização, 1998.



- KIERSLER, S. Mensagens ocultas nas redes de computadores. In: ARGYRIS, C.; BARTOLOMÉ, F.; ROGERS, C. R. Comunicação Eficaz na Empresa. Harvard Business Review. Ed. Campus. Rio de Janeiro, 1999
- KINDER, H.; MACHADO, J. F. P. A Visão Gerencial da Engenharia em Contratos do Tipo EPC – Experiências Recentes. XVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica - XVIII SNPTEE. Curitiba - PR, 16 a 21 de outubro de 2005.
- KOCH, W. W. Gerenciamento Eletrônico de Documentos – GED: Conceitos, tecnologias e considerações gerais. São Paulo: CENADEN, 1998.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. Management Information System - A Contemporary Perspective. 5 ed., McMillan, 1996.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. Information system and the internet: a problem-solving approach. 4. ed. The Dryden Press Translation, 1999.
- LÖWNERTZ, K. Change and Exchange – Electronic Document Management in Building Design, Licentiate Thesis, Dept. of Construction Management and Organization, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 1998. In: [http://www.indek.kth.se/bit/doc\\_thesis/kurt\\_lic/abstract.htm](http://www.indek.kth.se/bit/doc_thesis/kurt_lic/abstract.htm).
- LYYTINEN, K.; HIRSCHHEIM, R. Information Systems Failures – A Survey and Classification of the Empirical Literature, Oxford Surveys in Information Technology, vol. 4, p. 257-309, 1987.
- MACEDO, T. M. B. Redes informais nas organizações: a co-gestão do conhecimento. Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento. 1999. In: <http://www.portalsbgc.org.br/sbgc/portal>. Acesso em maio de 2006.
- MANZIONE, L.; MELHADO, S. *Extranets* de Projeto: Situação Atual e Necessidades de Evolução. Seminário de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil – TIC2005. São Paulo, abril de 2005.
- MARQUES JR., J. L. Uma contribuição para a melhoria do planejamento de empreendimentos de construção em organizações públicas. Dissertação submetida à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia. São Paulo, 2000.
- MESEGUER, A. G. Controle e Garantia da Qualidade na Construção. SindusCon-SP/Projeto/PW. Trad. Roberto José Falcão Bauer. São Paulo, 1991.
- MIRANDA, P.; DUARTE, D. Sistemas gerenciadores de documentos: uma base para Knowledge Management. 2º Seminário Internacional de Gestão do Conhecimento. ANAIS... Curitiba, dezembro de 1999.

- NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. Barreiras para o uso da tecnologia da informação na indústria da construção civil. II Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, Porto Alegre – RS, 2002.
- NASCIMENTO, L. A. Proposta de um sistema de recuperação de informação para *extranet* de projeto. Dissertação submetida à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia. São Paulo, 2004.
- O'BRIEN, W. J. Implementation issues in project websites: A practitioner's point of view. *Journal of Management in Engineering*. Maio/Junho, 2000.
- OLIVEIRA, L. F. P.; SAKS, N. C. O.; BONATO, N. M.; ALBUQUERQUE JR., O. J.; FONTOURA, P. S. Modelagem da gestão técnica (*owner's engineering*) para a implantação de empreendimentos hidrelétricos na modalidade de contratação *turnkey / lump sum* através de E.P.C. – Estudo do caso C.E. Fundão – Santa Clara. XVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica - XVIII SNPTEE. Curitiba, PR - 16 a 21 de outubro de 2005.
- OLIVEIRA, L. F. P.; SAKS, N. C. O. Experiência da Copel na gestão técnica de empreendimentos hidrelétricos – uma mudança de mentalidade. V Simpósio Brasileiro sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas. Florianópolis, SC – 03 a 06 de abril de 2006.
- OLIVEIRA, S. L. Tratado de Metodologia Científica. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- OTTER, A. F. Design communication within fast-track building projects. *Advances in Concurrent Engineering*. Swets&Zeitlinger, Lisse, 2002.
- PAKSTAS, A. Towards electronic commerce via science park multi-Extranets. *Computer Communications*, Vol. 22, 1999.
- PICORAL, R. B. Coordenação de projetos - estudo comparativo entre procedimentos de gerência de documentos: Sistema convencional x sistema *extranet*. In: Anais II Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUC/RS, Porto Alegre, RS, novembro de 2002.
- PICORAL, R. B.; SOLANO, R. S. O uso da *extranet* na coordenação de projetos: aplicação em estudo de caso. ... Anais: Fortaleza, 2001. Disponível em [www.eesc.sc.usp.br/sap/workshop/anais/](http://www.eesc.sc.usp.br/sap/workshop/anais/). Acesso em maio de 2004.
- PMI. Project Management Institute. Construction Extension to a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) 2000 Edition. USA, 2003.
- PMI. Project Management Institute. Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) Terceira Edição, 2004.

- PORTO, M. A. A. Modelos de Gestão de Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica: um estudo de casos de Furnas Centrais Elétricas S.A. Seminário Nacional de Grandes Barragens. Goiânia – GO, 2005.
- RIVARD, H. A Survey on the Impact of Information Technology on the Canadian Architecture, Engineering and Construction Industry. Electronic Journal of Information Technology in Construction, ITcon v.5, 2000. In: <http://itcon.org/2000/3/>. Acesso em maio de 2006.
- RIVARD, H.; FROES, T.; WAUGH, L. M.; EL-DIRABY, T.; MORA, R.; TORRES, H.; GILL, S. M.; O'REILLY, T. Case Studies on the Use of Information Technology in the Canadian Construction Industry. Electronic Journal of Information Technology in Construction, ITcon v.9, 2004. In: <http://itcon.org/2004/2/>. Acesso em maio de 2006.
- ROBSON, C. Real World Research: a resource for social scientists and practitioner. Oxford: Blackwell, 1993.
- ROQUE, R. F. Estudo comparativo de metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação utilizando a técnica Delphi. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
- SANTOS, A. R. Metodologia Científica: A Construção do Conhecimento. Segunda Edição. DP&A Editora. Rio de Janeiro, 1999.
- SELEME, R. Modelo de implantação de sistema de informação gerencial com monitoramento e *feedback* contínuo aplicado na construção civil. Florianópolis, 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- SHERMERHORN, J. R.; HUNT, J. G.; OSBORN, R. N. Fundamentos de Comportamento Organizacional. Bookman. Porto Alegre, 1999.
- SILVA E. L., MENEZES E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação, Florianópolis, 2000.
- SILVA, M. V. M. F. P.; NOVAES, C. C. Considerações sobre o uso da TI na coordenação de projetos de edificações. Seminário de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil – TIC2005. São Paulo, abril de 2005.
- SILVA, S. Comunicação organizacional em empresas construtoras de pequeno porte sob a ótica do planejamento estratégico. Curitiba, 2002. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná.

- SOIBELMAN, L.; CALDAS, C H. S. O uso de *extranets* no gerenciamento de projetos: o exemplo norte americano. In: ENTAC, 8º . Artigo técnico. Salvador, BA. 2000. V.1 p.588-595.
- SOUZA, G. F. Proposta de um modelo para gerenciamento das comunicações na gestão de projetos para empresas de tecnologia. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia. Florianópolis, Dezembro de 2002.
- SOUZA, R. Metodologia para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras de Pequeno e médio Porte. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). São Paulo, 1997.
- STAIR, R. M. Principles of information Systems - A Managerial Approach. 2 ed. :Boyd & Fraser, 1996.
- TANG, W.; CHANG, P.; LIU, L. Engineering and Construction Collaboration Using Information Technology. In: Civil Engineering Conference in the Asian Region, 2., Tokyo, 2001.
- VALLE, E. Acompanhamento da documentação de projetos. Apostila técnica. Rio de Janeiro: FGV, 2001.
- VIAN, A. As novas modalidades de contratações na execução de empreendimentos – EPC/*Turnkey*. ABCE - Associação Brasileira de Consultores de Engenharia. In: <http://www.abceconsultoria.org.br/doc/doc32.html>. Acesso em abril de 2006.
- YIN, R. Estudo de Caso – Planejamento e Método. 2ª edição. Bookman, 2001.

## APÊNDICE 1

### PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

Título da pesquisa: Estudo de caso de utilização de “*extranet*” na gestão do processo de administração de contratos EPC (*engineering, procurement and construction*) na modalidade “*turnkey*”.

Pesquisa relativa à dissertação a ser apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Construção Civil do Setor de Tecnologia, Departamento de Construção Civil da Universidade Federal do Paraná.

Mestrando: Paulo Sérgio Fontoura

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Scheer

#### 1. Organização deste protocolo

- Uma visão geral do projeto do estudo de caso;
- Procedimentos de campo;
- Questões do estudo de caso;
- Guia para o relatório do estudo de caso.

#### 2. Visão geral do projeto do estudo de caso

- Unidade de análise: *Extranet* de projeto utilizada pela engenharia do proprietário na gestão técnica de contratos EPC, na modalidade *turnkey*, para obras de geração de energia elétrica.
- Problema de pesquisa: Como utilizar um ambiente colaborativo baseado em *extranet* para melhoria da gestão do processo de administração dos contratos EPC – *Engineering, Procurement and Construction* (engenharia, aquisições e construção) na modalidade *turnkey* (chave na mão) para implantação de obras de geração de energia elétrica?
- Objetivo: O trabalho de pesquisa consiste em definir diretrizes para um modelo que permita a implantação de uma *extranet* de projeto para apoio aos trabalhos de gestão técnica de obras de geração de energia elétrica.
- Pressuposto: As diretrizes principais estarão relacionadas à preparação dos recursos humanos em termos de competência na utilização da *extranet* de projeto.

### 3. Procedimentos de campo

- Escolha do local da pesquisa: empresas com equipes que atuam na função de engenharia do proprietário em obras de geração de energia elétrica, realizando a gestão técnica na implantação de empreendimentos através de contratos EPC na modalidade *turnkey*.
- Obtenção de acesso a organizações:

Empresa	Responsável pela autorização para a pesquisa
ELEJOR – Centrais Elétricas do Rio Jordão, proprietária do Complexo Energético Fundão – Santa Clara	Diretor Presidente
COPEL – Companhia Paranaense de Energia, participante das atividades de engenharia do proprietário na implantação do Complexo Energético Fundão – Santa Clara	Superintendente de Planejamento da Expansão, Engenharia e Construção da Geração
SENERGY – Saneamento e Participações Ltda, participante das atividades de engenharia do proprietário na implantação do Complexo Energético Fundão – Santa Clara	Sócio-proprietário

- Identificação dos entrevistados-chave:

Empresa	Entrevistado
ELEJOR – Centrais Elétricas do Rio Jordão, proprietária do Complexo Energético Fundão – Santa Clara	Diretor Técnico ou secretária da diretoria
COPEL – Companhia Paranaense de Energia, participante das atividades de engenharia do proprietário na implantação do Complexo Energético Fundão – Santa Clara	Coordenador Geral da EP Coordenadores de Construção da EP Coordenador de projeto civil da EP Colaborador da coordenação de projeto civil da EP Colaboradores da coordenação de planejamento da EP Coordenador de montagem eletromecânica da EP
SENERGY – Saneamento e Participações Ltda, participante das atividades de engenharia do proprietário na implantação do Complexo Energético Fundão – Santa Clara	Coordenador de projeto eletromecânico e fabricação da EP
ELETROBRÁS, financiadora do empreendimento	Inspetor da financiadora
Copel TI, suporte em tecnologia da informação	Analista de sistemas

– Agenda das atividades de coleta de dados:

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	PERÍODO
Primeiros contatos	Informar o objetivo da pesquisa e solicitar autorização para realizar a coleta de dados nas empresas	Maio e junho de 2004
Visitas exploratórias	Realizar observação direta nos locais onde atuam os profissionais da engenharia do proprietário, nas atividades relacionadas ao uso da <i>extranet</i> de projeto (distribuição de informações do projeto e colaboração para elaboração de documentos)	Julho a dezembro de 2004
Estudo preliminar	Avaliar a impressão da equipe de engenharia do proprietário quanto à utilização da <i>extranet</i> para distribuição das informações do projeto	Novembro e dezembro de 2004
Pesquisa documental	Analisar plano de ação da gestão técnica, procedimentos do manual da qualidade da gestão técnica para elaboração de documentos, contratos e ordens de serviço, documentos relativos à gestão técnica de contrato EPC <i>turnkey</i>	Fevereiro e março de 2005
Observação direta	Elaboração, distribuição e arquivo de documentos	Novembro de 2005 a janeiro de 2006
Observação participante	Implantar e acompanhar as experiências do uso de funcionalidades da <i>extranet</i> de projeto	Fevereiro a abril de 2006
Entrevistas	Agendar e realizar as entrevistas, conforme disponibilidade dos entrevistados	Fevereiro a maio de 2006

#### 4. Questões do estudo de caso

Para investigar a utilização da *extranet* de projeto, a coleta de dados deverá abranger as seguintes fontes de evidência:

##### 4.1 Documentação do projeto:

- Verificar no plano de ação do sistema da qualidade a organização geral da equipe de engenharia do proprietário;
- Verificar contratos e ordens de serviço para identificar produtos gerados pela engenharia do proprietário.

##### 4.2 Observação direta:

- Identificar fluxos de trabalho para elaboração de documentos;
- Identificar os itens de controle das emissões destes documentos;
- Verificar possíveis falhas no processo de emissão de documentos;
- Verificar ferramentas utilizadas na emissão de documentos;

- Verificar o tipo de documentação armazenada na *extranet* de projeto;
- Identificar os responsáveis pela elaboração e publicação dos documentos emitidos pela engenharia do proprietário.

#### 4.3 Observação participante:

- Implementar uso de funcionalidades da *extranet* para auxiliar a equipe na elaboração de documentos.

#### 4.4 Entrevistas com os 3 tipos de membros da *extranet*, conforme seu perfil de acesso, ou seja: gerente, usuário e leitor:

- Aos membros com perfis de usuário e de leitor deverão ser aplicados questionários e entrevistas semi-estruturadas envolvendo os seguintes grupos de perguntas:
  - Identificação e caracterização do entrevistado;
  - Identificação e caracterização da empresa;
  - Processos executados pela função;
  - Informações utilizadas nesses processos;
  - Vantagens do uso da *extranet* de projeto;
  - Dificuldades no uso da *extranet* de projeto;
  - Melhorias possíveis;
  - Avaliação e conclusões do entrevistado.
- Aos membros com perfil de gerente deverão ser aplicados questionários e entrevistas semi-estruturadas envolvendo os seguintes grupos de perguntas:
  - Identificação e caracterização do entrevistado;
  - Identificação e caracterização do *software* e *hardware*;
  - Funcionalidades do *software*;
  - Custos de *software* e *hardware*;
  - Processos executados pela função: treinamento, *backup*, cadastro de membros, personalização da *extranet*;
  - Organização da *extranet* em salas, pastas e páginas para atender às restrições de acesso;
  - Lições aprendidas e melhorias possíveis;
  - Avaliação e conclusões do entrevistado.



## 5. Guia para o relatório do estudo de caso

Conforme a fonte de evidência na coleta de dados, alguns resultados são buscados, quais sejam:

### 5.1 Documentação do projeto:

- Verificar quais são os documentos a serem emitidos pela engenharia do proprietário, para atender aos termos contratuais, com respectivos prazos e formas de emissão.
- Verificar a estrutura organizacional do projeto e as atribuições de cada coordenação para realizar as atividades previstas nos contratos.

### 5.2 Observação direta:

- Identificar fluxos de trabalho para elaboração de documentos e a forma de utilização da *extranet* de projeto.

### 5.3 Observação participante:

- Verificar possibilidades de otimização do uso de funcionalidades da *extranet* de projeto que não estejam sendo exploradas pela equipe e avaliar vantagens e restrições desse uso.

### 5.4 Entrevistas:

- Identificar vantagens, restrições (ou desvantagens), sugestões de melhorias e comentários finais do entrevistado, registrando o ponto de vista dos membros com perfis de usuário e leitor.
- Identificar atividades necessárias para o adequado suporte de TI.

## APÊNDICE 2

### ENTREVISTAS COM USUÁRIOS

Foram entrevistados membros da equipe de engenharia do proprietário com perfil de acesso de usuário à *extranet* de projeto.

Algumas entrevistas foram realizadas individualmente, obedecendo a agenda estabelecida. Os profissionais residentes na obra foram entrevistados em conjunto, com três usuários ao mesmo tempo, devido à agenda estabelecida para a viagem do pesquisador à obra. Todas as entrevistas foram feitas pelo próprio pesquisador.

Os dados registrados a seguir foram coletados em entrevistas semi-estruturadas, realizadas com 8 profissionais da equipe, e conduzidas em torno de 4 questões principais:

1 - Fale sobre as vantagens em utilizar o Quickplace nas suas atividades:

- Agiliza e facilita a tramitação de informações entre a equipe e com parceiros, cliente, obra e fornecedores;
- Maior democratização das informações;
- Garantia de acesso a documentos atualizados (mas depende de alguém para atualizar);
- Centralização de arquivo de documentos do projeto: quase todos os documentos estão numa mesma base de dados;
- Reunido o histórico do empreendimento;
- Facilidade de migração dos documentos para local de arquivamento definitivo (provavelmente através do Domino.doc);
- Facilidade de encontrar documentos;
- Ferramenta de busca, inclusive com pesquisa avançada;
- Possibilidade de transferência de arquivos grandes, que não poderiam ser enviados como anexos a mensagens de *e-mail*;
- Facilidade de receber as auditorias da qualidade (ISO 9001:2000);
- Todos os membros da equipe de obra utilizaram a *extranet* para acesso aos procedimentos da ISO, durante as certificações e auditorias da qualidade, pois na obra não havia acesso ao sistema SORRISO (sistema da qualidade);
- Compartilhamento de informações em tempo real;
- Otimização da comunicação;
- Concentração de informações num único ambiente;

- Redução do manuseio de documentos;
  - Equipes de trabalho necessitam apenas de acesso à Internet para usar o sistema;
  - Não requer a instalação de qualquer *software*;
  - Possibilidade de restringir acesso / visualização para alguns membros;
  - Otimização da capacidade do correio eletrônico, pois os documentos não ficam anexos ao *e-mail*;
  - Possibilidade de acesso aos documentos do projeto durante viagens de inspeção e diligenciamento nas fábricas.
- 2 - Comente as restrições ou desvantagens encontradas durante a utilização do Quickplace nas suas atividades:
- Necessidade de um “secretário” que mantenha organizado e atualizado o arquivo de documentos do projeto;
  - Faltam alguns documentos que não estão sendo publicados na *extranet*;
  - Número de licenças: compartilhamento de chave e senha;
  - Necessidade de Internet rápida para acesso, *download* e *upload*;
  - Limite de 100MB para *upload* de arquivos (esta restrição pode ser contornada pelo gerente do local);
  - Permitidos somente três níveis para organização dos documentos: salas, pastas e páginas;
  - Limitação de níveis para organização dos documentos dificulta a localização de um documento específico, apesar da ferramenta de busca;
  - Houve ocorrência de erro durante a navegação na *extranet*, a partir da segunda página, aparentemente devido à versão do *browser*.
- 3 - Quais as sugestões para otimização e melhoria do uso do Quickplace nas suas atividades:
- Arquivar acervo do Notes (*e-mail*) na *extranet*;
  - Utilização de uma pasta “transfer” para transferência de documentos, inclusive para os membros com perfil de acesso de leitores;
  - Utilização de pasta “biblioteca” para disponibilizar informações de interesse da equipe (seminários, etc.);
  - Melhor detalhamento nos textos das notificações por *e-mail*, quando da publicação de documentos ou atribuição de tarefas;
  - Aplicação mais intensa de treinamento adequado a cada membro.

4 - Observações e comentários adicionais sobre o uso do Quickplace:

- Não houve queixa sobre o acúmulo de informações disponíveis na *extranet*, devido à organização dos arquivos;
- Não houve queixa sobre dificuldade de acesso à informação devido à grande variedade de tipos de dados existentes;
- Na obra não se percebeu a redução da necessidade de documentos impressos, pela facilidade de manuseio em campo; para arquivo, os documentos eletrônicos atendem.

### APÊNDICE 3

#### ENTREVISTA COM PROFISSIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E PERFIL DE ACESSO DE GERENTE

O pesquisador entrevistou o profissional da área de Tecnologia da Informação que dá suporte para a equipe de engenharia. Este membro tem perfil de acesso de gerente à *extranet* de projeto.

A entrevista foi realizada em duas etapas, pois foi necessário complementar a coleta de dados. A primeira etapa ocorreu em fevereiro de 2006 e a segunda no mês de maio.

1 - Qual a denominação e a versão do *software* que está sendo utilizada?

Está sendo usado o IBM Lotus Team Workplace versão 6.5.1. A versão 7 já foi lançada, mas ainda não está implantada na empresa.

2 - Quais as razões para a indicação da ferramenta no projeto Fundão - Santa Clara?

A equipe estava com problemas de comunicação. Alguns membros da equipe não tinham acesso à pasta da rede destinada aos documentos do projeto, por estarem na obra ou em outras empresas.

Havia também uma limitação de capacidade da pasta na rede.

A transferência de arquivos por *e-mail* também tinha a limitação de tamanho.

O *software* indicado era conhecido e estava sendo testado na empresa em alguns projetos de P&D (pesquisa e desenvolvimento).

Foi feita uma apresentação sobre a ferramenta ao coordenador geral do projeto. O coordenador foi bastante crítico para verificar se a ferramenta efetivamente seria útil para a equipe. Todas as indagações feitas pelo coordenador foram respondidas e ele aceitou a idéia de usar a *extranet* neste projeto. A partir daí, a atitude do coordenador foi decisiva para o sucesso do uso da ferramenta, pois ele foi bastante atuante e incentivador do uso do local criado para o projeto.

3 - Qual a previsão de espaço no servidor a ser ocupado pelos documentos do projeto Fundão - Santa Clara?

A projeção é de 15 GB ocupados até o final do projeto.

- 4 - Que funcionalidades não estão sendo usadas pela equipe do projeto Fundação - Santa Clara?

Existem muitos recursos que não estão sendo usado. Por exemplo, é possível usar um recurso de correio do local para ler e enviar mensagens de correio eletrônico.

O *software* também possui recursos de integração com o Office, para utilizar no projeto formulários padronizados de relatórios, atas de reunião, correspondências, etc.

A equipe poderia ainda usar a agenda do local para publicar data e hora de eventos e lançar informações sobre uma determinada reunião ou evento.

Poderia ser explorado o uso de formulários para estabelecer tarefas e *workflow*.

Existe compatibilidade do *software* com o Sametime para realizar teleconferências. Isso poderia reduzir viagens para a obra.

A funcionalidade de discussão foi avaliada pela equipe para realizar o controle da tramitação de demandas originadas do cliente. Ainda que possa atender a esta função, a funcionalidade serve para fórum de discussão. Seria mais adequado neste caso usar os formulários.

De uma maneira geral, o uso desses recursos envolve mudança de cultura. Mas aos poucos a equipe está incorporando nas suas atividades o uso da ferramenta. Tanto que nos futuros projetos certamente também será usada uma *extranet*.

- 5 - Como é feito o *backup* do conteúdo da *extranet*?

O *backup* é diário e segue uma rotina padrão utilizada pela área responsável.

- 6 - Quando for encerrado o projeto, que destino deverá ser dado aos documentos do projeto armazenados na *extranet*?

Existem pelo menos três alternativas:

- Manter o local, mesmo depois de encerrado o projeto: Esta opção compromete capacidade de armazenamento do servidor para uma utilização pequena, já que o projeto já estará encerrado.
- Migração do conteúdo do local para o Domino.Doc, o sistema de gerenciamento eletrônico de documentos (GED): Esta opção necessita de registro dos indicadores de cada um dos documentos a serem transferidos. Neste caso, deverão ser selecionados os documentos que efetivamente devem ser destinados para arquivo.

- “Zipar” (compactar) o conteúdo do local e manter em *backup*: Se for necessário acessar algum documento, é feita a recuperação a partir do *backup*.

- 7 - Como foi estabelecida a restrição de acesso de membros leitores (usuários externos) a determinadas páginas?

Foi criado um novo local contendo somente com as informações que deveriam ser disponibilizadas a estes membros. Na página inicial da *extranet* do projeto existe um *link* para acesso ao local restrito.

Mas esta solução não é a ideal. Seria mais eficiente criar uma sala restrita.

- 8 - Como foi feita a personalização do local ao projeto Fundão - Santa Clara?

Já havia gente na equipe de engenharia que tinha boas noções para começar a trabalhar com o *software*. A implantação foi sendo feita com o apoio e orientação do pessoal da área de TI.

## APÊNDICE 4

### ENTREVISTA COM PROFISSIONAL DA EQUIPE DE ENGENHARIA E PERFIL DE ACESSO DE GERENTE

O pesquisador entrevistou o profissional da equipe de engenharia do proprietário que ficou responsável pela personalização e organização da *extranet* de projeto. Para tanto, este membro tem perfil de acesso de gerente.

Os dados registrados a seguir foram coletados em entrevista semi-estruturada, realizada em três etapas, pois foi necessário complementar a coleta de dados.

- 1- Quais foram os critérios adotados para a personalização do Quickplace para o projeto Fundão – Santa Clara?

A personalização do Quickplace foi baseada no formato padrão criado para os relatórios emitidos pela Engenharia do Proprietário.

O padrão de relatórios técnicos da Copel prevê capa simples, sem imagens e cores. Esses relatórios são, em geral, destinados a áreas internas da Copel. Não costumam ser encaminhados para clientes.

Como a engenharia do proprietário (EP) em Fundão – Santa Clara é formada por um consórcio de empresas denominado CCAS (Consórcio CopelAmec-Senergy), e não apenas pela Copel, no início do empreendimento foi elaborado um formato padrão a ser utilizado pelo consórcio para os relatórios que seriam encaminhados ao cliente. Este modelo previa capa com imagens do empreendimento, marcas e fontes diferentes das usuais até então.

Quando teve início o uso do Quickplace, sua personalização utilizou este padrão dos relatórios da EP.

Por ser tratar de uma obra de engenharia, foram usadas predominantemente as cores azul e branca. Apenas alguns detalhes utilizam contrastes com cores mais vivas para atribuir maior destaque.

Cada sala tem abertura própria, para auxiliar a identificação.

Houve preocupação em não deixar o local muito “pesado”, pois os profissionais da equipe de obras, no início do empreendimento, não dispõem de Internet com acesso rápido.

- 2 - A personalização foi feita pela área de TI?

A personalização do local foi feita em conjunto, por mim e pelo pessoal da área de TI. É importante a participação dos usuários nesta fase para tornar o local mais amigável, atendendo melhor às necessidades da equipe.



3 - Você teve treinamento específico para fazer a personalização do local?

A atividade de personalização do Quickplace é semelhante ao projeto de *sites* da Internet.

Quando a empresa participou de um empreendimento no Rio Grande do Sul entre 1999 e 2001, nossa equipe também realizou os trabalhos de engenharia do proprietário. Nessa obra, era responsabilidade da EP a atualização do *site* do empreendimento na Internet. Para realizar esta atividade, tive um treinamento sobre o uso do *software* Front Page , usado, na época, para *web design*.

Especificamente para o projeto Fundação - Santa Clara não houve treinamento, uma vez que havia a necessidade urgente de se migrar o mais rápido possível o material que já estava armazenado na rede interna da empresa. Mas o trabalho de personalização contou com o apoio da área de TI.

4 - E para a manutenção do local no Quickplace, você teve treinamento específico?

A área de TI esteve, durante o processo de implantação, bem próximo da gente, dando todo o apoio e orientação necessária. Para a inclusão de conteúdo, foi feito um micro treinamento com o pessoal que realmente iria inserir os novos conteúdos, através de mensagens via *e-mail* e as dúvidas foram tiradas via contato telefônico. Para a manutenção do local e criação de novas páginas, não houve um treinamento específico, conforme íamos tentando implantar as páginas, as dúvidas apareciam e eram resolvidas em conjunto com a TI. Para um próximo trabalho, talvez a gente tente cercar as novas possibilidades de acesso às informações, agora tendo aprendido um pouco mais sobre o *software*.

5 - Gostaria de fazer mais algum comentário sobre o uso do sistema?

Analisando agora todo o processo de implantação, inserção de arquivos e manutenção do local, acho que podemos avaliar o quanto o Quickplace foi útil para a execução do trabalho desenvolvido, ao mesmo tempo em que houve um grande aprendizado no que diz respeito ao planejamento da disponibilidade da informação para vários usuários com perfis de acessibilidade e conhecimento, com disponibilidade de acesso de equipamentos diferentes e em lugares remotos.

## APÊNDICE 5

### ENTREVISTAS COM LEITORES

O pesquisador entrevistou o profissional da empresa proprietária do empreendimento (cliente da engenharia do proprietário) que acessa a *extranet* de projeto em busca de informações. Este membro tem perfil de acesso de leitor.

A entrevista foi realizada no local de trabalho do entrevistado, obedecendo a agenda estabelecida.

Foi também entrevistado o profissional da financiadora que efetua o acompanhamento da implantação do empreendimento.

Esta entrevista foi realizada através de *e-mail*, pois o entrevistado reside e trabalha no Rio de Janeiro.

Entrevista 1 - Cliente:

1 - O sistema Quickplace está sendo utilizado na ELEJOR?

O Quickplace está sendo usado para obtenção de fotos atualizadas do empreendimento, que são inseridas nos relatórios mensais destinados à ANEEL.

2 - As informações necessárias são facilmente encontradas nesse local?

As fotos da usina Santa Clara são sempre atualizadas, mas da usina Fundão existem poucas fotos disponíveis. Então, com auxílio de um *scanner*, obtenho essas informações na via impressa do relatório do consórcio construtor.

Nota:

Por ocasião desta entrevista, foram dadas novas instruções para o cliente, de modo a facilitar a navegação e obtenção das informações desejadas e que estão disponíveis para acesso.

Foi verificado que não havia sido dado o necessário treinamento para que o cliente percebesse que estão disponíveis na *extranet* muitas informações relevantes ao projeto.

## Entrevista 2 - Financiadora:

- 1- Em Fundão - Santa Clara está sendo usado o sistema Quickplace para armazenar e distribuir fotos e documentos relativos às obras. Fui informado que você tem acesso a este sistema. Se você tem utilizado o Quickplace, gostaria que comentasse sobre as VANTAGENS e DESVANTAGENS desse sistema.

Realmente o Osvaldo me disponibilizou o sistema para fins de acompanhar o desenvolvimento da obra através de fotografias.

No início tive algumas dificuldades para acessar e quando abria só visualizava as fotografias do mês.

Na obra de Santa Clara o Osvaldo atualizava sempre, entretanto na Obra de Fundão as atualizações eram mais raras e acabei desistindo de usar.

- 2 - Alguma SUGESTÃO PARA MELHORAR O USO?

Acho que este sistema poderia ser utilizado também para disponibilizar os relatórios de obra mensais, atualização de cronogramas, desenhos, etc. Não sei se seria possível.

- 3 - Você tem usado algum sistema semelhante para acompanhar outras obras?

Na Eletronorte tentei que me disponibilizasse um sistema parecido para fins de obter o relatório da obra, mas esbarrei no nosso Departamento de Informática que não facilitou. Apenas acesso o site [www.eln.gov.br](http://www.eln.gov.br) que tem em tempo real câmaras da obra de Tucuruí e algumas informações do andamento físico, mas muito restrito.

## APÊNDICE 6

### ESTUDO PRELIMINAR

Este estudo procurou avaliar a impressão da equipe da engenharia do proprietário (EP) quanto à utilização da *extranet* para distribuição das informações do projeto. O método de pesquisa adotado foi o levantamento, implementado através de aplicação de entrevistas com os usuários do sistema. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevista com 6 (seis) membros da equipe, com idades entre 35 e 51 anos, todos usuários diretos da *extranet* de projeto. Um dos entrevistados é técnico administrativo e os demais são engenheiros.

Foram aplicados questionários com 9 perguntas que procuraram verificar se:

- o sistema pode ser aplicado nas atividades do usuário relativas ao projeto;
- o ambiente está disponível quando o acesso é necessário;
- o uso do sistema melhorou a distribuição das informações;
- o acesso ao ambiente e as respostas aos comandos são rápidas;
- todas as informações disponíveis no ambiente são utilizadas;
- todas as informações necessárias estão disponíveis no ambiente;
- quando disponíveis, as informações são facilmente encontradas;
- o espaço disponível para armazenamento de informações é suficiente; e
- todos os recursos disponíveis no sistema são utilizados.

#### Avaliação do uso do Quickplace nas atividades da Engenharia do Proprietário do Complexo Hidrelétrico Fundão – Santa Clara

Respostas as questões abaixo, considerando:

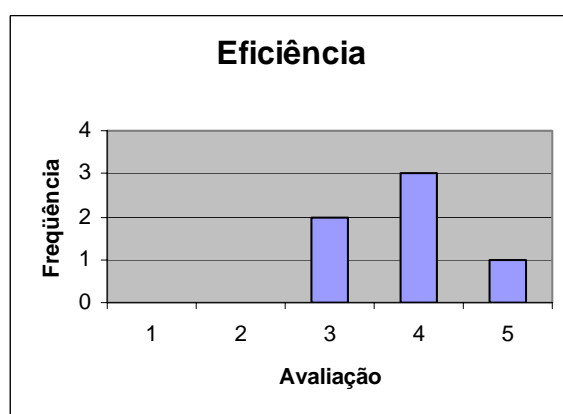
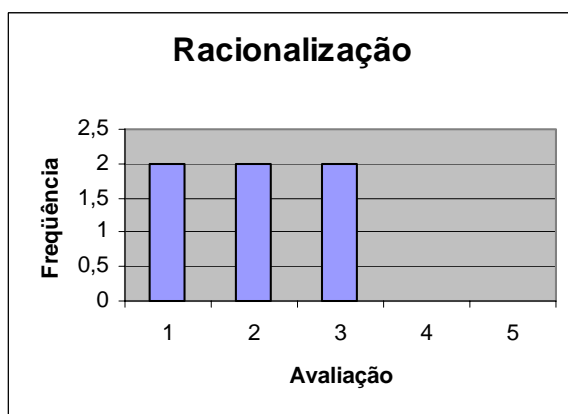
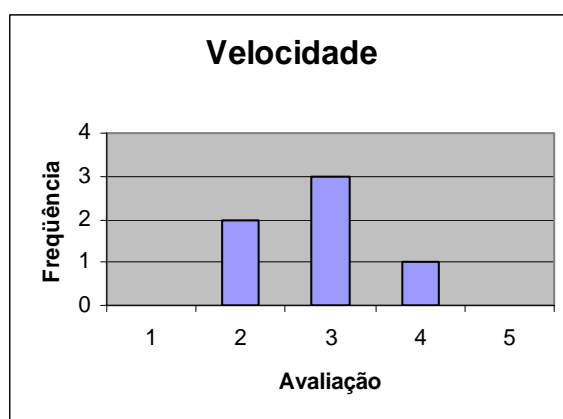
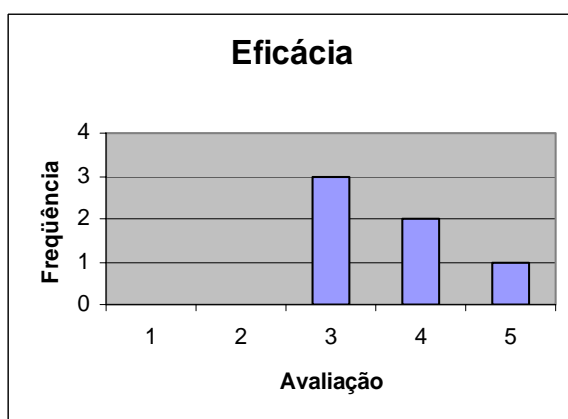
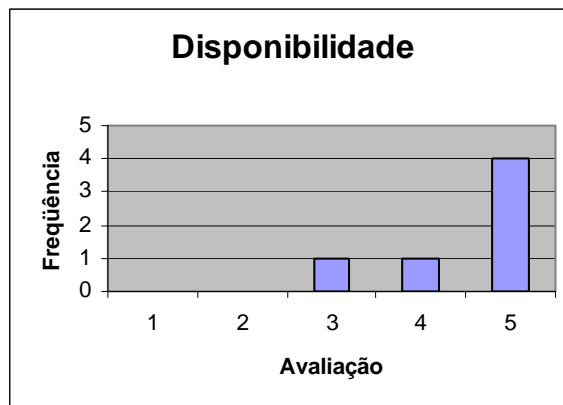
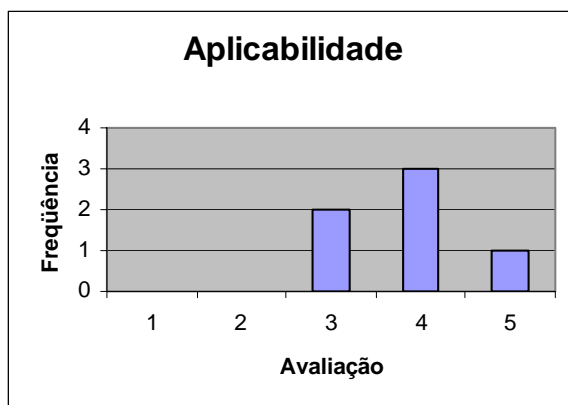
1 – pouco

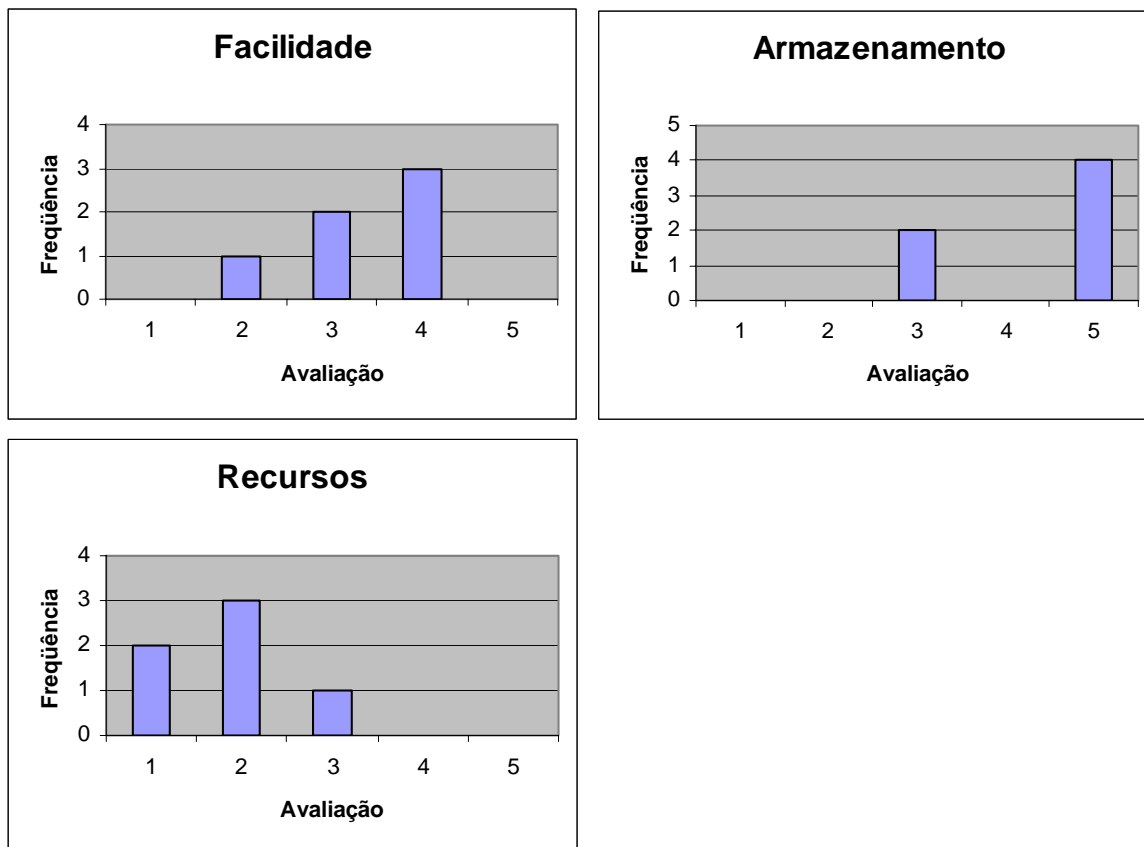
5 – muito

2 a 4 - situações intermediárias

		pouco			muito		
		1	2	3	4	5	
Questão 1	O Quickplace pode ser aplicado nas suas atividades relativas ao projeto CEFSC?	0	0	2	3	1	Aplicabilidade
Questão 2	O ambiente Quickplace está disponível quando você necessita acessar?	0	0	1	1	4	Disponibilidade
Questão 3	O uso do Quickplace melhorou a distribuição das informações?	0	0	3	2	1	Eficácia
Questão 4	O acesso ao ambiente Quickplace e as respostas aos comandos são rápidas?	0	2	3	1	0	Velocidade
Questão 5	Todas as informações disponíveis no ambiente Quickplace são utilizadas?	2	2	2	0	0	Racionalização
Questão 6	Todas as informações necessárias estão disponíveis no ambiente Quickplace?	0	0	2	3	1	Eficiência
Questão 7	Quando disponíveis, as informações são facilmente encontradas?	0	1	2	3	0	Facilidade
Questão 8	O espaço disponível para armazenamento de informações é suficiente?	0	0	2	0	4	Armazenamento
Questão 9	Todos os recursos disponíveis no Quickplace são utilizados?	2	3	1	0	0	Recursos

Os números na tabela acima representam as freqüências de resposta em cada questão. Estas freqüências estão representadas também nos gráficos.





Pressupõe-se que o sistema produz as saídas necessárias e esperadas, mas há resistência na sua utilização pela equipe.

Das respostas aos questionários foi possível perceber o grau de satisfação dos entrevistados no que diz respeito à utilização do sistema.

Os pontos fortes apontados foram aplicabilidade, disponibilidade, eficiência, eficácia e capacidade de armazenamento do sistema. A *extranet* contribui nas atividades dos entrevistados e está sempre disponível para acesso. A distribuição de informações é eficiente e não foi percebida restrição para tamanho dos arquivos armazenados no sistema.

Velocidade de acesso às informações disponíveis e facilidade de utilização do sistema são considerados pontos intermediários.

Poderiam ser considerados pontos fracos a racionalização e o baixo uso dos recursos disponíveis no sistema. Alguns usuários entendem haver excesso de informação. A ferramenta possui recursos que não estão sendo utilizados, tais como agenda, discussões e tarefas.

Foi relatado pelos entrevistados que alguns membros da equipe de projeto procuram manter outro arquivo de documentos além da *extranet* por não confiarem na segurança do sistema ou por resistência à utilização de ferramenta diferente daquela a que estavam habituados.

Foi observado que as maiores críticas ao uso do sistema são provenientes dos membros mais conservadores da equipe, e que representam maior resistência à sua utilização.

## ANEXO 1

### INFORMAÇÕES PESSOAIS

#### INSTRUÇÕES

1. Por favor, selecione a resposta mais apropriada para as perguntas abaixo respondendo das seguintes formas:
  - selecione e responda com um **X**;
  - escreva a resposta ao lado da pergunta; ou
  - selecione o número apropriado.
2. Se os itens não forem claros, por favor não hesite em pedir explicações. Sinta-se livre para escrever qualquer comentário ou mostrar qualquer ambigüidade ou omissão.
3. Não se importe com a terminologia que pode ser nova para você. Use seu melhor julgamento, isto é verdadeiramente o que queremos. Se houver um item que você não entende, por favor indique isto com um ponto de interrogação (?).

Por favor marque quanto tempo você leva para completar este questionário: \_\_\_\_\_ minutos

#### Parte A: Referente à sua relação com respeito ao sistema introduzido

A1. Qual sua função com respeito ao sistema introduzido?

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Gerente  | <input type="checkbox"/> Grupo de usuário<br><input type="checkbox"/> SI departamento<br><input type="checkbox"/> Outro departamento  |
| <input type="checkbox"/> Desenvolvimento e suporte                                | <input type="checkbox"/> Desenvolvedor do sistema<br><input type="checkbox"/> Programador<br><input type="checkbox"/> Treinador de usuário<br><input type="checkbox"/> Apoio de usuário |
| <input type="checkbox"/> Usuário direto   | <input type="checkbox"/> Profissional<br><input type="checkbox"/> Administrativo<br><input type="checkbox"/> Operador   |
| <input type="checkbox"/> Usuário de informação ou relatórios gerados pelo sistema |   |

A2. Você tinha a mesma função anteriormente ao sistema?  Sim  Não

Se a sua resposta for não, por favor especifique sua função anterior (baseado na tabela acima) e dê razões para tal mudança:

Função anterior \_\_\_\_\_

Razões para a troca \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Parte B – Referente ao seu trabalho

B1. Qual é seu cargo?

B2. Qual é a sua função primária no trabalho?

B3. Qual seu nível de educação (já completo)?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Primeiro Grau               | <input type="checkbox"/> Grau universitário / mestrado  |
| <input type="checkbox"/> Técnico médio/ segundo grau | <input type="checkbox"/> Grau universitário / doutorado |
| <input type="checkbox"/> Grau universitário          | <input type="checkbox"/> Outro? Explique                |

B4. Qual sua base educacional?

- Engenharia  
 Informática  
 Negócios  
 Contabilidade  
 Matemática  
 Artes liberais  
 Belas artes  
 Ciência  
 outros (especifique) \_\_\_\_\_

B5. Quanto tempo decorrido desde que você terminou sua última educação principal (veja B3 acima)?

- menos de 6 meses  
 menos de 1 ano  
 menos de 2 anos  
 menos de 5 anos  
 menos de 10 anos  
 menos de 15 anos  
 menos de 20 anos  
 mais de 20 anos

B6. Você está estudando agora?  Sim  Não

Se sim, em qual nível?

- escola primária  
 técnico / segundo grau  
 grau universitário  
 grau universitário / mestrado  
 grau universitário / doutorado  
 outro (especifique) \_\_\_\_\_

B7. Você fez cursos de atualização?  Sim  Não

Se sim, quando terminou o último curso?

- menos de 6 meses  
 menos de 1 ano  
 menos de 2 anos  
 menos de 5 anos  
 mais de 5 anos

Por favor, especifique o tipo de curso: \_\_\_\_\_

B8. Qual seu nível de utilização de computadores (antes do uso do sistema)?

Não utilizo                    1  2  3  4  5  6  7     Uso intensivamente

B9. Quanto tempo você pessoalmente usa computadores (antes do uso do sistema)?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> menos de 6 meses | <input type="checkbox"/> menos de 5 anos |
| <input type="checkbox"/> menos de 1 ano   | <input type="checkbox"/> mais de 5 anos  |
| <input type="checkbox"/> menos de 2 anos  |  |



B10. Você já usou/desenvolveu um sistema semelhante ao agora desenvolvido?

Sim  Não

B11. Você já usou/desenvolveu um sistema com as ferramentas e abordagens propostas para o sistema desenvolvido?

Sim  Não

B12. Quanto tempo você está nesta organização?

menos de 6 meses  
 menos de 1 ano  
 menos de 2 anos  
 menos de 5 anos  
 menos de 10 anos  
 menos de 15 anos  
 menos de 20 anos  
 mais de 20 anos

B13. Quanto tempo você está neste departamento?

menos de 6 meses  
 menos de 1 ano  
 menos de 2 anos  
 menos de 5 anos  
 menos de 10 anos  
 menos de 15 anos  
 menos de 20 anos  
 mais de 20 anos

B14. Quanto tempo você está em sua função atual?

menos de 6 meses  
 menos de 1 ano  
 menos de 2 anos  
 menos de 5 anos  
 menos de 10 anos  
 menos de 15 anos  
 menos de 20 anos  
 mais de 20 anos

B15. Sua idade

menos de 20 anos  
 20 – 30  
 31 – 40  
 41 – 50  
 mais de 50

B16. Seu sexo

masculino  
 feminino

Nome do respondente: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Toda a informação que você forneceu é confidencial. Obrigado.