UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO GERAL E APLICADA
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

GESTÃO DA INTEGRAÇÃO APLICADA AO GERENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA NO BRASIL

Monografia apresentada como requisito à conclusão do curso MBA em Gerenciamento de Projetos, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Autor: Herbert Kinder

Orientador: Marco Antônio Ladeira

CURITIBA

2004

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

em primeiro lugar a Deus por ter me dado vida, saúde, por me iluminar durante toda essa trajetória, além de ter colocado no meu caminho as pessoas com as quais convivo;

a minha esposa Rute pelo seu amor e dedicação, que me incentivou desde a inscrição neste curso, durante todo o período de aulas e na elaboração deste trabalho em casa, nos finais de semana, quando a família queria aproveitar o tempo livre;

aos meus filhos Keyla e Francis, que também deram o seu apoio pela volta aos estudos e pela compreensão dos momentos de reclusão ao trabalho;

ao meu orientador, Marco Antônio Ladeira de Oliveira que, desde que soube do tema deste trabalho incentivou-me com orientação e auxílio fundamentais;

ao apoio decisivo da Intertechne Consultores Associados Ltda e seus colaboradores, para que fosse possível a chegada até aqui;

e a todos que, de maneira direta ou indireta, contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

> Não se contente em trilhar um caminho estabelecido, vá para onde não há caminho algum e deixe o seu rastro.
>
> Muriel Strude

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS i

SUMÁRIO ii

LISTA DE SIGLAS v

LISTA DE TABELAS vi

LISTA DE FIGURAS vii

RESUMO viii

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 PROBLEMA 2

1.2 OBJETIVO GERAL 3

1.2.1 Objetivos Específicos 3

1.3 JUSTIFICATIVA 3

1.4 METODOLOGIA 3

2 CONTRATOS DE EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA 4

2.1 HISTÓRICO DAS MODALIDADES DE EMPREENDIMENTOS 4

2.2 ORIGEM DO CONTRATO EPC 6

2.3 CARACTERÍSTICAS DO CONTRATO EPC 6

2.3.1 Contratos tipo "Turn-key": 8

3 CONCEITOS DE GESTÃO DA INTEGRAÇÃO 10

3.1 CONCEITOS GERAIS 10

3.2 CONCEITOS DO PMI 13

3.2.1 Desenvolvimento do Plano do Projeto 13

3.2.2 Execução do Plano do Projeto 16

3.2.3 Controle Integrado de Mudanças 17

3.3 TIPOS DE INTERFACES 17

3.3.1 Interfaces pessoais 18

3.3.2 Interfaces organizacionais 18

3.3.3 Interfaces de sistema 18
3.4 RELAÇÃO COM O CLIENTE 19
3.4.1 Estabelecer o problema ou a oportunidade do projeto 20
3.4.2 Estabelecer a meta do projeto 21
3.4.3 Definir os objetivos do projeto 21
3.4.4 Identificar critérios de sucesso 22
3.4.5 Listar os pressupostos, riscos e obstáculos 22
4 CONCEITOS DE INTEGRAÇÃO NUM CONTRATO EPC 23
4.1 INTEGRAÇÃO DOS ENVOLVIDOS NO PROJETO 23
4.2 DIFERENÇAS QUE AFETAM A INTEGRAÇÃO 24
4.2.1 Diferenças Técnicas 24
4.2.2 Diferenças de Estruturas Organizacionais 26
4.2.3 Diferenças Culturais 27
4.2.4 Diferenças de Visão 27
4.3 A COMPLEXIDADE DA INTEGRAÇÃO NUM CONTRATO EPC 28
4.4 O PROCESSO DE INTEGRAÇÃO 31
4.4.1 Integração pessoal 32
4.4.2 Integração organizacional 32
4.4.3 Integração de sistema 33
5 OBJETIVOS DA GESTÃO DA INTEGRAÇÃO NO EPC 33
6 INTEGRAÇÃO NO GERENCIAMENTO DO CONTRATO EPC 34
6.1 PLANEJAMENTO INICIAL 36
6.1.1 Planejar demais é desperdício 37
6.1.2 Elaboração da proposta 38
6.1.3 Entradas do desenvolvimento do plano do projeto 41
6.1.4 Técnicas no desenvolvimento do plano do projeto 52
6.1.5 Saídas do desenvolvimento do plano do projeto 53
6.2 EXECUÇÃO DO PROJETO 53
6.2.1 Planejamento complementar 54

6.2.2 Entradas do processo de execução do projeto 55
6.2.3 Técnicas de integração na execução do projeto 55
6.2.4 Saídas do processo de execução do projeto 59
6.3 CONTROLE INTEGRADO DE MUDANÇAS 60
6.3.1 Entradas 60
6.3.2 Ferramentas e técnicas do Controle Integrado de Mudanças 60
6.3.3 Saídas do Controle Integrado de Mudanças 62
7 CONCLUSÕES 64
7.1 PLANEJAMENTO 64
7.1.1 Escopo 65
7.1.2 Cronogramas 67
7.1.3 Comunicação 69
7.1.4 Pessoal 70
7.1.5 Configuração 70
7.1.6 Qualidade 72
7.2 EXECUÇÃO 72
7.2.1 Reunião de coordenação interna 73
7.2.2 Reuniões de coordenação com o cliente 73
7.2.3 Reuniões de análise crítica do projeto 74
7.2.4 Controle de mudanças 74
7.2.5 Conta balanço 75
7.2.6 Formalização 76
7.2.7 Certificados de Aceitação 76
8 RECOMENDAÇÕES 77
8.1 PLANEJAMENTO DO PROJETO 77
8.2 EXECUÇÃO DO PROJETO 78
BIBLIOGRAFIA 80

LISTA DE SIGLAS

EPC	Engineering, Procurement and Construction Contract – Contrato de Engenharia, Fornecimentos e Construção
SPC	Special Purpose Company - Empresa de Propósito Específico
EDT	Estrutura de Decomposição do Trabalho
PMI	Project Management Institute
PMBOK	Project Management Book of Knowledge
WBS	Work Breakdown Structure – similar à EDT

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 CONCEITO DO PLANO DO PROJETO 14

TABELA 2 CONCEITO DA EXECUÇÃO DO PLANO DO PROJETO 16

TABELA 2 CONCEITO DO CONTROLE INTEGRADO DE MUDANÇAS 17

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 RELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE INTEGRANTES E CANAIS DE COMUNICAÇÃO 30

FIGURA 2 EXEMPLO DE MATRIZ DE RESPONSABILIDADES 43

FIGURA 3 EXEMPLO DE CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO 45

FIGURA 4 EXEMPLO DE TABELA DE COMPOSIÇÃO DE PREÇOS 46

FIGURA 5 EXEMPLO DE CRONOGRAMA FINANCEIRO - DESEMBOLSOS 47

FIGURA 6 EXEMPLO DE CRONOGRAMA DE EVENTOS DE PAGAMENTOS 47

RESUMO

O tema desta monografia, "Gestão da Integração aplicada ao Gerenciamento de Empreendimentos de Engenharia no Brasil" mostra a importância da integração em projetos complexos, onde há a participação de vários integrantes e componentes, com culturas e visões distintas do mesmo problema. O estudo tem como objetivo a detecção de características e atributos essenciais da Gestão da Integração encontrada na bibliografia existente, e recomendar procedimentos de ordem prática que devem ser observados e aplicados visando a efetividade da construção dos empreendimentos de engenharia no Brasil, no âmbito de um consórcio de empresas de projetos de engenharia, fabricação de equipamentos e construção civil. O teor da pesquisa baseia-se na implementação de projetos de Usinas Hidrelétricas, que servem como base às conclusões que permitam a sua implantação em outros projetos de engenharia, em face da alta complexidade e do número de interfaces de projetos desta natureza. São analisados os procedimentos utilizados no gerenciamento, formal e informalmente, de onde são obtidas conclusões práticas e objetivas. Como empreendimentos de engenharia são compostos de atividades extremamente complexas, com altos custos de implantação e prazos previamente determinados, a Gestão da Integração entre as empresas executoras do projeto determina a diferença entre o sucesso ou o fracasso do projeto. A implementação de um empreendimento de engenharia gera documentos e informações de todas as formas, oriundas de todos os participantes do projeto, com interfaces constantes entre a engenharia, fabricante, construtora, cliente e outros envolvidos que, caso não sejam detectadas e devidamente tratadas em tempo hábil trarão reflexos diretos de custos, prazos ou qualidade do empreendimento. Estas interfaces devem ter uma metodologia de tratamento, visando um fluxo dinâmico de informações entre as empresas do consórcio, no tempo adequado, para que o percurso do projeto mantenha seu foco originalmente planejado. O desenvolvimento deste trabalho mantém estas premissas como vitais, mostrando-se ao final as metodologias

recomendadas e sua aplicação em todas as fases do projeto, obtendo-se a consciência que a sua utilização trará benefícios imediatos aos projetos em curso com a minimização de retrabalhos por falta de conhecimento e/ou informações, em poder de dos integrantes do projeto sem a divulgação adequada, além de visualizar um benefício futuro, onde a experiência de empreendimentos anteriores será ainda mais valorizada, minimizando-se custos e prazos de concepção e construção. Mais especificamente, este trabalho tem o intuito de providenciar uma perspectiva total e abrangente sobre as metodologias utilizadas em projetos de empreendimentos de engenharia, definindo os princípios básicos a serem aplicados, utilizando técnicas e ferramentas que aumentam a perspectiva de sucesso de projetos de empreendimentos de engenharia no Brasil.

Palavras-chave: construção, empreendimento, engenharia, gestão, integração.

1 INTRODUÇÃO

Uma das principais formas que a sociedade moderna gera novos valores é através da criação de projetos físicos com fins sociais e econômicos, denominados empreendimentos de engenharia. O que fazem os projetos de empreendimentos de engenharia únicos? Os projetos que envolvem construção não envolvem somente um produto em si, mas um empreendimento que pode prover produtos ou serviços para a sociedade.

Quando falamos de empreendimentos de engenharia, destacam-se:

- Estradas, ferrovias, pontes, portos, aeroportos;
- Edifícios comerciais, industriais, fábricas em geral;
- Oleodutos, gasodutos, linhas de transporte de fluidos em geral;
- Barragens, usinas de geração e linhas de transmissão de energia.

É comum que durante o desenvolvimento destes projetos haja atuação em posições geográficas diferentes, com eventos naturais que podem ter impactos significativos no meio ambiente. A equipe que desenvolve e executa projetos de empreendimentos de engenharia é na sua maioria composta por especialistas em disciplinas de projeto, fabricação e construção.

Para a efetivação destes empreendimentos, é necessário que haja um cliente ou investidor, público ou privado, que provê o capital; projetistas que transformam idéias em especificações; trabalhadores da indústria que transformam materiais em equipamentos e componentes eletromecânicos; construtores que transformam as especificações em realidade; e principalmente profissionais que gerenciam todo o processo, fazendo-o tornar realidade entre o cliente e a sociedade.

É para os que trabalham com projetos de empreendimentos de engenharia é que se destina este trabalho, que busca a utilização de uma linguagem comum para discussão do gerenciamento de projetos de construção entre os diferentes grupos

profissionais. Para possibilitar uma efetividade do gerenciamento do projeto destes empreendimentos, é vital uma abordagem adequada da Gestão da Integração.

Para entender melhor a importância do estudo da Gestão da Integração no gerenciamento de projetos, uma frase de Vijay K. Verma resume um objetivo a ser perseguido em todos os projetos, mas principalmente nos projetos de empreendimentos de engenharia:

"O sucesso de todo o gerenciamento de projetos depende unicamente da relação entre suas áreas."

Como os empreendimentos de engenharia, pela sua própria natureza, são compostos de várias áreas e disciplinas, desde a fase de concepção até sua implantação e operação, a importância da gestão de integração num projeto como este fica claramente evidenciada pela quantidade de envolvidos.

Num projeto de empreendimentos de engenharia, a diversidade de abordagens necessária para a sua implantação requer um gerenciamento baseado em metodologias comprovadas, de fácil entendimento por todos os membros da equipe do projeto, direta ou indiretamente envolvida, que resultem num benefício mútuo, buscando atingir os objetivos previamente traçados, com o mínimo de desvios de qualidade, custos e prazos, além de cumprir uma série de exigências, seja do cliente, da sociedade ou dos órgãos regulamentadores.

1.1 PROBLEMA

Considerando-se a necessidade de uma eficácia cada vez maior na gestão de projetos de empreendimentos de engenharia, elaborou-se o presente estudo visando responder ao seguinte problema:

Quais as metodologias de ordem prática da Gestão da Integração que busquem a efetividade de projetos de Empreendimentos de Engenharia no Brasil?

1.2 OBJETIVO GERAL

Identificar e analisar a importância da Gestão da Integração, aplicada ao gerenciamento de projetos de Empreendimentos de Engenharia no Brasil.

1.2.1 Objetivos Específicos

a) Identificar os principais conceitos da gestão da integração recomendados a projetos.
b) Identificar as metodologias e procedimentos utilizados no gerenciamento de projetos de empreendimentos de engenharia.
c) Recomendar tópicos importantes a serem seguidos no gerenciamento de projetos de empreendimentos de engenharia que busquem a sua efetividade.

1.3 JUSTIFICATIVA

Como a cada dia a concorrência está mais acirrada em todos os segmentos, há necessidade de uma eficácia muito maior no gerenciamento de projetos de empreendimentos de engenharia, já que se trata normalmente de investimentos de grande monta, com vários riscos embutidos, onde a integração das empresas é determinante para maximizar os resultados, para as próprias empresas e para o cliente.

1.4 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado através de coleta de dados bibliográficos, pesquisas na internet e experiência própria na participação no gerenciamento de vários empreendimentos hidrelétricos no Brasil, comparando os procedimentos recomendados na bibliografia com o já executado e os resultados práticos satisfatórios, fazendo-se ao final as recomendações de ordem prática na busca da sua efetividade.

2 CONTRATOS DE EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA

2.1 HISTÓRICO DAS MODALIDADES DE EMPREENDIMENTOS

A execução de empreendimentos públicos e de muitos empreendimentos privados vinha sendo tradicionalmente contratada diretamente pelo proprietário segundo uma seqüência lógica de etapas, a cargo de diferentes empresas ou organizações sucessivamente mobilizadas. Esta modalidade de contratação tem origem principalmente nas concessões públicas, onde os órgãos estatais detinham a concessão de determinado empreendimento ou serviço e contratavam as empresas para sua execução com base na lei das licitações.

Dentre estas etapas de um projeto de empreendimento, podemos destacar:

a) estudos preliminares de viabilidade técnica, econômico-financeira, ambiental;
b) projetos básicos;
c) projetos executivos;
d) aquisição de materiais e equipamentos;
e) execução de obras e montagens;
f) outras tarefas e estudos requeridos:
g) engenharia financeira;
h) gestão ou controle de qualidade;
i) treinamento de equipes de operação e manutenção;

Na modalidade tradicional o proprietário mantinha um quadro de profissionais próprio para a análise dos elementos para decisão e o preparo das contratações, seleção dos fornecedores de bens e serviços, administração dos contratos, fiscalização de execução de projetos e obras e demais atividades para a concretização do empreendimento. Eventualmente, a fiscalização da execução era

atribuída a empresas de consultoria - freqüentemente as próprias autoras dos projetos de engenharia.

Mais recentemente tornou-se cada vez mais comum a contratação de uma empresa de consultoria de engenharia para o gerenciamento integral da implantação do empreendimento, anteriormente a cargo do proprietário. A gerenciadora, nesse caso, utiliza seu quadro de profissionais para todas as atividades acima enumeradas, cabendo ao cliente o poder decisório em cada evento, com base nos informes gerenciais que lhes submete a empresa gerenciadora do projeto.

Com esse modelo, obtêm-se basicamente as seguintes vantagens:

- o proprietário dispõe de equipes qualificadas da gerenciadora, capaz de alocar profissionais especializados para cada atividade ou etapa específica, dispensando a manutenção de quadros técnicos próprios para tarefas que não constituem sua atividade-fim, de duração limitada no tempo;
- limitar as interfaces com múltiplas empresas contratadas, concentrando sua atenção no acompanhamento do desempenho da gerenciadora, ainda que participando de reuniões com os diversos atores envolvidos no empreendimento para maior segurança na tomada de decisões.

O risco a evitar neste tipo de contrato é que o bom desempenho da gerenciadora mantenha o cliente confiante em demasia e, portanto, distante dos eventos cotidianos, transferindo, na prática, crescente e demasiado poder à gerenciadora para decisões que extrapolam as que podem e devem lhe ser delegadas.

Com o regime de concessão de serviços públicos, instituído através da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, assim como a criação de regimes especiais de autorização para exploração de instalações de geração de energia elétrica pelo setor privado, na modalidade de produção independente de energia elétrica, ou, ainda, de estabelecimento de infra-estrutura de transporte de petróleo, gás natural e seus

derivados, por meio de instalações de grande porte, deram lugar à negociação de contratos de construção de grandes obras de engenharia, geralmente sob o regime da empreitada global.

2.2 ORIGEM DO CONTRATO EPC

Como são freqüentes estas novas modalidades de contratação (turn-key), tomando como objeto o que se tem denominado "pacotes": a partir de estudos e projetos conceituais, com termos de referência e especificações detalhadas, o proprietário prefere contratar o empreendimento com uma única organização capaz de desenvolver os projetos executivos, fornecer os materiais e equipamentos, executar as obras e montagens, pôr em marcha o empreendimento executado, preparar pessoal para a operação e outras possíveis tarefas que podem incluir a sua própria operação e manutenção.

As organizações capacitadas para atender a essa demanda são os consórcios formados por empresas de consultoria de engenharia (estudos, projetos básicos e executivos, e gerenciamento), construtoras e fornecedores de equipamentos, bens e serviços. Em muitos casos, alguns desses parceiros podem ser subcontratados, não participando do consórcio.

Estes contratos "turn-key" são autênticos EPC's, de origem anglo-saxã: 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).

2.3 CARACTERÍSTICAS DO CONTRATO EPC

A organização assim formada pela contratação na modalidade EPC pode ser SPC – (de Special Purpose Company) Empresa de Propósito Específico – (empresa

formalmente constituída especificamente para a execução daquele empreendimento, com personalidade jurídica própria, sendo os parceiros seus sócios ou acionistas) ou consórcio estável, aliança duradoura, constituindo uma parceria consolidada para atuação conjunta habitual em todos ou em determinados setores ou regiões.

Podem participar como sócios na SPC outros parceiros envolvidos no negócio como: seguradora, financeira e outros interessados no negócio.

Em todas essas alternativas, os contratos entre os parceiros para a formação da SPC, do consórcio, aliança ou parceria, são extremamente complexos e terão que ser cuidadosamente negociados, por algumas peculiaridades da associação:

a) o porte econômico desigual dos parceiros (construtora-consultora, por exemplo);
b) a co-responsabilidade assumida por sócios de capacidade desigual na oferta de garantias;
c) a responsabilidade profissional da projetista em permanente confronto com o interesse do consórcio por resultados financeiros otimizados;
d) a geralmente reduzida participação acionária da projetista no consórcio ou SPC, desproporcional à sua responsabilidade técnica intransferível quanto a eventuais erros de projeto;
e) a sobrecarga de tarefas não previstas sobre a projetista, pelo interesse da SPC ou consórcio, de estudar ou adotar freqüentes modificações de projetos, realizar estudos técnicos e econômicos de sucessivas alternativas de projeto ou sistemas construtivos, onerando justamente o sócio de menor capacidade econômica.

Todas essas dificuldades podem ser e têm sido certamente superadas por contratos bem elaborados, que prevêem todas as possíveis ocorrências e procedimentos para a solução de problemas, levando em conta as desproporções e assimetrias entre parceiros, mencionadas nesta apresentação.

O contrato com o proprietário do empreendimento, como em todo contrato, tratará de conciliar interesses divergentes para que resultem interesses convergentes, com o que todos ganhem. Uma das partes persegue o menor preço, com a maior qualidade e menor prazo de execução, além de esperar que as metas sejam superadas sem aumento de custos. A outra parte pretende a imposição do maior preço admissível nas condições do mercado e prazos confortáveis, dispondo-se a cumprir tão-somente as estritas obrigações quanto à qualidade e prazos, somente superando as condições inicialmente propostas mediante remuneração adicional adequada.

2.3.1 Contratos tipo "Turn-key":

Na contratação do tipo turn-key cumprem-se normalmente as seguintes etapas:

a) o proprietário obtém um financiamento de uma agência financeira, nas condições e prazos de carência compatíveis com a realização do empreendimento;

b) com base em especificações técnicas, termos de referência, memoriais descritivos e demais documentos definidores do empreendimento, preparados pelo proprietário ou por uma empresa por ele anteriormente contratada, os licitantes convidados elaboram suas propostas com orçamentos detalhados e demais condições e elementos gráficos usuais;

c) analisadas as propostas, o proprietário, segundo seus critérios e interesses, seleciona o proponente e o contrata, cabendo ao contratado o planejamento e projetos, suprimento de materiais e equipamentos, construção e montagens, gerenciamento e demais serviços previstos no escopo da contratação, como anteriormente descritos;

d) intervém geralmente na contratação, além da financeira, uma empresa seguradora que garantirá o desempenho da contratada por meio de seguros específicos.

e) concluídas as obras, tem início a amortização do financiamento.

Uma das modalidades do contrato Turn-Key mais utilizadas atualmente é do tipo Lump Sum, que tem a seguinte configuração:

A contratada recebe um valor fixo previamente estabelecido, o que não impede o estabelecimento de cláusulas de correção monetária. Como são freqüentes as modificações de escopo, incluem-se no contrato, cláusulas que regulam a prestação de serviços adicionais, bem como a forma de remuneração. O preço global também é conhecido como empreitada ou preço fixo. A principal aplicação deste tipo de contrato tem espaço quando é possível caracterizar perfeitamente o escopo, em termos de qualidade, quantidade e valores.

A vantagem dessa modalidade de contratação para o proprietário, é restringir o gerenciamento da implantação do empreendimento com uma única interface, que tem também os seguintes benefícios:

a) menores custos de administração;

b) maiores garantias comerciais ao contratante;

c) melhor comparação entre propostas concorrentes.

As principais desvantagens ou riscos deste tipo de contrato podem ser as abaixo relacionadas:

a) definição prévia do projeto e do escopo antes da concorrência;

b) a elaboração da proposta mais demorada;

c) menor controle do proprietário sobre a obra, com menor possibilidade de incluir alterações;

d) os riscos envolvidos podem reduzir o número de concorrentes qualificados;

e) pode implicar em preços mais altos para refletir fatores de segurança;

f) não favorece a melhor qualidade;

g) tende a gerar conflitos entre as partes a respeito da abrangência do escopo.

h) o contratado não tem interesse em buscar soluções inovadoras vantajosas para o proprietário, já que pode representar aumento de custos de estudos e projetos sem correspondente compensação financeira;

i) possibilidade de utilização de equipamentos que atendem às especificações mas de origem não tradicional; uma "vendor list" previamente definida pode minimizar esse risco;

j) descumprimento de cláusulas contratuais, tais como atrasos de obras, podem não ser compensados pelas penalidades aplicáveis;

k) as garantias financeiras na operação de financiamento são exclusivas do proprietário, que assume a total responsabilidade pelo negócio.

Esta é a modalidade que tem ganhado força no mercado atual, com cada vez mais empreendimentos sendo geridos sob esta forma de contratação. Como os grandes empreendimentos de engenharia têm origem em concessões, o prazo máximo para a entrega do projeto à sociedade tem data e escopo-macro perfeitamente definidos.

3 CONCEITOS DE GESTÃO DA INTEGRAÇÃO

3.1 CONCEITOS GERAIS

A Gestão da Integração confunde-se com o próprio gerenciamento de todo o projeto. A função básica é garantir que todos os elementos dentro do projeto estejam devidamente coordenados e integrados, além de atuar também na integração com elementos externos:

- Integração com as operações normais da empresa
- Integração do escopo do produto e do projeto

A Gestão de Interfaces ou Gestão da Integração, tem a principal incumbência de assegurar a compatibilidade entre as partes que se ajustam ou se interferem, proporcionando comunicação, coordenação e controle das interfaces, durante o ciclo de vida do sistema ou projeto. A Gestão da Integração administra os requisitos e compromissos entre entidades do sistema: requisitos funcionais e físicos de itens do sistema e compromissos funcionais entre organizações, setores do programa e pessoas.

Segundo VALERIANO, as interfaces que ocorrem no desenvolvimento e execução de um projeto podem ser de duas naturezas:

- Interfaces físicas e funcionais entre itens do sistema (subsistemas, conjuntos, partes) podendo ser mecânicas e elétricas e acham-se expressas em normas de interfaces elaboradas quando do estabelecimento das configurações básicas e constantemente atualizadas. Essas interfaces são chamadas de interfaces de produto.
- Interfaces funcionais entre pessoas e setores do programa e entre estes e outras pessoas e organizações. Elas são, tipicamente, transferência de responsabilidade, entrega de um parecer ou resultado, emissão de uma decisão, realização de um treinamento, entrega de material, inspeção de terceira parte no contrato, etc., e estão expressas em documentos da organização que estabelecem responsabilidades funcionais, nas estruturas de decomposição do trabalho (EDT), em procedimentos e manuais de manutenção, em contratos, etc. essas interfaces são chamadas de interfaces de projeto.

No entendimento do VARGAS, no escopo da Gestão da Integração, os seguintes pontos devem ter uma atenção especial:

- Verificar se todas as outras áreas têm processos de controle de mudanças específicos que atuam como subsidio ao processo global de controle de mudanças.
- Todos os registros de desempenho do projeto devem ser mantidos

atualizados, de forma a possibilitar um acompanhamento e monitoramento adequado.

- Constantemente todos os outros planos do projeto devem ser auditados, no sentido de verificar se as metas e objetivos do projeto estão evidenciados.
- Necessidades de replanejamento devem ser avaliadas de forma integrada.
- O plano de gerenciamento das comunicações deve ser utilizado para garantir que todas as informações relativas a integração do projeto estejam disponíveis e sejam utilizadas pelas demais áreas.

Porém, esta lista é apenas parte das atividades inerentes à Gestão da Integração. O conceito adotado por ADAMS e CAMPBELL é que o gerente do projeto é a única pessoa que pode iniciar e aprovar as ações determinantes para a continuidade do processo de integração. Dentre estas ações, algumas das mais importantes são:

- Identificação de todas as interfaces;
- Elaboração do Plano de Gestão da Integração com estrutura, funções internas, cronogramas, etc., referentes à Gestão da Integração;
- Manter revisões contínuas e atualizar o Plano do Projeto (acompanhamento, coordenação, decisão e retroalimentação);
- Documentação (normas de interfaces, desenhos, listas de interfaces, etc., e suas atualizações);
- Assegurar controle e aderência ao Plano do Projeto. Assegurar um projeto para um sistema integrado;
- Manter canais de comunicação adequados entre as partes envolvidas nas interfaces;
- Resolver situações conflitantes;
- Remover barreiras;
- Determinar prioridades;

- Tomar decisões administrativas e técnicas nas interfaces;
- Resolver os problemas dos clientes;

A Gestão da Integração pode atuar no gerenciamento geral do programa nas seguintes formas:

- Como uma gestão única, abrangendo todas as formas (interfaces de produto e de projeto), ou;
- Limitando-se à gestão de interfaces de produto, deixando as interfaces de funções internas ao programa como parte da gerência de programa e as interfaces contratuais para a gestão de contratos.

3.2 CONCEITOS DO PMI

O PMBOK divide o gerenciamento da integração nos seguintes processos:

- Desenvolvimento do plano do projeto;
- Execução do plano do projeto;
- Controle integrado de mudanças.

Estes processos estão distribuídos, respectivamente, nas fases de Planejamento, Execução e Controle de todo o projeto.

3.2.1 Desenvolvimento do Plano do Projeto

O desenvolvimento do plano do projeto, segundo VARGAS, consiste em "agregar os resultados dos outros processos de planejamento construindo um documento coerente e consistente".

O Plano do projeto deve utilizar as saídas dos outros processos de planejamento para, num documento coerente e consistente, ser utilizado durante o desenvolvimento e controle do projeto.

Como fruto deste processo, obtém-se o Plano Global do Projeto, que engloba os planos de escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, riscos, comunicações e aquisições. A filosofia do PMBOK pode ser vista na tabela a seguir:

Entradas:	**Saídas**
• Outros resultados do planejamento • Informações históricas • Política organizacional • Restrições • Premissas	• Plano de projeto • Detalhes auxiliares
Ferramentas e técnicas	
• Metodologia de gerenciamento de projetos • Habilidades e conhecimentos das partes envolvidas • Sistema de informações do gerenciamento do projeto • EVM	

TABELA 1 CONCEITO DO PLANO DO PROJETO

O Plano do Projeto, ou Plano Global do Projeto como também é chamado, é o documento formal que descreve os procedimentos a serem conduzidos durante a sua execução, documenta as suposições de planejamento, documenta as decisões de planejamento, facilita a comunicação entre os "stakeholders", entre outras atividades.. É o alicerce de toda a execução. Nele estão contidos todos os planos secundários, cronogramas, aspectos técnicos, etc.

Um dos objetivos do Plano do Projeto é facilitar a comunicação entre os envolvidos no projeto, definir o conteúdo e o cronograma de revisões do projeto, prover uma linha base para medição e controle do projeto, documentar as decisões quanto a alternativas e as premissas do plano e, principalmente, guiar a execução do projeto.

O Plano Global do Projeto deve conter:

- A visão geral dos objetivos, metas e escopo do projeto de uma maneira resumida e macro para atender aos altos executivos do projeto (pequena introdução no assunto).
- O objetivo detalhado do projeto para atender ao gerente do projeto e ao time do projeto.
- O nome e as responsabilidades do gerente e do time principal do projeto (matriz de responsabilidades).
- O organograma do projeto.
- Estudo técnico da solução a ser adotada pelo projeto.
- Aspectos contratuais quanto à participação de elementos externos ao projeto.
- Estrutura analítica do projeto ou Work Breakdown Structure (WBS).
- Cronogramas, diagramas de Gantt e redes PERT/CPM.
- Principais marcos com suas datas.
- Utilização de recursos pelo projeto (relatório com as funções).
- Orçamento, análise de custos e fluxos de caixa.
- Necessidade de contratação e treinamento de pessoal.
- Formas previstas de avaliação dos índices de qualidade e desempenho a serem atingidos pelo projeto.
- Potenciais obstáculos a serem enfrentados pelo projeto e possíveis soluções.
- Lista de pendências.
- Planos das áreas de conhecimento:
  - Plano de Gerenciamento de Escopo.
  - Plano de Gerenciamento de Tempo.
  - Plano de Gerenciamento de Custos.
  - Plano de Gerenciamento da Qualidade.

- Plano de Gerenciamento de Recursos Humanos.
- Plano de Gerenciamento das Comunicações.
- Plano de Gerenciamento de Riscos.
- Plano de Gerenciamento das Aquisições.

3.2.2 Execução do Plano do Projeto

Este é o processo principal da execução do projeto como um todo. Visa tornar realidade todo o planejamento inserido no Plano Global do Projeto.

É neste processo que a maior fatia do orçamento é consumida. O produto do projeto, neste caso o empreendimento de engenharia, é criado neste processo. A tabela a seguir, mostra o conceito da execução sob o ponto de vista do PMBOK.

Entradas:	**Saídas**
• Plano de projeto • Detalhes auxiliares • Política organizacional • Ações corretivas • Ações preventivas	• Resultados do trabalho • Requisições de mudança
Ferramentas e técnicas	
• Habilidades de administração geral • Habilidades, técnicas e conhecimento do produto • Sistema de autorização do trabalho • Reuniões de revisão de status • Sistema de informações de gerenciamento projetos • Procedimentos organizacionais	

TABELA 2 CONCEITO DA EXECUÇÃO DO PLANO DO PROJETO

3.2.3 Controle Integrado de Mudanças

Este processo visa manter o alinhamento do objetivo do projeto, de forma que o escopo obtido ao final da execução, esteja de acordo com o previsto no Plano do Projeto. Deve coordenar as mudanças nas outras áreas do projeto como no plano de riscos, qualidade, comunicações, tempo, custo, etc.

Entradas:	**Saídas**
• Plano de projeto • Relatório de desempenho • Requisições de mudança	• Ações corretivas • Lições aprendidas • Atualizações no plano de projeto
Ferramentas e técnicas	
• Sistema de controle de mudanças • Gerenciamento de configuração • Medidas de desempenho • Planejamento adicional • Sistema de informações de gerenciamento de projetos	

TABELA 2 CONCEITO DO CONTROLE INTEGRADO DE MUDANÇAS

3.3 TIPOS DE INTERFACES

Segundo ADAMS e CAMPBELL, a Gestão da Integração trata com a identificação, documentação, relação do tempo, comunicação e monitoração das interfaces relacionadas ao produto e ao projeto. O gerente do projeto deve estar consciente do contínuo monitoramento dos problemas: interfaces pessoais, interfaces organizacionais e interfaces de sistema.

3.3.1 Interfaces pessoais

Estas interfaces podem ocorrer sempre que se tenha duas ou mais pessoas trabalhando no mesmo projeto, sob uma mesma linha de gerenciamento. Este é um ponto potencial para conflitos, já dentro de cada empresa. Quando as pessoas são de organizações diferentes, este fator potencial para conflitos tende a aumentar quando as pessoas tem formações técnicas ou culturais diferentes.

3.3.2 Interfaces organizacionais

Os conflitos podem ocorrer nestas interfaces pelas diferentes metas individuais das empresas e pelos conhecimentos diferenciados das técnicas usadas em cada unidade organizacional. São basicamente atividades da Gestão da Integração, tratadas com ações, decisões ou aprovações que afetam o projeto.

Muitas vezes, estas interfaces podem envolver unidades organizacionais ou envolvidos no projeto ("stakeholders") fora da organização. Conflitos desta natureza necessitam que as decisões tomadas sejam detalhadamente analisadas, para que o resultado final seja focado no objetivo do projeto.

3.3.3 Interfaces de sistema

As interfaces de sistema tratam com o produto, facilidades, construção, recursos ou outros tipos de interfaces não pessoais dentro do sistema em si ou no desenvolvimento do projeto. Estas interfaces de sistema podem ser interfaces físicas entre partes interconectadas ou interfaces de desempenho entre vários produtos ou sistemas funcionais.

O gerenciamento das interfaces de sistema é crítico e vital ao sucesso do projeto. As interfaces de sistema devem ser tratadas pelo gerente do projeto sem excluir as interfaces pessoais e organizacionais. Muitas vezes, em função da formação

e do retrospecto funcional do gerente do projeto ser da área técnica, tende a envolver-se demasiadamente no gerenciamento das interfaces técnicas em detrimento das interfaces pessoais e organizacionais.

3.4 RELAÇÃO COM O CLIENTE

Uma das importantes funções do gerente do projeto é a relação com o cliente. Um gerenciamento hábil mantém o cliente informado do andamento do projeto através de relatórios de progresso, onde deve estar relacionado o grau de desenvolvimento técnico do projeto, a andamento físico do empreendimento, a situação do cronograma e custos. O gerenciamento do contrato é o primeiro recurso de informações do projeto para o cliente, por isso, o gerente deve manter uma relação amigável, honesta e aberta.

A relação entre o gerente do projeto e o cliente é um exemplo de como o gerente do projeto deve ser um bom comunicador e usar sua habilidade de liderança para representar o seu projeto da melhor forma possível. O cliente pode ajudar a resolver muitos dos problemas do gerente do projeto se for devidamente informado e atualizado.

Para permitir que esta relação entre o gerenciamento e o cliente durante o projeto, transcorra da melhor forma possível, é preciso que sejam tomadas providências nas empresas, para que as informações cheguem até este nível de forma uniforme e em tempo adequado.

Conforme os conceitos de WYSOCKI, BECK Jr e CRANE, o cliente ficará satisfeito com o resultado do projeto se receber exatamente o combinado entre as partes. Esta satisfação do cliente é resultado de negociação prévia, antes da assinatura do contrato, para possibilitar a ambas as partes que todas as dúvidas ou dificuldades sejam externadas e consensadas, permitindo a exeqüibilidade do empreendimento.

Este acordo final pode resultar num documento específico, mas também pode ser a consolidação da proposta apresentada e deve conter:

a) o problema ou oportunidade (o empreendimento);

b) a meta a ser alcançada com o projeto;

c) os objetivos do projeto;

d) critérios de sucesso;

e) pressupostos, riscos, obstáculos.

Este documento (ou a proposta consolidada) tem várias finalidades para toda a equipe do projeto tais como: deixar a equipe familiarizada e entender o projeto e as expectativas do cliente e do gerenciamento do empreendimento. Outra finalidade é que este documento deve tornar-se a referência para a equipe de planejamento, e deve ser a base sobre a qual o projeto deve ser construído. Dúvidas durante a execução do projeto devem ser sanadas consultando-se este documento, ou alterações introduzidas e aceitas por todas as partes envolvidas, claramente documentadas.

Na prática, há sempre uma clara intenção do contratante de resguardar-se dos riscos inerentes à contratação do tipo turn-key para garantir a perfeita operacionalidade ou a obtenção dos resultados esperados. Para isso, é comum a emissão de documentos do tipo: Requisitos de Projeto, Especificações Técnicas ou outros documentos regulatórios que, além das especificações técnicas emitidas pelo consórcio na proposta, demarcam o escopo do projeto qualitativamente, com os requisitos mínimos e normas a serem obedecidas para atingir-se com segurança a meta e os objetivos do projeto.

3.4.1 Estabelecer o problema ou a oportunidade do projeto

A primeira parte da proposta contém o problema, a oportunidade ou a descrição do empreendimento que justifica o projeto. É um fato e não necessita ser definido ou entendido. Todos na organização devem aceitar isto como verdade. A

descrição em alguns casos pode ser crítica, pois servirá de base para o resto do documento.

Nos empreendimentos de engenharia normalmente o problema já está claramente definido. É o que justifica a busca por um consórcio para a efetivação do mesmo. Confunde-se com o escopo macro do projeto, ou seja, a descrição global do empreendimento em si.

3.4.2 Estabelecer a meta do projeto

A meta é o que se planeja fazer para solucionar o problema ou oportunidade definida anteriormente. Esta meta define o propósito e a direção do projeto. A definição da meta não deve conter terminologias ou linguagens que permitam dúvidas quanto a sua interpretação. A descrição deve ser curta e ir direto ao problema.

Na prática, a meta é a proposição do fornecimento ou escopo do projeto (Project Charter). Faz parte o empreendimento físico, ou as entregas a serem realizadas cumprindo as expectativas do cliente, bem como o atendimento ao prazo final de entrega do projeto.

3.4.3 Definir os objetivos do projeto

Os objetivos do projeto podem ser considerados como um detalhamento maior da meta do projeto. O propósito do estabelecimento dos objetivos é esclarecer com exatidão os limites do escopo do projeto. Na realidade, a descrição dos objetivos do projeto é a decomposição da meta em várias partes necessárias e suficientes para atingir a meta do projeto. Os objetivos não podem ser supérfluos.

Uma das formas para verificar a validade dos objetivos é questionar o que faz e o que não faz parte do projeto. Esta é também uma das melhores formas de limitar o escopo, detalhando o que faz parte e o que não faz parte do fornecimento. Estes esclarecimentos evitam mal-entendidos entre as partes, pois há casos em que

para uns pode ser algo lógico estar incluso no escopo, quando pode não fazer parte do fornecimento.

3.4.4 Identificar critérios de sucesso

Esta parte deve responder a pergunta: O que nos faz querer fazer este projeto? A resposta contém os fatores a serem perseguidos para obter sucesso em determinado projeto, atendendo não só as expectativas do cliente, mas também toda a organização. Os critérios devem ser objetivos, passíveis de mensuração, para permitir ao final do projeto, a definição clara do sucesso ou não.

Nos empreendimento de engenharia, critérios óbvios são os cumprimentos ou antecipações dos cronogramas físicos e financeiros, que podem resultar em benefícios maiores, dependendo do constante do contrato.

3.4.5 Listar os pressupostos, riscos e obstáculos

Devem ser identificados todos os fatores que podem ter impacto no projeto e que possa chamar a atenção ao gerenciamento. Estes impactos podem ser em entregas, na efetivação dos critérios de sucesso, na habilidade do time do projeto para completar o projeto como planejado ou outras condições organizacionais e ambientais relevantes ao projeto. Devem ser listados e registrados todos os eventos que possam causar algum problema durante o planejamento ou execução do empreendimento. Esta lista é usada pelo gerenciamento do projeto para tomar medidas de contingência para minimizar os prováveis impactos e seu efeito no sucesso do projeto. Há várias áreas em que o projeto está exposto a fatores que podem inibir o seu sucesso:

- Tecnológicas: Falta de experiência em projetos utilizando novas tecnologias.
- Ambientais: o meio onde o empreendimento é realizado pode ser um fator determinante para o sucesso do projeto. Uma estrutura instável

ou mutável pode mudar uma prioridade alta para baixa no projeto.

- Interpessoais: relações entre os membros da equipe de projeto são sempre críticas para o sucesso do projeto.

Segundo a bibliografia, o documento que estabelece todas as informações acima descritas, deve ter como ideal apenas uma página. Porém na prática, em função da complexidade dos empreendimentos e dos contratos, este documento não é elaborado da forma sugerida. Todas as condições propostas para integrar o contrato estão inclusas nos demais documentos a serem anexados ao contrato principal, dentre eles especificações técnicas, requisitos de projeto, projetos básicos ou outros documentos que delimitam o projeto.

4 CONCEITOS DE INTEGRAÇÃO NUM CONTRATO EPC

Um projeto de empreendimentos de engenharia tem características especiais que exigem da equipe de gerenciamento do projeto uma especialização nas disciplinas em que atuará. É usual que o cliente ou seu representante técnico usualmente chamado de engenharia do proprietário, forneça as especificações para que o consórcio contratado execute o projeto do empreendimento e o construa, além do fornecimento dos equipamentos necessários.

Num SPC ou consórcio regido por um contrato EPC, as interfaces entre as empresas, que necessitam de uma integração, ficam ainda mais claras, em função da diversidade técnica, cultural e de visão ou abordagem do projeto dentro de cada empresa, trabalhando sob o comando de um só gerente, com técnicas e formas de trabalho específicas.

4.1 INTEGRAÇÃO DOS ENVOLVIDOS NO PROJETO

Além dos envolvidos por um projeto listado no PMBOK, num empreendimento de engenharia há outros como:

- Agências regulatórias: órgãos governamentais, agências estatais ou internacionais que emitem permissões, concessões ou outros controles, parciais ou totais, para o processo de construção ou operação do empreendimento;
- Público em geral: podem ser grupos organizados ou simplesmente cidadãos que podem ser afetados pelo processo da construção do empreendimento ou pelo resultado de sua operação depois de finalizado. Este público tem tido uma influência cada vez maior em determinados projetos, adiando, modificando escopo ou até cancelando projetos.

Isto só comprova que em empreendimentos de engenharia, há a necessidade de uma Gestão da Integração muito mais atuante, atenta a outros fatores além dos normalmente presentes num projeto.

4.2 DIFERENÇAS QUE AFETAM A INTEGRAÇÃO

Como um SPC ou consórcio regido por um contrato EPC é formado por empresas que atuam com tecnologias e formas de trabalho diferentes, fica evidente a necessidade de uma integração atuante quando estas empresas participam de um projeto comum. As diferenças mais claramente identificadas na prática são:

4.2.1 Diferenças Técnicas

Inerente à própria atividade de cada empresa, as tecnologias empregadas são totalmente diferentes num consórcio EPC.

- A engenharia, para manter-se competitiva no mercado e para a viabilização dos empreendimentos, busca desenvolver-se constantemente através da busca de soluções de engenharia que resultem em otimizações técnicas e de custos do projeto, mantendo

como linha mestra a qualidade final do empreendimento. Seu corpo técnico é composto por especialistas nas diversas disciplinas do projeto. A engenharia normalmente é responsável pela verificação das interfaces técnicas entre o projeto dos equipamentos, o projeto civil e a construção do empreendimento.

- O fabricante de equipamentos e componentes para empreendimentos de infra-estrutura, tem o desenvolvimento tecnológico voltado para a sua linha de produtos. A sua área de engenharia também possui um alto desenvolvimento técnico, porém, voltado especificamente aos equipamentos fabricados pela empresa. Neste caso, a visão é limitada para os equipamentos fornecidos.
- O construtor é basicamente um executor de atividades definidas pela engenharia e tem seu desenvolvimento técnico voltado à execução. Recebe os projetos civis da Engenharia e os projetos dos equipamentos do Fabricante, para realizar o empreendimento dentro de um planejamento interno. Porém, como os custos envolvidos em qualquer empreendimento de engenharia têm a sua maior fatia destinada a obras civis, a empresa Construtora normalmente tem a maior participação do grupo de empresas e, com isso, tem um poder de regulamentar ou direcionar o projeto civil, dentro da sua experiência.

Estas diferenças técnicas entre os participantes do contrato EPC podem conduzir a conflitos durante o projeto que devem ser adequadamente conduzidos e resolvidos pelo gerente do projeto. O não entendimento das soluções técnicas adotadas por uma das partes pode gerar conflitos que precisam ser expostos e tratados, para que sejam imediatamente solucionados, evitando desvios do foco principal.

Um importante fator de contribuição para facilitar o entendimento entre as partes é um plano de comunicação elaborado de comum acordo entre os envolvidos, com as justificativas expostas de forma clara e objetiva.

4.2.2 Diferenças de Estruturas Organizacionais

Em projetos de empreendimentos de engenharia, as diferenças de culturas organizacionais são particularmente importantes e devem ser enfatizadas e reconhecidas como restrições no gerenciamento de riscos, para serem tratadas de forma adequada para que o projeto tenha o sucesso planejado.

As estruturas organizacionais das empresas têm diferenças que dificultam o gerenciamento. Empresas de engenharia estão acostumadas a trabalhar utilizando a forma matricial, onde cada profissional atua em mais de um projeto ao mesmo tempo. O contratante tende a trabalhar sob a forma de estrutura projetizada. Já algumas empresas de fornecimento de bens ou empresas construtoras trabalham sob uma forma hierarquizada muito forte, que delimita o poder de ação dos seus profissionais.

Muitas vezes o gerenciamento do projeto tem sérias dificuldades quando trabalha com empresas de diferentes estruturas organizacionais, em função dos diferentes pontos de vista dos profissionais. É um desafio constante gerenciar efetivamente as decisões reconhecendo estas diferenças. É comum que a penetração das decisões do alto gerenciamento do empreendimento, nas diversas estruturas de cada empresa não tenha o efeito desejado ou pretendido.

Por isso, cabe ao corpo de gerenciamento de cada empresa disseminar as decisões da alta gerência, mostrando os valores da unidade operacional em torno de um só objetivo e os benefícios que esta unidade proporciona ao final do projeto, com o sucesso do mesmo.

4.2.3 Diferenças Culturais

Num contrato EPC, é comum o consórcio de empresas com diferenças culturais que podem ter reflexos diretos no andamento do projeto, sejam as empresas do mesmo país ou de países diferentes. Conflitos podem ser gerados, seja por diferentes modos de trabalho de cada empresa, seja por diferenças étnicas ou culturais de todo um povo.

Com a globalização, há facilidades de penetração de empresas em outros países, gerando concorrências muito além das que normalmente as empresas estão acostumadas a enfrentar. Este fator gera a necessidade de consórcios EPC cada vez mais heterogêneos, com culturas das mais variadas, ligadas por um fator comum: o projeto.

Estas diferenças devem ser respeitadas e muitas vezes contornadas pelo gerente do projeto, através de uma perfeita integração com o grupo gerencial de cada empresa participante do consórcio EPC. Dentro das diferenças culturais, podemos incluir horários de trabalho em cada empresa, diferença de fuso horário dos países sede das empresas participantes do projeto, feriados nacionais diferentes em cada país, etc.

4.2.4 Diferenças de Visão

Cada empresa tem uma visão, ou uma abordagem diferente em relação ao projeto. Um problema ou uma determinada situação no projeto do empreendimento tem percepções totalmente diferentes por cada empresa integrante do EPC. Estas diferenças de visão são características aos modos de trabalho ou a tecnologia de cada empresa.

Num contrato EPC, a engenharia normalmente atua num problema buscando a melhor solução técnica para o empreendimento, procurando manter-se fiel aos requisitos definidos pelo cliente e às necessidade de suprimento de informações para a

construtora que está executando a parte civil e ao fabricante, prevendo as interfaces técnicas e de sistema.

O fabricante tem preocupações de qualidade do projeto do equipamento e às entregas físicas atendendo ao cronograma de necessidades da obra. A sua visão é normalmente limitada à fábrica e às interfaces internas do seu produto. O objetivo é entregar um produto dentro das especificações definidas anteriormente, buscando minimizar alterações em relação ao seu planejamento, já que alterações no seu projeto podem representar uma sensível diferença nos custos previstos para os equipamentos e componentes eletromecânicos.

A construtora parte de informações geradas por terceiros para o seu planejamento de atuação no empreendimento, definindo histogramas de pessoal e equipamentos, para garantir as entregas contratuais previstas, mantendo como foco o seu resultado final. A visão do empreendimento sob o foco do construtor, é basicamente a busca de resultados positivos, minimizando custos e despesas no planejamento e execução.

4.3 A COMPLEXIDADE DA INTEGRAÇÃO NUM CONTRATO EPC

Transcrevendo parte da introdução do capítulo 4 do PMBOK, que trata do gerenciamento da integração do projeto, temos:

> "A Gerência da Integração do Projeto inclui os processos requeridos para assegurar que os diversos elementos do projeto estão adequadamente coordenados. Ela envolve fazer compensações entre objetivos e alternativas eventualmente concorrentes, a fim de atingir ou superar as necessidades e expectativas. Enquanto todos os processos de gerência de projetos são de alguma maneira integrados, os processos descritos neste capítulo são por natureza integrativos."

Podemos detectar claramente nestas frases, novamente a importância da Gestão da Integração num contrato EPC, onde há vários interesses envolvidos, em alguns casos concorrentes. Mas o objetivo final é a conclusão do empreendimento com

sucesso, ou seja, onde cada participante do contrato atinja ou supere as metas traçadas no planejamento inicial à contratação.

Segundo FRAME, a complexidade de um projeto normalmente está relacionada com a quantidade de componentes envolvidos.

PETER SENGE no seu livro: "A quinta disciplina" menciona que há dois componentes que determinam a complexidade de um projeto:

- O tamanho de algo faz a dificuldade de compreensão. Um cérebro humano normal pode tratar somente sete tipos de informação simultaneamente; quanto maior a quantidade de informações a serem absorvidas, mais deficientemente cresce a possibilidade do cérebro tratar adequadamente estas informações. Portanto, quanto maior o número de informações simultâneas num projeto, maior também será sua complexidade.
- Muitos componentes têm muitas conexões que precisam ser mantidas entre elas. Estas conexões podem crescer explosivamente sempre que os componentes do sistema crescem aritmeticamente. Este efeito pode ser visto na Figura 1 – Relação entre número de integrantes e canais de comunicação. Numa equipe de dois membros, há somente uma conexão a ser mantida para coordenar os esforços da equipe. Com quatro membros, o número de conexões cresce para seis. Já com cinco membros, o número de conexões salta para dez.

A figura a seguir, mostra de forma gráfica e de fácil entendimento a complexidade vista sob o ponto de vista do número de componentes que integram o projeto.

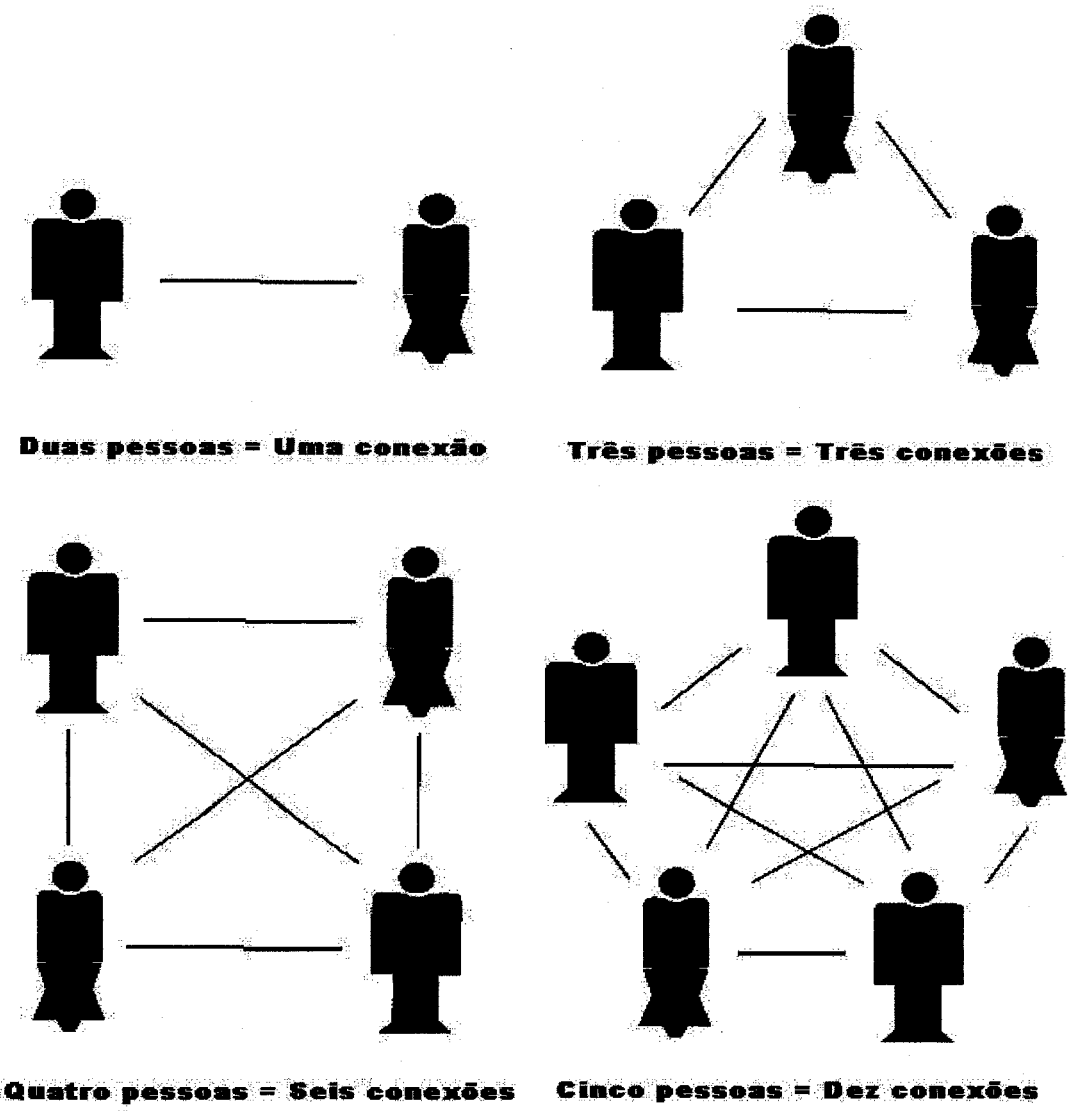

FIGURA 1 RELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE INTEGRANTES E CANAIS DE COMUNICAÇÃO

Isto já demonstra claramente que, quanto maior o número de participantes ou de atividades no projeto, muito maior será a sua complexidade. Só nos executores do contrato EPC já são três as empresas envolvidas, além de todos os membros das equipes do projeto, o cliente, a comunidade envolvida direta ou indiretamente no empreendimento, o meio ambiente, os órgãos governamentais regulamentadores, etc. Como fica evidente também que um empreendimento de engenharia, como por exemplo a implantação de uma usina hidrelétrica, é um projeto bastante complexo e de difícil gerenciamento, já que envolve, além da implantação da usina em si, também as estradas de acesso até a usina, relocação de moradores a serem atingidos pelo

reservatório, desmatamento da área inundada pelo reservatório e sua conseqüente interface com os órgãos de defesa e proteção do meio ambiente, caminhamento das linhas de transmissão até os pontos de distribuição e consumo, etc.

4.4 O PROCESSO DE INTEGRAÇÃO

A Gestão da Integração baseia-se no processo em que o gerente do projeto deve coordenar todos os esforços dos membros integrantes do EPC em direção ao cumprimento dos objetivos do projeto. Embora todo gerente esteja preocupado com estes objetivos, o gerente do projeto deve concentrar seus esforços na integração do time do projeto como uma unidade funcional. A perfeita integração dos indivíduos dentro de uma unidade operacional é importante para o sucesso de qualquer projeto.

Como boa parte das empresas participantes dos consórcios EPC trabalha de forma matricial, há algumas atividades que são de suma importância para o gerente de projeto. Uma delas é que o gerente do projeto é a única pessoa que está numa posição vital para a solução de problemas de interfaces, quando estas ocorrem. Os maiores problemas ou áreas de decisão incluem:

- Remoção de barreiras administrativas de uma determinada empresa ou determinação de prioridades, visando a manutenção do planejamento do projeto em direção aos seus objetivos;
- Resolução de problemas técnicos que necessitem decisões, mudanças no escopo ou negociações que envolvem custos, cronogramas e desempenho;
- Resolução de problemas do contratante ou cliente, que envolvem o projeto.

Enfim, a própria complexidade dos processos da gerência da integração está diretamente ligada à qualidade dos resultados de seus predecessores. No fundo, tudo

está diretamente ligado à velha - mas ainda atual - arte de planejar profundamente qualquer iniciativa e então executá-la.

4.4.1 Integração pessoal

O gerente do projeto de um empreendimento de engenharia, normalmente trabalha diretamente, além das pessoas da organização criada especificamente para o gerenciamento do projeto, também com os gerentes de projeto de cada empresa do consórcio, onde são centralizadas e distribuídas as informações da Engenharia, Fabricante e Construtora, e com as pessoas designadas pelo cliente para representá-lo. Estas pessoas são o contato direto do gerente do EPC com cada segmento do projeto ou com o cliente.

Cabe ao gerente do EPC tratar das interfaces pessoais somente neste nível, atuando como mediador nos casos em que os conflitos podem trazer reflexos à condução do projeto ou no caso de divergências que impeçam a continuidade normal do processo. Os problemas pessoais neste nível são relativamente pequenos, em função da formação pessoal e do nível técnico elevado.

4.4.2 Integração organizacional

As interfaces organizacionais num contrato EPC são os mais difíceis de tratar porque envolvem não só pessoal, mas envolvem também diferentes metas e objetivos organizacionais, bem como diferentes estilos de gerenciamento. Por isso, no início do projeto as estruturas organizacionais necessitam ser explanadas a todos os envolvidos, para tomar conhecimento e possibilitar a detecção prévia de possíveis pontos de conflito no gerenciamento.

4.4.3 Integração de sistema

Num contrato EPC, onde o projeto é conduzido por várias partes que juntas formarão o empreendimento, o qual somado deve fornecer uma solução única segundo especificações e eficiências pré-definidas, a Gestão da Integração mostra-se de vital importância. A Engenharia deve produzir um projeto onde os equipamentos e componentes do Fabricante, por ele concebido e produzido, devem ser instalados e montados numa estrutura civil construída pela Construtora.

Alguns conflitos oriundos destas interfaces podem ser de cronograma, quando informações de datas ou prazos de execução estão incorretas ou em desacordo com o cronograma geral do empreendimento, podendo gerar desde necessidades de retrabalhos até não cumprimento de marcos contratuais, glosa de pagamentos, etc. os softwares utilizados também devem ser compatíveis entre as empresas, facilitando as interfaces e troca de informações. Problemas técnicos desta natureza são facilmente detectados e resolvidos, se tratados no tempo adequado, antes do início dos trabalhos.

5 OBJETIVOS DA GESTÃO DA INTEGRAÇÃO NO EPC

A Gestão da Integração, num projeto regulado por um contrato EPC, busca principalmente efetivar os seguintes objetivos:

- Redução de custos;
- Redução de prazos;
- Maximização das chances de sucesso;
- Maximização dos resultados.

Em suma, a Gestão da Integração quer garantir uma consistência entre todos os processos de gerenciamento. Na prática, a Gestão da Integração acaba se confundindo com o próprio Gerenciamento do Projeto, não sendo tratada como uma área específica do gerenciamento do consórcio ou da entidade criada para o cumprimento do contrato EPC.

O gerenciamento da integração em si, tem por objetivo assegurar que os elementos do projeto, desenvolvimento do plano do projeto, execução do plano do projeto e controle integrado de mudanças estejam apropriadamente coordenados pelo gerente responsável.

Como no contrato EPC de um empreendimento de engenharia, os prazos de entrega final estão em geral pré-definidos e os preços também estão fixados, o interesse de todos os envolvidos é conseguir a máxima produtividade e efetividade, na busca do resultado máximo do projeto. Ou seja, realizá-lo no menor tempo possível, e com o menor custo possível, mesmo que isto pareça um paradoxo.

Principalmente para a obra, onde a mobilização e a manutenção de pessoal no local do empreendimento têm custo alto e sua remoção antecipada do local implica em menor tempo de locação de equipamentos e menor tempo de contratação de pessoas, qualquer antecipação de conclusão é bem vinda. Outro fator a considerar, é que, em alguns empreendimentos de engenharia, como no caso de usinas hidrelétricas, é comum o recebimento de bônus financeiros em caso de conclusão antecipada. Estes bônus constam do contrato e são benefícios que o cliente recebe em casos de antecipação e reparte com o consórcio responsável pela implantação do empreendimento. Este é mais um motivo para buscar a conclusão antecipada, que só será possível se o planejamento for cumprido.

6 INTEGRAÇÃO NO GERENCIAMENTO DO CONTRATO EPC

Na prática, parte dos planos previstos da forma recomendada no PMBOK: Escopo, Custo, Tempo, Qualidade, Recursos Humanos, Comunicação, Riscos e Suprimentos, não são seguidos na forma recomendada. Principalmente em função da experiência dos profissionais participantes, algumas atividades ou planos resumem-se a providências ou procedimentos que são adotados no projeto, baseadas em suposições ou conhecimentos da equipe técnica ou gerencial de outros empreendimentos

similares. Esta situação faz com que, em alguns casos, o desenvolvimento das atividades não tenha os critérios totalmente transparentes para toda a equipe do projeto, mas fique restrita ao plano gerencial.

Num contrato EPC, caso os planejamentos das empresas não sejam totalmente transparentes ao gerenciamento global do consórcio, eleva-se o grau de dificuldade do gerenciamento pela falta do conhecimento das situações do dia a dia do projeto para otimizar a integração e uniformização das informações entre os participantes, além de aumentar os riscos de insucesso do projeto.

Um dos exemplos cuja ocorrência gera dificuldades na administração do projeto é em relação aos custos globais e individuais que devem ser apresentados por cada empresa ao gerenciamento. A formação do custo global é realizada com base nas informações de custos unitários de cada empresa participante do contrato, gerados de acordo com planilha de custos e com base num cronograma de recebimento previsto. Caso esta relação de custos não esteja correta, geram-se dificuldades administrativas do projeto durante seu desenvolvimento.

A declaração de escopo do empreendimento também é um dos pontos que gera conflitos a serem administrados durante a execução do projeto, caso não tenha sido exaustivamente estudado e corretamente definido. Em função dos prazos normalmente exíguos para a preparação das propostas dos empreendimentos, a complexidade e extensão da listagem das atividades previstas, incertezas ou falta de informações confiáveis e asseguradas da abrangência total do projeto, a declaração do escopo, ou como também é chamada: "Extensão do Fornecimento" fica incompleta e sujeita a complementação ou solicitação de inclusão de atividades ou fornecimentos não previstos normalmente.

6.1 PLANEJAMENTO INICIAL

Nos projetos de empreendimentos de engenharia efetivados através de um contrato EPC, é na fase de proposta que grande parte do planejamento inicial é executada, para atender aos editais de licitação para a execução do projeto ou convites de fornecimento. É aqui que o caminho que o projeto toma a sua forma inicial. Este planejamento, executado na fase de preparação das propostas, determina o grau de tranqüilidade e a quantidade de conflitos que podem ser gerados durante o desenvolvimento do projeto. Esta importância nem sempre é visualizada por todos os futuros integrantes do consórcio.

Paradoxalmente, um consórcio mal gerenciado pode sair comercialmente vencedor em licitações ou tomadas de preços para o fornecimento de um empreendimento de engenharia. Sem a devida análise da abrangência do escopo, de uma adequada análise de riscos e todas as implicações de um planejamento inadequado ou incompleto, o custo obtido pode não ser real. Num primeiro instante, a superficialidade do planejamento pode resultar numa proposta com custos menores entre os participantes do processo licitatório, porém o contrato baseado nesta proposta, certamente trará prejuízos não só para as empresas executoras do empreendimento, mas também para o cliente, que terá que dispender mais energia e recursos para administração do contrato.

Nesta hora, a experiência do gerenciamento é fundamental, pois deverá conduzir o processo de forma a garantir um planejamento adequado, para que a condução futura do projeto mantenha-se o mais próximo do previsto na fase de proposta e definição do escopo do contrato. São necessários planejamentos integrados entre as empresas, através de reuniões de consenso para a obtenção de dados confiáveis que possam facilitar a execução do projeto. A experiência anterior dos integrantes da equipe do projeto em empreendimentos similares também tem contribuição determinante nos objetivos do processo de planejamento.

Basicamente, é na realização de reuniões entre os gerentes de projeto das empresas que determina o sucesso da integração do planejamento na fase inicial, já que a quantidade de informações a ser considerada contrapõe-se ao normal curto período de tempo disponível até a consolidação da proposta.

Para que as reuniões de planejamento tenham sucesso, também é vital que as informações estejam disponíveis a todos integrantes da equipe de projeto de forma sistematizada e organizada.

6.1.1 Planejar demais é desperdício

Não há dúvidas que o planejamento é vital para o sucesso do projeto. Mas para o alto gerenciamento, a frase em epígrafe é um objetivo a ser perseguido. Somente as atividades macro do projeto devem ter seu planejamento detalhado. No intuito de otimizar o planejamento, muitas equipes entram em detalhes executivos do projeto, procurando contornar e determinar até as atividades-fim das empresas, o que pode revelar mais reflexos negativos do que positivos.

O detalhamento minucioso do planejamento das atividades deve ficar a cargo do grupo gerencial de cada empresa participante. No caso do gerenciamento do contrato, caso o planejamento seja excessivamente detalhado, o volume de informações será inapropriado para tomar ações que tenham efeito positivo. Neste planejamento, as confidências do projeto em relação aos demais participantes serão poucas. Além disso, existe o risco real do desconhecido das fases seguintes do projeto, que pode não ser adequadamente identificado. A equipe do projeto também terá gastado muito tempo e custos planejando e não estará hábil para identificar o tratamento apropriado para as demais etapas do projeto.

Um planejamento assim, além de dificultar o seu acompanhamento e atualização, poderá fazer com que o gerenciamento do projeto perca o respeito ao

plano e fique com estimativas originalmente previstas já sem validade, principalmente porque o planejamento deve ser dinâmico.

6.1.2 Elaboração da proposta

Um grande dilema entre as áreas de uma determinada empresa, ou mesmo entre as empresas que trabalham na modalidade de um contrato EPC é o momento da confecção da proposta de fornecimento do projeto. Na maioria dos casos, as propostas são elaboradas com base nas lições aprendidas em projetos similares (experiências anteriores), sobre as quais é possível prever com certa segurança o prazo, a quantidade de recursos e, então, o preço final.

Claro que surpresas acontecem durante a execução do projeto. Por isso, o melhor momento para gerar uma proposta deveria ser após a confecção do plano do projeto. Essa área de conhecimento tem o nome de gerência da integração porque os produtos de seus processos são o resultado e/ou a consolidação dos resultados de outros processos, tomando como exemplo o desenvolvimento do plano do projeto, que tem como entrada a execução de produtos como: detalhamento de escopo, WBS - Work Breakdown Structure ou EDT – Estrutura Detalhada do Trabalho, cronogramas físico e financeiro (orçamento), planejamento de riscos, entre outros.

Percebe-se que o grupo de processos de planejamento é o que tem o maior número. Dessa forma, fica claro que se deve fazer um planejamento bem feito, estruturado, com o máximo de informações possíveis, para permitir a sua execução da forma mais acertada.

6.1.2.1 Formação do consórcio após a proposta para o projeto

Em alguns casos o consórcio para o fornecimento do empreendimento de engenharia não é formado voluntariamente, pela iniciativa das próprias empresas interessadas. Há casos em que as propostas são apresentadas individualmente por cada

empresa (Engenharia, Fabricante e Construtora) e o consórcio para assinatura do contrato EPC é decidido pelo cliente ou contratante do projeto, permitindo a escolha da melhor proposta, técnica ou financeiramente. Desta forma, com uma liberdade maior de julgamento ou escolha dos participantes do projeto pelo proprietário do empreendimento, poderá haver a redução do custo total do empreendimento, com a soma dos menores custos unitários.

Assim fica eliminada uma das possíveis desvantagens inerente ao contrato EPC, que não necessariamente tem a configuração dos menores preços unitários. Porém, a utilização deste artifício traz um risco para o gerenciamento, para o qual é dada pouca importância, que é a adequação das soluções previstas por cada empresa para o mesmo projeto, caso não tenha sido feita uma homogeneização técnica adequada na fase da proposta. Como as propostas são geradas individualmente em cada uma das empresas proponentes ao contrato, sem uma integração previamente definida, o trabalho de coordenação das interfaces fica, numa primeira instância, a cargo do proprietário do empreendimento. Numa segunda etapa, as empresas necessitam dispender de recursos para a elaboração de um plano único do projeto.

No cenário com a formação do consórcio EPC através da seleção das empresas pelo proprietário ou concessionário do empreendimento, há uma certa liberdade de escolha das soluções técnicas apresentadas para o mesmo projeto, mas são criados fatores complicadores no início da fase executiva do projeto que geram dificuldades extras de integração e conflitos de interesses além de planejamentos globais segmentados, não coesos. O planejamento pode conter duplicidade ou ausência de algumas informações, que certamente trarão reflexos e discussões futuras quanto à responsabilidade de cada parte integrante do consórcio, pois não há tempo hábil para que todas as informações sejam depuradas e rediscutidas dentro do consórcio responsável pelo contrato EPC, antes de apresentar o escopo final ao contratante.

Esta modalidade de formação do grupo de empresas a conduzir o empreendimento normalmente não tem sido utilizada, em função do risco de

problemas decorrentes do processo, além da necessidade de um prévio gerenciamento pelo cliente que demanda um tempo nem sempre disponível. Como esta formação demanda um tempo maior entre a escolha pelo cliente e a formação jurídica do acordo consorcial para a assinatura do contrato, justamente para a homogeneização das propostas e sua integração, o usual é a apresentação das propostas já com o grupo de empresas definido e acordado.

6.1.2.2 Formação do consórcio antes da proposta para o projeto

Esta é a forma mais comum nos empreendimentos de engenharia, pelos benefícios gerados durante o desenvolvimento e execução do projeto. Nos contratos gerados a partir de formações do consórcio de empresas previamente definidas e acertadas, a integração parte da concepção das melhores soluções práticas ou econômicas de cada empresa, já integradas, visando a efetividade do empreendimento.

Neste cenário, a atuação da Gestão da Integração do projeto na fase inicial, antes da assinatura do contrato EPC, contribui para uma definição clara das responsabilidades de cada empresa, limitando o que está incluso e o que está excluso do escopo do projeto de forma geral. Para facilitar o gerenciamento no desenvolvimento do projeto, cada empresa apresenta nesta fase os seus planejamentos individuais, que são integrados entre si mediante reuniões de integração, verificando compatibilidades ou discrepâncias, ainda antes da apresentação ao cliente. Baseado neste cenário serão apresentadas as atividades da Gestão da Integração do Projeto no desenvolvimento do plano do projeto.

6.1.3 Entradas do desenvolvimento do plano do projeto

A proposta tem vários elementos do plano do projeto que necessariamente devem ser definidas e integradas nesta fase. Para a execução da proposta é necessária a elaboração prévia do plano do projeto, onde vários ingredientes são necessários. O PMBOK já relaciona estes elementos, que são automaticamente requisitados por vários outros planejamentos.

As experiências anteriores dos integrantes do projeto são resumidas nas informações históricas, obtidas das lições aprendidas em projetos anteriores. Estas informações históricas são requisitadas pelos seguintes processos:

- Definição do Escopo: para facilitar a determinação o que faz parte e o que não faz parte do fornecimento do empreendimento.
- Definição das Atividades: experiências anteriores facilitam o seu planejamento, tanto das atividades a serem executadas, como sua duração.
- Planejamento de Recursos: com base na definição das atividades necessárias, o planejamento de recursos, utiliza estas informações, obtendo-se maior precisão nas estimativas.
- Identificação de Riscos: as lições aprendidas de projetos similares anteriores facilitam a detecção e planejamento de providências em relação aos possíveis riscos do projeto.

As políticas organizacionais a serem utilizadas no projeto são utilizadas no processo de planejamento de recursos de cada empresa, que automaticamente tem influência nos custos, além do planejamento do plano do projeto e da execução do plano do projeto.

As premissas e restrições do projeto devem ser consideradas em todo o planejamento do projeto. O processo de integração visa divulgar a todos os interessados nos processos de planejamento, para garantir que os prós e contras

estejam sendo considerados, positiva ou negativamente.

A seguir, são relacionados os documentos do processo de planejamento que constam da proposta de fornecimento de um empreendimento de engenharia.

6.1.3.1 Project Charter

Nos projetos de empreendimento de engenharia, este documento não existe isoladamente. No início da proposta para o fornecimento, é feita uma descrição abrangente do projeto, que engloba de forma geral, tudo o que será fornecido para a efetivação do empreendimento. Esta declaração não delimita o escopo, mas serve como um panorama inicial do contexto do projeto; a delimitação do escopo faz parte da declaração do escopo.

6.1.3.2 Declaração do Escopo

Já na fase de proposta, é vital que o Gerenciamento do Projeto obtenha uma declaração de escopo detalhada de cada empresa, com todos os bens e serviços previstos na sua proposta, como também, o que está excluso do seu fornecimento, que tem a mesma importância da a relação do que está incluso. Estes documentos individuais geram uma declaração de escopo única, onde são relacionados os fornecimentos de cada empresa.

De posse das informações contidas nas declarações de escopo individuais, com base em informações históricas, e na experiência em empreendimentos similares, o gerenciamento do projeto elabora um documento único denominado "Matriz de Responsabilidades" ou "Matriz de Interfaces". Esta matriz é produzida e ratificada pelas empresas do EPC em reuniões de consenso do documento com a participação do gerenciamento e tem a finalidade de servir de base para o planejamento do escopo, bem como também para dirimir dúvidas durante todo o desenvolvimento do projeto

entre as empresas. Um exemplo de matriz de responsabilidades para o projeto de um empreendimento hidrelétrico é mostrado na figura a seguir:

USINAS HIDRELÉTRICAS E PCHs 1 e 2
MATRIZ DE RESPONSABILIDADE

ITEM	ESTRUTURA / ATIVIDADE	ENTIDADE RESPONSÁVEL					OBSERVAÇÕES
		ENGENHARIA	CONSTRUTOR	FABRICANTE	MONTAGEM	Gerencia Consorcial	
1	SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO						
1.1	GERENCIAMENTO DO EPC						
1.1.1	Conselho Administrativo	X	X	X			Membros de cada Empresa
1.1.2	Junta Diretiva	X	X	X			Despesas conforme Acordo Consorcial
1.1.3	Superintendência do EPC					X	
1.1.3.1	Estrutura Gerencia Consorcial					X	
1.1.3.2	Gerência Planejamento e Controle/Documentação					X	
1.1.4	Gerenciamento de Engenharia	X					
1.1.5	Gerenciamento de Construção Civil		X				
1.1.6	Gerenciamento do Equipamentos Eletromecânicos			X			
2	ATIVIDADES GERAIS - INTERFACES / ATIVIDADES COMUNS						
2.1	CANTEIRO E ACAMPAMENTO						
2.1.1	Construção das Edificações Administrativas						
2.1.1.1	Escritório do EPC					X	Execução pela Construtora
2.1.1.2	Escritórios do Montador e Fornecedor			X	X		Execução pela Construtora
2.1.1.3	Escritórios do Projetista	X					Execução pela Construtora
2.1.1.4	Escritórios da Construtora Civil		X				
2.1.1.5	Escritório do Cliente						PROPRIETÁRIO
2.1.1.6	Alojamentos e Áreas de Lazer		X		X		No ambito de cada Empresa
2.1.1.7	Cozinha, Refeitórios e Ambulatório		X				
2.1.2	Construção das Edificações Industriais						
2.1.2.1	Almoxarifados		X		X		No ambito de cada Empresa
2.1.2.2	Central de Armação e Carpintaria		X				
2.1.2.3	Oficinas de Manutenção		X				
2.1.2.4	Central de Concreto		X				
2.1.2.5	Central de Britagem		X				
2.1.2.6	Central de Pré-Montagens e outras Instalações de Montagem				X		
2.1.3	Sistema de Distribuição de Energia Elétrica no Canteiro de Obras						
2.1.3.1	Rede Básica em 13,8 KV- Distribuição e Subestação		X				Consumo rateado entre usuários
2.1.4	Construção do Sistema de Água Potável e Industrial e de Esgoto						
2.1.4.1	Captação de Água Bruta - Reservatórios e Distribuição		X				Consumo rateado entre usuários
2.1.4.2	Estação de Tratamento de Água - Reservatórios e Distribuição		X				Consumo rateado entre usuários
2.1.4.3	Rede de Esgoto - Fossas e Filtros Anaeróbicos		X				
2.1.4.4	Coleta de Lixo		X				
2.1.5	Construção do Sistema de Ar Comprimido no Canteiro						
2.1.5.1	Rede de Distribuição e Pontos de Fornecimento		X				Consumo rateado entre usuários
2.1.6	Sistema de Comunicação durante as Construções						
2.1.6.1	Torres, Antenas e Central Telefônica		X				
2.1.6.2	Rede de Distribuição e Terminais		X				Consumo rateado entre usuários
2.1.7	Construção e Manutenção do Sistema Viário do Canteiro/Acampamento		X				
2.1.8	Construção das Estradas de Acesso - Manutenção durante a Obra		X				
2.1.9	Terraplenagem das Áreas para as Edificações do Canteiro		X				
2.1.10	Recomposição das Áreas do Canteiro e Acampamento, conforme ANEXO 02		X				
2.1.11	Remoção das Instalações após o Término das Obras		X		X		No ambito de cada Empresa
2.1.12	Vigilância na Portaria, Alojamentos e Refeitórios	X	X	X	X		No ambito de cada Empresa

FIGURA 2 EXEMPLO DE MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Esta matriz, uma vez definida, é seguida por todos os integrantes da equipe do projeto até a entrega final. Daí pode se perceber a importância deste documento e a necessidade da análise em profundidade, para detalhar ao máximo as responsabilidades de cada parte, para evitar futuros conflitos a serem dirimidos pelo Gerenciamento do Projeto. Quanto maior possível o nível de detalhamento deste documento, mais facilmente serão gerenciadas as mudanças de escopo durante a execução do projeto, e menores serão os conflitos a serem gerenciados.

De qualquer forma, é comum a existência de "zonas cinza", ou seja, de fornecimentos necessários para o empreendimento, mas que não haviam sido anteriormente definidos. Isto é considerado normal, já que uma das características de um projeto desta natureza é existir várias opções ou possibilidades construtivas que somente são definidas durante o projeto executivo do empreendimento. Portanto, a

Gestão da Integração continuará a ser vital, mesmo que se procure contornar todas as hipóteses possíveis.

6.1.3.3 Plano de Gerenciamento do Tempo

Nos empreendimentos de engenharia é comum que a data final, para a entrega do projeto já esteja definida, em função de concessões públicas definidas em licitação ou compromissos previamente formados pelo cliente. Desta forma, a liberdade para a execução do cronograma do projeto é limitado à data final e deve ser adequado à premissa existente. O cronograma do empreendimento é gerado com as primeiras informações oriundas das empresas proponentes para o fornecimento, que deverá ser constantemente atualizado para o seu acompanhamento e tomada de decisões.

Na fase inicial do projeto deve ser apresentado por cada empresa um cronograma macro, mostrando as atividades principais, com as datas mais importantes do projeto, mantendo a data final do projeto. Já neste cronograma, as partes envolvidas no projeto devem considerar que haverá uma integração, portanto, as informações devem ser claras e com os eventos que gerem necessidade de informações das outras partes bem definidas.

A partir dos cronogramas individuais, é necessária uma integração dos dados, verificando as interfaces entre as datas do projeto para a execução do empreendimento, os prazos de fabricação e fornecimento de equipamentos e materiais e os prazos para construção. Uma característica comum para a elaboração do cronograma geral do empreendimento deve ser a definição da data final, com a execução do planejamento regredindo no tempo até a data para o início do projeto.

Percebe-se claramente após a finalização do planejamento do cronograma físico, que os prazos devem ser considerados de forma segura para minimizar os riscos do não cumprimento do planejado. Isto deve levar o gerenciamento a tomar certas

precauções quanto aos riscos inerentes de eventos que porventura atrasem atividades do projeto, visto que é comum a aplicação de multas por atraso de eventos, que serão a seguir abordados.

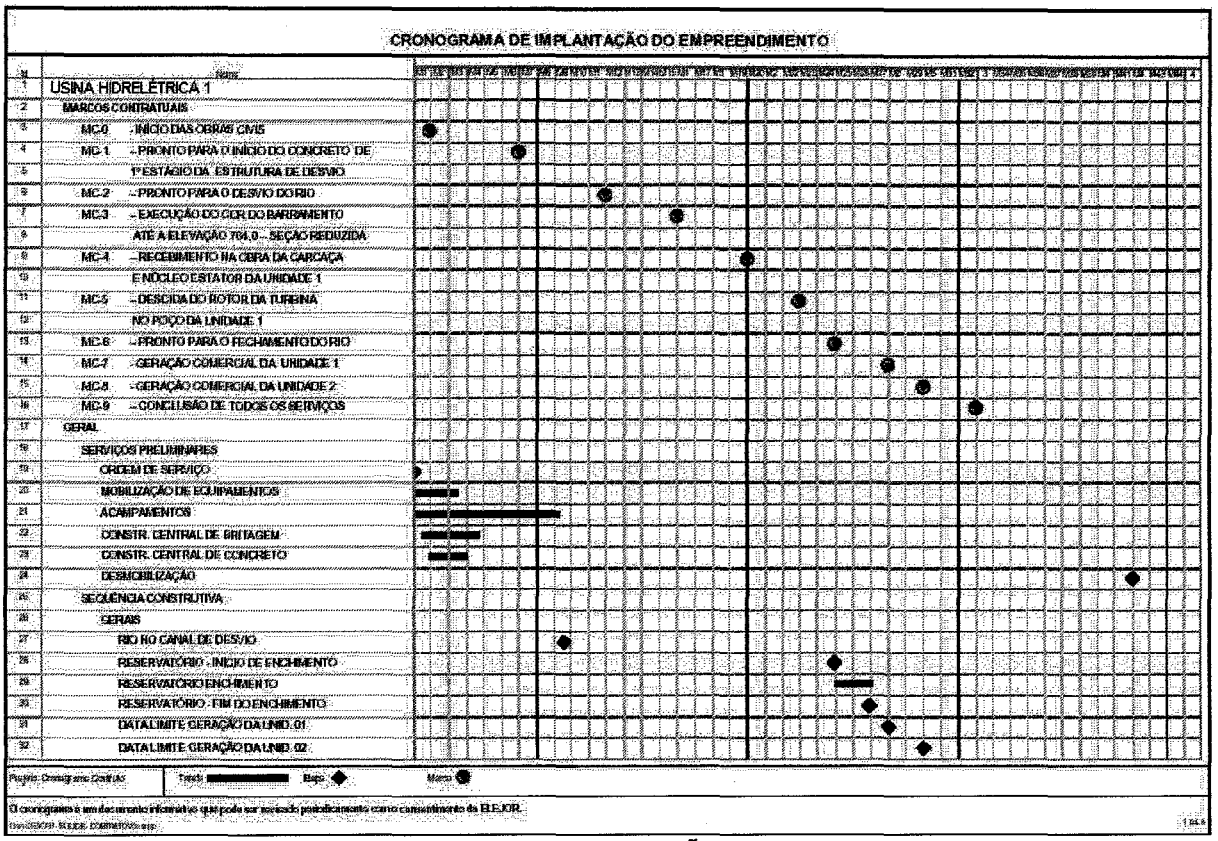

FIGURA 3 EXEMPLO DE CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

6.1.3.4 Plano de Gerenciamento de Custos

Em conjunto com o planejamento dos prazos das atividades físicas deve ser executado o cronograma financeiro do projeto, com os marcos contratuais previstos no contrato e as parcelas de pagamento correspondentes a serem liberadas quando do cumprimento destes eventos. Estas liberações devem contemplar a saúde financeira do projeto, permitindo que o fluxo de caixa mantenha-se como previsto.

O cronograma financeiro também é conhecido como eventograma, onde cada evento financeiro tem atrelado a ele um evento físico que possa ser facilmente mensurado sem margem a dúvidas. A experiência em projetos anteriores é

fundamental na concepção deste eventograma, para evitar que a interpretação dê margem a dúvidas por qualquer das partes.

Os custos devem estar totalmente definidos e claramente identificados em cada atividade, serviço ou fornecimento de bens, para servir como linha base das empresas em relação ao EPC, bem como do próprio EPC em relação ao cliente, nas possíveis mudanças de escopo ou solicitações de alterações.

São elaborados os seguintes documentos:

- Tabela com a composição do preço total do empreendimento, detalhando-se atividades principais e custos unitários, incluindo-se os preços para o gerenciamento do contrato EPC.
- Cronograma financeiro, com desembolsos previstos para manter a saúde financeira das empresas do consórcio.
- Cronograma de eventos de pagamentos a ser obedecido durante a execução do empreendimento, atrelando cumprimento de alguma etapa física a parcela de pagamento. Este documento deve ser elaborado de comum acordo com o cliente.

COMPOSIÇÃO DO PREÇO

VALORES EM REAIS - DATA BASE : JANEIRO / 2004

	Descrição	Total	USINA 1	USINA 2
1.0	*FORNECIMENTOS E MONTAGENS ELETROMECÂNICAS*			
1.1	Total dos eletromecânicos, excluindo Sistema Transmissão	139.467.250,00	71.614.285,00	67.852.965,00
1.2	Total do Sistema de transmissão	6.205.740,00	3.675.250,00	2.530.490,00
1.3	*Total dos eletromecânicos, incluindo Sistema Transmissão*	*145.672.990,00*	*75.289.535,00*	*70.383.455,00*
2.0	*OBRAS CIVIS - CONSTRUTORA*			
2.1	Total das Obras Civis, incluindo Sistema Transmissão	165.549.825,00	85.300.295,00	80.249.530,00
2.2	*Total das Obras Civis*	*165.549.825,00*	*85.300.295,00*	*80.249.530,00*
3.0	*PROJETO DE ENGENHARIA*			
3.1	Total dos Projetos executivos, excluindo Sistema Transmissão	12.959.915,00	6.912.125,00	6.047.790,00
3.2	Total dos Projetos do Sistemas de Transmissão	65.000,00	35.000,00	30.000,00
3.3	*Total dos Projetos executivos, incluindo Sistema Transmissão*	*13.024.915,00*	*6.947.125,00*	*6.077.790,00*
4.0	*GERENCIAMENTO*			
4.1	*Gerenciamento e Franquias de Seguros*	*7.850.750,00*	*3.925.375,00*	*3.925.375,00*
5.0	TOTAL	332.098.480,00	171.462.330,00	160.636.150,00

FIGURA 4: EXEMPLO DE TABELA DE COMPOSIÇÃO DE PREÇOS

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS GERAL

No.	TOTAL USINAS 1 e 2			Gerenciamento do EPC	Total do EPC	Valor Acumulado	%mensal	%acum.
	ENGENHARIA	FABRICANTE	CONSTRUTOR					
-1	1.500.000,00				1.500.000,00	1.500.000,00		0,46%
0	250.000,00				250.000,00	1.750.000,00	0,08%	0,54%
1	250.000,00	670.000,00	7.000.000,00	130.000,00	8.050.000,00	9.800.000,00	2,42%	2,96%
2	250.000,00	2.400.000,00	3.650.000,00	130.000,00	6.430.000,00	16.230.000,00	1,94%	4,90%
3	250.000,00	2.400.000,00	3.500.000,00	130.000,00	6.280.000,00	22.510.000,00	1,89%	6,79%
4	250.000,00	2.600.000,00	3.800.000,00	130.000,00	6.830.000,00	29.340.000,00	2,06%	8,84%
5	250.000,00	2.750.000,00	3.400.000,00	150.000,00	6.600.000,00	35.940.000,00	1,99%	10,83%
6	300.000,00	2.750.000,00	3.350.000,00	150.000,00	6.550.000,00	42.490.000,00	1,97%	12,80%
7	300.000,00	3.000.000,00	3.590.000,00	150.000,00	7.040.000,00	49.530.000,00	2,12%	14,92%
8	300.000,00	3.000.000,00	3.770.000,00	150.000,00	7.220.000,00	56.750.000,00	2,17%	17,10%
9	350.000,00	3.400.000,00	3.800.000,00	150.000,00	7.700.000,00	64.450.000,00	2,32%	19,42%
10	350.000,00	3.400.000,00	3.800.000,00	150.000,00	7.700.000,00	72.150.000,00	2,32%	21,73%
11	350.000,00	3.400.000,00	3.510.000,00	150.000,00	7.410.000,00	79.560.000,00	2,23%	23,97%
12	350.000,00	3.400.000,00	4.650.000,00	165.000,00	8.565.000,00	88.125.000,00	2,58%	26,54%
13	350.000,00	3.400.000,00	6.280.000,00	165.000,00	10.165.000,00	98.290.000,00	3,05%	29,59%
14	350.000,00	3.650.000,00	6.950.000,00	165.000,00	11.115.000,00	109.405.000,00	3,35%	32,94%
15	400.000,00	3.850.000,00	6.950.000,00	165.000,00	11.365.000,00	120.770.000,00	3,42%	36,36%
16	400.000,00	3.950.000,00	6.950.000,00	165.000,00	11.465.000,00	132.235.000,00	3,45%	39,82%
17	400.000,00	3.950.000,00	6.750.000,00	165.000,00	11.265.000,00	143.500.000,00	3,39%	43,21%
18	400.000,00	3.950.000,00	6.750.000,00	165.000,00	11.265.000,00	154.765.000,00	3,39%	46,60%
19	400.000,00	3.950.000,00	6.500.000,00	165.000,00	11.015.000,00	165.780.000,00	3,32%	49,92%
20	400.000,00	3.950.000,00	6.000.000,00	165.000,00	10.515.000,00	176.295.000,00	3,17%	53,08%
21	400.000,00	4.150.000,00	6.500.000,00	165.000,00	11.215.000,00	187.510.000,00	3,38%	56,46%
22	400.000,00	4.200.000,00	6.600.000,00	200.000,00	11.300.000,00	198.810.000,00	3,40%	59,86%
23	400.000,00	4.200.000,00	5.750.000,00	200.000,00	10.550.000,00	209.360.000,00	3,18%	63,04%
24	350.000,00	4.350.000,00	5.450.600,00	200.000,00	10.350.600,00	219.710.600,00	3,12%	66,16%
25	300.000,00	4.200.000,00	5.200.000,00	200.000,00	9.900.000,00	229.610.600,00	2,98%	69,14%
26	250.000,00	4.150.000,00	4.890.000,00	200.000,00	9.490.000,00	239.100.600,00	2,86%	71,99%
27	250.000,00	4.050.000,00	4.884.000,00	200.000,00	9.384.000,00	248.484.600,00	2,83%	74,82%
28	250.000,00	3.750.000,00	5.500.000,00	200.000,00	9.700.000,00	258.184.600,00	2,92%	77,74%
29	200.000,00	3.600.000,00	3.581.000,00	200.000,00	7.581.000,00	265.765.600,00	2,28%	80,02%
30	200.000,00	3.650.000,00	3.150.000,00	200.000,00	7.200.000,00	272.965.600,00	2,17%	82,19%
31	200.000,00	3.600.000,00	2.950.000,00	200.000,00	6.950.000,00	279.915.600,00	2,09%	84,28%
32	150.000,00	3.550.000,00	2.800.000,00	250.000,00	6.750.000,00	286.665.600,00	2,03%	86,32%
33	150.000,00	3.500.000,00	2.200.000,00	250.000,00	6.100.000,00	292.765.600,00	1,84%	88,15%
34	150.000,00	3.500.000,00	1.500.000,00	250.000,00	5.400.000,00	298.165.600,00	1,63%	89,78%
35	150.000,00	3.500.000,00	1.250.000,00	250.000,00	5.150.000,00	303.315.600,00	1,55%	91,33%
36	150.000,00	3.500.000,00	850.000,00	220.000,00	4.720.000,00	308.035.600,00	1,42%	92,75%
37	100.000,00	3.600.000,00	750.000,00	220.000,00	4.670.000,00	312.605.600,00	1,38%	94,13%
38	100.000,00	3.600.000,00	500.000,00	220.000,00	4.320.000,00	316.925.600,00	1,30%	95,43%
39	100.000,00	3.000.000,00	250.000,00	200.000,00	3.550.000,00	320.475.600,00	1,07%	96,50%
40	100.000,00	3.000.000,00	74.225,00	200.000,00	3.374.225,00	323.849.825,00	1,02%	97,51%
41	100.000,00	2.750.000,00		200.000,00	3.050.000,00	326.899.825,00	0,92%	98,43%
42	100.000,00	2.650.000,00		200.000,00	2.950.000,00	329.849.825,00	0,89%	99,32%
43	74.915,00	2.002.990,00		170.750,00	2.248.655,00	332.098.480,00	0,68%	100,00%
Total	13.024.915,00	145.672.990,00	165.549.825,00	7.850.750,00	332.098.480,00		100,00%	

FIGURA 5 EXEMPLO DE CRONOGRAMA FINANCEIRO - DESEMBOLSOS

CRONOGRAMA DE EVENTOS - USINA HIDRELÉTRICA 1

MÊS	Item	Estrutura	Descrição	Valor Simples (R$)	% Simples	% Acumulado
					0,00%	0,00%
M01	UH1 - 01	DESVIO DO RIO	INÍCIO DO DESTOCAMENTO - CANAL DE ENTRADA E CANAL DE SAÍDA	1.729.419,04	2,20%	2,20%
M01	UH1 - 02	CASA DE FORÇA	INÍCIO DO DESTOCAMENTO	1.152.945,96	1,47%	3,66%
M02	UH1 - 03	DESVIO DO RIO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO EM ROCHA- CANAL DE SAÍDA	1.965.967,42	2,50%	6,16%
M02	UH1 - 04	CÂMARA DE CARGA	INÍCIO DO DESTOCAMENTO	1.310.644,94	1,67%	7,83%
M03	UH1 - 05	TÚNEL BAIXA PRESSÃO	INÍCIO DO DESTOCAMENTO	1.760.700,60	2,24%	10,08%
M03	UH1 - 06	CANTEIRO	INÍCIO DA CONSTRUÇÃO DA CENTRAL DE CONCRETO	1.832.566,03	2,33%	12,39%
M04	UH1 - 07	TÚNEL BAIXA PRESSÃO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO EM SOLO	1.517.981,04	1,93%	14,32%
M04	UH1 - 08	CASA FORÇA	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO EM ROCHA ALTERADA	1.517.981,04	1,93%	16,25%
M05	UH1 - 09	DESVIO DO RIO	INÍCIO DO CONCRETO DE 1º ESTAGIO - ESTRUTURA DE CONTROLE	1.858.834,58	2,36%	18,61%
M05	UH1 - 10	DESVIO DO RIO	TÉRMINO DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA- TÚNEL DE DESVIO	1.239.223,05	1,57%	20,19%
M06	UH1 - 11	BARRAGEM	TÉRMINO DO DESTOCAMENTO - MARGEM ESQUERDA	1.302.101,97	1,65%	21,84%
M06	UH1 - 12	CÂMARA DE CARGA	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	1.953.152,95	2,48%	24,32%
M07	UH1 - 13	TÚNEL ALTA PRESSÃO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA- GALERIA DE DRENAGEM	1.725.059,52	2,19%	26,52%
M07	UH1 - 14	TÚNEL BAIXA PRESSÃO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA	1.725.059,52	2,19%	28,71%
M08	UH1 - 15	BARRAGEM	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO EM ROCHA- MARGEM ESQUERDA	858.708,34	1,09%	29,80%
M08	UH1 - 16	TÚNEL ALTA PRESSÃO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA- TÚNEL DE ACESSO	858.708,34	1,09%	30,89%
M08	UH1 - 17	SUBESTAÇÃO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO COMUM	858.708,34	1,09%	31,98%
M08	UH1 - 18	DESVIO DO RIO	TÉRMINO DO CONCRETO 1º ESTAGIO - ESTRUTURA DE CONTROLE	858.708,35	1,09%	33,07%
M09	UH1 - 19	CÂMARA DE CARGA	TÉRMINO DA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	1.578.258,14	2,01%	35,08%
M09	UH1 - 20	TÚNEL ALTA PRESSÃO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA TÚNEL ALTA PRESSÃO	1.578.258,16	2,01%	37,08%
M10	UH1 - 21	SUBESTAÇÃO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	716.055,04	0,91%	37,99%
M10	UH1 - 22	BARRAGEM	TÉRMINO DA ESCAVAÇÃO COMUM - MARGEM DIREITA	716.055,04	0,91%	38,90%
M10	UH1 - 23	TÚNEL BAIXA PRESSÃO	TÉRMINO DE 10% DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA	716.055,04	0,91%	39,81%
M10	UH1 - 24	CASA FORÇA	INÍCIO DO PREPARO DE FUNDAÇÃO	716.055,03	0,91%	40,72%
M11	UH1 - 25	PCH	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO EM ROCHA	1.008.589,46	1,28%	42,00%
M11	UH1 - 26	DESVIO DO RIO	TÉRMINO DO LANÇAMENTO DA PRÉ ENSECADEIRA DE MONTANTE	1.008.589,46	1,28%	43,28%
M11	UH1 - 27	TÚNEL ALTA PRESSÃO	INÍCIO DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA- SHAFT	1.008.589,46	1,28%	44,57%
M11	UH1 - 28	TÚNEL ALTA PRESSÃO	TÉRMINO DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA	1.008.589,46	1,28%	45,85%
M12	UH1 - 29	CASA FORÇA	INÍCIO DO CONCRETO DE 1º ESTAGIO - ÁREA DE MONTAGEM	880.709,89	1,12%	46,97%
M12	UH1 - 30	DESVIO DO RIO	TÉRMINO DO ALTEAMENTO DA ENSECADEIRA DE MONTANTE ATÉ EL. 764,0	880.709,89	1,12%	48,09%
M12	UH1 - 31	TÚNEL ALTA PRESSÃO	TÉRMINO DE 40% DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA- SHAFT	880.709,89	1,12%	49,21%
M12	UH1 - 32	CASA FORÇA	INÍCIO DO CONCRETO DE 1º ESTAGIO - UNIDADES 1 E 2	880.709,90	1,12%	50,33%
M13	UH1 - 33	SUBESTAÇÃO	TÉRMINO DO CONCRETO	702.944,04	0,89%	51,22%
M13	UH1 - 34	GALERIA DE DRENAGEM	TÉRMINO DA ESCAVAÇÃO SUBTERRÂNEA	702.944,04	0,89%	52,11%

FIGURA 6 EXEMPLO DE CRONOGRAMA DE EVENTOS DE PAGAMENTOS

6.1.3.5 Plano de Gerenciamento da Qualidade

Atualmente, todos os empreendimentos de engenharia somente permitem um gerenciamento adequado com um plano de qualidade do projeto. Este plano é formado com os planos de qualidade de cada empresa que integrados, formam o plano da qualidade do gerenciamento e deve ser apresentado ao cliente já na fase de proposta do projeto.

Só a junção dos planos de qualidade num só documento, já requer uma integração adequada, principalmente com a verificação de conflitos de tratamento de uma mesma situação. Este trabalho requer que os envolvidos tenham conhecimento das metodologias dos sistemas de gestão de qualidade para realizar os ajustes eventualmente necessários nos planos de qualidade das empresas, para a integração num documento único do projeto, denominado de plano de qualidade do empreendimento.

Este documento deve conter as formas de tratamento de não conformidades do projeto e da construção do empreendimento, formas de comunicação dos desvios de qualidade encontrados e como estes eventos serão oficializados ao cliente e à documentação final do projeto.

6.1.3.6 Plano de Gerenciamento dos Recursos Humanos

Este planejamento para o gerenciamento do projeto limita-se, normalmente ao dimensionamento de uma equipe utilizando-se a experiência anterior do gerente do projeto, com profissionais especialistas, que serão agregados à equipe no decorrer da execução do projeto. É comum, no início do planejamento, a utilização de profissionais das próprias empresas participantes, coordenados pelo gerenciamento geral do consórcio. Mesmo durante o desenvolvimento do empreendimento, utilizam-se os profissionais de projeto como suporte técnico para o gerenciamento, que tem

como benefício maior à não necessidade da mobilização de vários profissionais exclusivos.

Porém, toda a mão de obra a ser utilizada durante o período do gerenciamento deve estar claramente identificada e listada, para levantamento dos seus custos e integração dos mesmos a um item denominado: Custo do Gerenciamento do Projeto. Estes recursos devem estar disponíveis quando necessário, sob pena de prejudicar o cronograma de trabalho definido, considerando a força de trabalho planejada. Em geral, este planejamento não resulta num documento a ser emitido para o cliente, mas não deixa de ter a sua importância por isso, já que é um subsídio importante para o gerenciamento global do projeto.

Normalmente o cliente somente solicita a relação dos profissionais de engenharia que atuarão no projeto como responsáveis técnicos pelo projeto do empreendimento, pelos equipamentos e pela construção, com seu histórico profissional demonstrando a experiência anterior em projetos similares, buscando a garantia que o projeto será conduzido por profissionais que tenham a capacidade necessária. O próprio gerente do consórcio que conduz o contrato EPC é submetido à análise do cliente, já que este é o canal de comunicação entre as partes.

6.1.3.7 Plano de Gerenciamento das Comunicações

A definição do plano de comunicações muitas vezes só é determinada na fase posterior à assinatura do contrato em conjunto com o cliente. Isto se deve ao fato de que até o início da geração da documentação do projeto, há um tempo que permite o consenso da melhor forma de integração entre as empresas e o cliente.

Porém, esta definição posterior pode levar à soluções inadequadas para esta comunicação, sem a consideração de necessidades de aquisição de softwares para o controle desta troca de informações entre o cliente e o gerenciamento. Por isso, este dado deve ficar bem claro para todos os envolvidos, bem como deve ser considerando

um orçamento adequado à implantação de um sistema seguro e que possibilite a rastreabilidade das informações.

Os canais de entrada e saída das comunicações oficiais devem estar claramente definidos, para evitar que informações circulem entre as partes sem o conhecimento das pessoas que necessitem da informação. A criação de uma secretaria do projeto facilita o trabalho da detecção da rastreabilidade de alguma informação necessária ao projeto, com o direcionamento de todas as saídas e entradas oficiais por este meio. Qualquer comunicação entre os profissionais envolvidos no projeto não é considerada oficial para o gerenciamento e não tem valor no caso de conflitos.

Em conjunto com o plano das comunicações, deve haver um gerenciamento da configuração, para determinação de como será a documentação do projeto. Para nivelamento das informações, define-se um sistema de numeração unificada para o projeto, que conste a empresa que elabora o documento, a última revisão e seu histórico. Os documentos também devem conter o logotipo e nome do cliente final, o empreendimento ao qual se refere.

6.1.3.8 Plano de Gerenciamento de Riscos

As análises de risco do empreendimento, além de definir os limites de responsabilidade do contrato sobre os riscos gerenciados pelo contrato EPC e os de responsabilidade do cliente, também determinam a ação a tomar em relação à gravidade e probabilidade de ocorrência.

Em projetos de empreendimentos de engenharia, alguns riscos previamente definidos têm a responsabilidade repartida entre o consórcio construtor e o cliente, como por exemplo, os riscos geológicos ou de meio ambiente. Como estes riscos implicam em conseqüências sérias caso ocorram, os efeitos dos mesmos são considerados no contrato para evitar sobre custos para o cliente ou prejuízos ao consórcio construtor nos casos não previstos.

Uma deficiência constatada é a ausência de um planejamento de riscos de acordo com metodologias comprovadas.

6.1.3.9 Detalhes Auxiliares

A relação das premissas e restrições do projeto, normas e legislação vigente para o empreendimento, fazem parte desta parte do planejamento. Devem constar as leis vigentes à época da negociação do contrato, para evitar que alterações que possam prejudicar alguma das partes sejam utilizadas como forma de beneficiar outros.

6.1.3.10 Estrutura do Consórcio

Nos casos em que o contrato será conduzido por um consórcio, o mais comum nos empreendimentos atuais, já na proposta consolidada é comum a solicitação da apresentação de um documento denominado "Instrumento de Contrato de Constituição de Consórcio", com a relação das empresas participantes, a duração prevista e as condições para a prorrogação do contrato, o Project Charter do projeto, a composição da participação individual no empreendimento, a obrigação das partes envolvidas e a empresa líder.

Neste documento ou de forma isolada, deve ser apresentado um organograma do gerenciamento do projeto, com a definição da estrutura a ser adotada e descrição dos cargos principais. Apresentam-se também os organogramas de cada empresa, onde os principais responsáveis por algumas atividades, segmentos do projeto ou disciplinas são identificados nominalmente. Esta identificação facilita a integração da equipe que trabalhará em conjunto durante a vigência do contrato.

6.1.4 Técnicas no desenvolvimento do plano do projeto

O desenvolvimento do plano do projeto depende basicamente do fator humano, suas experiências anteriores, e do histórico da equipe de projeto.

6.1.4.1 Metodologias de planejamento de projeto

Para buscar a efetividade de um planejamento, é fundamental que o trabalho seja realizado de forma organizada, com o objetivo claramente traçado e definido. Basicamente, as metodologias empregadas para o planejamento, dependem da experiência anterior do time do projeto em empreendimentos similares.

O ponto de partida é o planejamento individual por empresa das atividades, com a realização de reuniões posteriores para verificar as interfaces e ajustar o planejamento, elaborando um único documento. Estas reuniões devem ser tantas quantas necessárias até que o documento tome a forma final.

Em geral estas reuniões tem a presença de representantes de cada empresa, que tenha o conhecimento do projeto, além do conhecimento das potencialidades e dificuldades da sua empresa. Cada representante também deve ter autonomia suficiente para definir alguns impactos positivos e negativos, com o aval das diretorias de cada empresa. O que fugir do limite imposto, deverá ser tratado em detalhe pela empresa antes do prosseguimento. Um dos grandes problemas enfrentados é o pouco tempo disponível no período de planejamento.

6.1.4.2 Habilidades e conhecimentos da equipe de projeto

Como o resultado de todo o trabalho depende do fator humano, na identificação das interfaces no projeto e habilidade para contornar os conflitos, a experiência em planejamentos anteriores é fundamental.

O grupo de pessoas que faz o planejamento deve ser treinado nas ferramentas que são utilizadas para o desenvolvimento do trabalho. O planejamento de cronograma, por exemplo, é normalmente executado com Microsoft Project ou Primavera. Para que o planejamento tenha validade junto à equipe de projeto, o software utilizado deve ser comum para todas as empresas e as pessoas devem ter o conhecimento suficiente para consultas e atualizações quando necessário.

6.1.4.3 Sistema de informações do gerenciamento do projeto

O gerenciamento do projeto deve possuir todos os dados disponíveis sobre o empreendimento, de forma organizada e sistematizada, para possibilitar a tomada de decisões com o mínimo de incertezas. O controle de informações deve possibilitar o acesso a todos os documentos tramitados entre as empresas do consórcio e entre este e o cliente ou outras entidades.

6.1.5 Saídas do desenvolvimento do plano do projeto

A saída principal deste processo é o próprio plano do projeto, com todos os documentos gerados anteriormente. A relação das premissas e restrições, também deve estar claramente identificada após a realização do planejamento, além da identificação dos riscos do projeto.

Este é o documento principal e vital para que a execução do projeto seja possível, dentro do planejamento executado anteriormente. A sua linguagem deve ser clara e de fácil entendimento a todos os integrantes do consórcio.

6.2 EXECUÇÃO DO PROJETO

Logo após a assinatura do contrato, inicia-se, para o cliente, a execução do projeto. Porém, os integrantes do consórcio construtor, necessitam ajustar todo o

planejamento realizado anteriormente, até para ratificar algumas informações preliminares adotadas para a proposta.

6.2.1 Planejamento complementar

Após a assinatura do contrato EPC, os planejamentos internos às empresas e ao gerenciamento do consórcio devem tomar a forma definitiva, antes de iniciar ou no início da execução do projeto. É neste planejamento complementar que a integração novamente toma importância. Como alguns integrantes das equipes de projeto de cada empresa são conhecidos e divulgados aos demais integrantes do projeto somente após a assinatura do contrato, torna-se importante utilizar o período imediatamente após a assinatura do contrato para uma verificação geral de todos os documentos integrantes do planejamento, permitindo uma compatibilização entre os dados anteriormente obtidos, gerando-se os documentos na sua forma definitiva antes de iniciar a execução do projeto.

Como entrada vital para a execução deste planejamento complementar, a proposta técnico-comercial com todos seus anexos e documentos têm a função de linha base. A equipe gerencial deve reunir todos os documentos e planejamentos já elaborados e revisá-los ou complementá-los, adequando às reais necessidades do projeto, permitindo a sua utilização diária entre as empresas integrantes, visando otimizar os resultados finais do empreendimento.

Para este planejamento, é chave o conjunto de ações preventivas e corretivas. Estes documentos devem ser oriundos dos planejamentos internos, discutidos na integração do processo. As políticas organizacionais a serem seguidas na execução do projeto devem estar claras a todos os envolvidos.

6.2.2 Entradas do processo de execução do projeto

Após a assinatura do contrato, por parte do cliente deve ser emitida uma autorização de serviço que delimita a liberdade para início da execução do contrato. Um empreendimento de engenharia, como tem interfaces claras com o meio ambiente, pode iniciar sem a total liberação do órgão governamental responsável pelo meio ambiente, desde que a autorização de serviços seja claramente elaborada. Para evitar atrasos no cronograma do empreendimento, pode ser emitida uma autorização parcial, com a liberação dos projetos de implementação do empreendimento. Esta autorização parcial para o início do projeto faz com que o cliente tenha um tempo maior para a oficialização da liberação das áreas físicas de implantação, enquanto os projetos civis ou dos equipamentos tenham continuidade.

Durante a execução do projeto, segue-se o elaborado na fase de planejamento, daí a importância da integração. As entradas para este processo são:

- Plano do Projeto: elaborado na fase de planejamento e ratificado após a assinatura do contrato, com informações otimizadas.
- Ações Preventivas e Corretivas: que devem ser identificadas nos processos de controle do escopo, controle dos cronogramas e controle de custos.
- Política Organizacional: para permitir a execução dos processos planejados dentro de uma metodologia pré-definida.

6.2.3 Técnicas de integração na execução do projeto

A execução do projeto segue o plano do projeto. Para que isto seja uma premissa da execução deve ser criada a requisição de mudanças; ou seja, nada que estiver fora do planejado será executado sem as prévias autorizações (que devem ser mapeadas durante o planejamento para os momentos de decisões).

Em grandes projetos, é normal a constituição de um grupo de pessoas responsável por analisar, aceitar ou rejeitar modificações que estejam fora do escopo, ou definir o caminho a ser percorrido quando houver mais de uma opção.

O processo de controle de mudanças tem como um dos principais objetivos manter a integridade das medidas básicas do projeto, conhecidas como linhas base ("baselines").

O armazenamento das informações que permeiam o projeto, entre os integrantes da equipe do consórcio e o cliente, deve ser organizado em arquivo único, para consulta rápida pelo gerente em qualquer questionamento ou dúvida em relação à assunto já abordado anteriormente. Este armazenamento das informações é considerado como construção do direito pelo gerenciamento, pela utilidade em reuniões onde assuntos polêmicos são discutidos, que podem ter reflexos no planejamento ou na execução do empreendimento.

Para que a execução do projeto transcorra da melhor forma possível, um ponto chave a ser perseguido é a fluência de informações entre as empresas participantes, no tempo adequado. Para que isto ocorra, várias providências ou procedimentos devem ser executados, como os a seguir abordado.

6.2.3.1 Reuniões de coordenação

Durante o projeto são executados basicamente dois tipos de reunião de coordenação do projeto. São realizadas reuniões internas ao consórcio, para discussão de planejamentos, status da obra, necessidades de recursos, interfaces técnicas, conflitos, mudanças no planejamento, etc. Também são realizadas reuniões do consórcio com o cliente, onde são discutidos assuntos técnicos e administrativos que estejam tendo influência naquele momento.

Atas destas reuniões são geradas, onde devem estar claras as providências pendentes e os responsáveis identificados, além dos prazos para que as soluções sejam

apresentadas. Estes documentos devem ser numerados conforme procedimentos previstos no plano de qualidade do empreendimento.

6.2.3.2 Problemas e Soluções Adotadas

Durante a execução do plano do projeto, os problemas ocorridos registrados constam em vários documentos: atas de reunião, correspondências entre empresas, comunicações da obra onde o empreendimento está sendo construído ou outras formas diversas. Para facilitar a utilização das soluções adotadas, a bibliografia recomenda a elaboração de um documento resumo, que relate o problema e a solução adotada.

Este documento é chamado de Lista Única de Problemas e, além de ser futuramente incorporado ao relatório das lições aprendidas, também tem a função da divulgação de forma homogênea das ocorrências e providências adotadas para toda a equipe de projeto.

6.2.3.3 Relatórios de progresso

O progresso físico do empreendimento é constantemente questionado, tanto pelo cliente como pelos integrantes do projeto. Como forma de divulgação oficial, o gerenciamento elabora os relatórios de progresso com base nos dados obtidos de cada empresa.

Uma pergunta constante é: quanto do empreendimento está concluído? A resposta depende da atividade à qual se faz referência, apesar da necessidade de um valor único de percentual cumprido. No caso do projeto de implantação utiliza-se como parâmetro o número de documentos emitidos. Para a fabricação, utiliza-se a relação de peso dos equipamentos fabricados em relação ao projetado. Já na construção, o parâmetro principal é volume de concreto utilizado em relação ao volume total planejado.

6.2.3.4 Análise crítica do projeto

Durante toda a execução do projeto, além da necessidade do acompanhamento do progresso do projeto, também é necessário o conhecimento da qualidade do que está sendo executado em relação ao planejamento inicial.

Para isso, é realizada a análise crítica do projeto, com reuniões internas ao consórcio, discutindo-se os problemas e as soluções adotadas pela equipe de projeto, relatórios de não-conformidades emitidos, relatórios técnicos do cliente ou seu representante técnico, solicitações de alterações do projeto, eventos já cumpridos, cumprimento dos cronogramas físico e financeiro previstos e outros parâmetros de projeto, determinando ações a serem tomadas.

6.2.3.5 Pesquisa de satisfação do cliente

Este quesito é um dos parâmetros que compõe a análise crítica do projeto. É composta por um questionário emitido para o cliente, onde perguntas diretas sobre o grau de contentamento com o desenvolvimento dos trabalhos são formuladas, possibilitando como respostas: Muito Satisfeito, Satisfeito, Indiferente, Pouco Satisfeito, Insatisfeito. Além das perguntas, há um campo para outros comentários, onde o cliente pode expressar opiniões ou dar sugestões para correção da rota do projeto.

A análise deste documento após a sua devolução ao gerenciamento do projeto, permite a ratificação de alguns métodos ou procedimentos, bem como determina a necessidade de providências não detectadas anteriormente.

Esta pesquisa é normalmente realizada anualmente para projetos com mais de dois anos. Para projetos com menor duração, o gerenciamento em conjunto com o responsável pelo plano de qualidade determinam a periodicidade da emissão da pesquisa.

6.2.4 Saídas do processo de execução do projeto

6.2.4.1 Resultados do trabalho

Esta saída de processo é o objetivo principal do projeto. Fisicamente, o resultado do trabalho é a materialização física do empreendimento, ou seja, a sua construção. Estes resultados são requeridos pelos processos de distribuição das informações, relatórios de progresso, controle de qualidade, verificação do escopo, além da administração do contrato, onde se verifica cumprimentos de eventos, liberação de pagamentos.

A materialização física do empreendimento é verificada e auditada pelo cliente ou pelo engenheiro do proprietário, quando houver. A constatação do atendimento ao planejado, resulta em certificados de conclusão de etapas ou de partes do escopo, mediante documentação a ser gerada.

6.2.4.2 Documentação do produto

Toda a documentação gerada durante o planejamento e execução do projeto também gera uma saída importante, requisitada pelos processos de verificação do escopo e pelo encerramento administrativo do contrato. A documentação é a formalização escrita de todas as decisões tomadas durante o projeto, além de ter a função de arquivo histórico do projeto, para possibilitar a consulta futura em outros empreendimentos similares.

6.2.4.3 Requisição de mudanças

Durante a etapa de execução do empreendimento geram-se necessidades de alterações que devem ser tratadas de forma sistematizada, para análise da sua incorporação ou não ao projeto.

As solicitações de alterações vêm de todas as formas, formais e informais, mas para o tratamento sistematizado das solicitações, é necessária a prévia definição do canal oficial para esta solicitação. O processo ideal é a elaboração de um documento padrão, por escrito, com as justificativas para a alteração, que deve ter a aprovação do gerente, após verificar todas as implicações no projeto: custos, cronograma, especificações, requisitos de projeto do cliente, além de outras implicações como: meio ambiente, legislação, etc.

6.3 CONTROLE INTEGRADO DE MUDANÇAS

É este processo que faz a coordenação de mudanças ou alterações durante de todo o projeto. Propõe-se a organizar e divulgar as informações resultantes de alterações no projeto para todos os envolvidos, permitindo a correção do rumo planejado.

6.3.1 Entradas

As entradas para este processo são: o Plano do Projeto e Detalhes Auxiliares, os Relatórios de Desempenho e as Requisições de Mudanças. Devem alimentar o processo de técnicas, para manter a integração do projeto mesmo com suas alterações.

6.3.2 Ferramentas e técnicas do Controle Integrado de Mudanças

6.3.2.1 Sistema de controle de mudanças

Para que a integração seja efetiva no projeto, o controle de mudanças que deve ser gerenciado de forma sistematizada, para que todos os integrantes tenham a mesma informação válida. A solicitação de mudanças, como é uma saída normal do processo de execução, deve entrar do processo de controle de mudanças através do

canal previamente definido e ser tratado de acordo com o fluxograma previsto para o documento.

6.3.2.2 Gerenciamento da configuração

Todos os documentos gerados pelo gerenciamento do projeto do empreendimento, recebem uma numeração, de acordo com a empresa onde é gerado. Além da numeração interna à empresa, uma numeração unificada é normalmente solicitada pelo cliente ou pelo próprio gerenciamento, para facilitar a troca de informações. Esta numeração contém a última revisão em que se o documento se encontra. Desta forma, qualquer abordagem ou menção de determinado documento entre as empresas do consórcio, relaciona o número unificado com sua revisão para evitar desentendimentos.

A revisão de todo documento também recebe um tratamento que facilita a compreensão do status em que o mesmo se encontra, normalmente utilizando-se caracteres alfa-numéricos. No início do projeto definem-se quais os caracteres utilizados em revisões internas e quais os utilizados para envio ao cliente, já consensados entre as empresas executoras do projeto.

Além da numeração do documento, o sistema da configuração deve possuir um sistema para consulta do status de todos os documentos gerados pelo consórcio, onde a última revisão esteja sempre disponível às pessoas autorizadas pelo gerenciamento.

6.3.2.3 Medições de desempenho do projeto.

Várias são as formas de medição do desempenho do projeto: verificação do cumprimento de cronogramas, número de versões de um mesmo documento, quantidade de retrabalhos na obra por problemas de projeto, cumprimento de metas de eficiência do empreendimento, etc.

Estas medições são definidas anteriormente entre as empresas e um acompanhamento é feito e divulgado mensalmente, normalmente nos relatórios de progresso do projeto.

6.3.2.4 Planejamentos Adicionais

Durante todo o desenvolvimento do projeto, são necessários planejamentos adicionais, sejam em função das alterações de projeto ou em função de interfaces dos projetos da instalação ou da construção. Outro fator que gera necessidade de novo planejamento é um atraso identificado previamente em suprimentos ou entrega de materiais, componentes ou equipamentos na obra, para evitar horas improdutivas da equipe de execução.

A cada novo planejamento, é feita a sua imediata divulgação para todos os interessados nas alterações verificarem os impactos de novos prazos ou custos, procurando não afetar a data final de entrega do projeto.

6.3.2.5 Sistema de informações do gerenciamento do projeto

Também nesta fase há necessidade do controle e fácil acesso a todas as informações que permeiam o projeto, como já citado anteriormente.

6.3.3 Saídas do Controle Integrado de Mudanças

A realimentação dos processos é uma das premissas do controle integrado de mudanças. Qualquer alteração deve ser prontamente reintegrada ao planejamento e à execução, para evitar o prosseguimento do projeto num rumo cuja rota já tenha sido alterada.

6.3.3.1 Atualização do plano do projeto e detalhes auxiliares

O plano do projeto é o primeiro documento que deve ser revisado após a incorporação de qualquer mudança. Desta forma, com a distribuição da nova revisão do plano, corretamente identificada, todos os integrantes possuirão as informações atualizadas.

6.3.3.2 Ações Corretivas

Ações corretivas são determinadas quando a alteração foi motivada por um desvio do projeto ou por necessidade fora do controle do gerenciamento. Após a análise do impacto, gera-se um documento que é encaminhado ao processo responsável para que as medidas planejadas tenham efeito.

6.3.3.3 Lições Aprendidas

Ao final do projeto, recomenda-se a finalização de um compêndio de informações, onde devem constar todos os pontos chave do projeto. Porém, este documento não pode ser gerado apenas ao final do projeto, mas desde o início até a finalização e entrega ao cliente. Deve haver um arquivo de fácil acesso pelos gerentes de projeto de cada empresa, onde são registrados diversos eventos.

Podem constar do arquivo "Lições Aprendidas":

- A lista única de problemas, com as soluções adotadas;
- Alternativas de projeto, sejam por otimizações ou seja por necessidades de alterações adotadas na execução;
- Mudanças ou ações corretivas do projeto;
- Problemas de meio ambiente, de legislação, ou outros problemas externos ao gerenciamento do projeto;

- Outras informações que o gerenciamento julgar importante e que possa ser utilizado em projetos similares.

Este arquivo é gerado como subsídio para outros projetos e não para o projeto em curso. A sua principal função é servir de histórico documentado para projetos novos, evitando-se cometer os mesmos erros já cometidos anteriormente. Este arquivo provê uma economia substancial de tempo e recursos, principalmente nos novos planejamentos, pois evita que informações importantes fiquem somente na memória das pessoas. O conhecimento torna-se de domínio da instituição, permitindo a consulta de outros interessados, basta que haja um mecanismo de busca adequado.

Por isso, além de juntar informações, é necessário organizar as informações através de palavras chave, permitindo o fácil acesso às informações.

7 CONCLUSÕES

Comparando-se o exposto na bibliografia existente quanto à Gestão da Integração com os procedimentos e metodologias que vem sendo utilizados atualmente em gerenciamentos de empreendimentos de engenharia, levando-se em conta os resultados práticos obtidos no gerenciamento de várias usinas hidrelétricas, há vários itens a destacar como contribuição efetiva como forma de incrementar as chances de sucesso dos projetos desta natureza. A seguir estão listados os pontos de vista que contribuem para o incremento das chances de sucesso:

7.1 PLANEJAMENTO

Este item é fundamental na integração do projeto e tem reflexos diretos na execução do projeto, já que nesta fase tem-se uma quantidade limitada de informações a serem digeridas em pouco tempo para o planejamento de tarefas e fornecimentos que serão realizados ao longo de todo o projeto que, para empreendimento de engenharia já são mais longos.

Na fase de planejamento são fundamentais a experiência do gerenciamento do projeto e a utilização dos arquivos de "Lições Aprendidas" em empreendimentos similares. Todo início de planejamento utiliza informações oriundas de outros planejamentos e das premissas e restrições do projeto. Mas como estas informações quando chegam ao gerenciamento ainda são frutos de uma visão unilateral de cada empresa, é necessário um trabalho de integração de todos os planejamentos num só.

Para que esta integração seja concluída com o mínimo de conflitos, a habilidade de negociação do gerente deve evidenciar-se, sem privilegiar uma das partes em detrimento de outra. Deve-se sempre buscar o consenso, visualizando um benefício mútuo de toda a equipe com o sucesso do projeto.

O gerenciamento deve fazer constar do acordo consorcial a sua autoridade de decisão em caso de conflitos, que certamente ocorrerão, já que na fase de planejamento não é possível detectar-se todas as interfaces. Deve prevalecer, em muitos casos, o bom senso dos envolvidos, mediados pelo gerente do projeto.

7.1.1 Escopo

7.1.1.1 Declaração de Escopo

Um problema fundamental durante o planejamento é o detalhamento da Declaração de Escopo. É comum que na proposta ou no contrato constem termos como: "... com todos os materiais e componentes para a instalação" ou "...incluindo todos os serviços necessários para a operação". Estes termos genéricos devem ser evitados na proposta e no contrato, pois podem demandar interpretações diferentes; somente devem constar quando se tratar de um item específico e totalmente sob o controle do gerenciamento e nunca de forma geral, abrangente.

As diferenças de visão entre o executor do projeto e o cliente geram diferenças de entendimento do mesmo assunto. Em contratos do tipo "turn-key", o

cliente tem o entendimento que o fornecimento é completo, sem quaisquer obrigações da sua parte, quando há casos que providências do cliente são necessárias. A declaração do escopo de fornecimento, além de ser detalhada, deve estabelecer claramente o que está contido e o que não está contido.

7.1.1.2 Matriz de Responsabilidades

A matriz de responsabilidades deve ser gerada logo após a definição do escopo de todos os integrantes. A colocação de todas as atividades e fornecimentos de bens e serviços na forma gráfica auxilia a compreensão da extensão do projeto, evitando superposições de atividades, além de ter o efeito colateral de possibilitar a detecção de falhas no planejamento, com atividades "sem dono". Este documento deve ser elaborado com base em empreendimentos anteriores, porém, como cada projeto é específico, os acordos comerciais devem ser considerados na definição dos limites de responsabilidade, para evitar a falta de definição de alguma atividade ou suprimento.

7.1.1.3 Lições Aprendidas

A tarefa do planejamento não é tão fácil quanto parece, pois em grandes empreendimentos, o projeto da obra, o projeto e as especificações dos equipamentos e componentes a serem fornecidos, baseiam-se em projetos básicos ou preliminares, que normalmente são alterados durante o planejamento ou execução. Por isso ressalta-se a importância da experiência do gerenciamento em empreendimentos similares e dos arquivos "Lições Aprendidas", que servem de linha base para novos projetos. Este arquivo deve ser disponibilizado para os integrantes da equipe de projeto, garantindo que seja utilizado.

7.1.1.4 Experiência anterior

A equipe de planejamento do projeto deve ter experiência anterior em projetos similares. Caso a empresa não possua em seu quadro, profissionais com o perfil desejado, a experiência deverá ser integrada ao projeto de uma forma ou outra, ou por meio de contratação de pessoal experiente ou por meio de consultoria especializada.

7.1.2 Cronogramas

7.1.2.1 Cronograma Físico

Já no início do planejamento é fundamental que cada empresa forneça o seu cronograma de trabalho, a ser discutido em conjunto com gerenciamento e os demais participantes. Como é comum o planejamento de um empreendimento de engenharia partindo-se da data de entrega final, utilizando-se o planejamento regressivo até a data mais tarde para o início do projeto, as informações para a elaboração dos cronogramas devem ser confiáveis, para que o ganho de produtividade possa reverter numa antecipação do prazo final, possibilitando ganhos financeiros quando estabelecido em contrato.

A integração de vários cronogramas físicos num só, demanda a uniformização dos arquivos gerados, por isso, é fator determinante para o sucesso do planejamento do tempo que o gerenciamento defina qual será a ferramenta utilizada na elaboração dos cronogramas. Após a geração do cronograma único, usualmente denominado como "Master Plan", as empresas deverão analisar e ratificar o programado, assumido as datas como compromissos. Porém, isto não significa que este planejamento não sofrerá alterações. Por isso, o planejamento das atividades de cada empresa deve prever esta hipótese, definindo a atualização dos cronogramas

internos para incorporação ao cronograma geral do empreendimento como uma rotina a ser seguida sempre que necessário.

Uma forma eficaz de acompanhamento do planejamento global do empreendimento é através do método "Rolling Wave" ou "Moving Window", onde apenas uma parte do planejamento é detalhada (cerca de 150 tarefas por vez), abrangendo as fases em que se encontra o projeto e as fases limítrofes, sem necessitar o detalhamento de todo o projeto. Desta forma, o acompanhamento do gerenciamento global do projeto é simplificado, com um menor número de atividades sendo monitoradas, além de que os ajustes de planejamento também ficam facilitados, já que o planejamento utilizou recursos para realizar somente parte do projeto.

7.1.2.2 Cronogramas financeiros

Além do cronograma físico do empreendimento, há a necessidade da geração dos cronogramas financeiros, também chamados de cronograma de desembolso e cronograma de eventos. Estes documentos são baseados no cronograma físico, onde devem ser determinados: o fluxo de pagamentos solicitado para garantir a saúde financeira do projeto e os marcos contratuais com os respectivos eventos de pagamentos a serem liberados com o seu cumprimento.

O levantamento dos custos totais para integrar a proposta e, conseqüentemente o contrato de fornecimento do projeto, depende diretamente do sucesso no planejamento do escopo e dos cronogramas físico e financeiro.

O gerenciamento deve considerar que a primeira apresentação dos custos nos cronogramas financeiros não será aceito e que será necessária uma negociação até o obter-se o consenso, para integração ao contrato. O gerenciamento também deve prever mecanismos de mudanças nos cronogramas e seus impactos no empreendimento nos casos de impossibilidade do cumprimento de alguns marcos contratuais.

7.1.3 Comunicação

Um dos pontos vitais que contribui decisivamente para a efetividade do gerenciamento de empreendimentos de engenharia é a comunicação entre as empresas e as relações do gerenciamento do projeto com o cliente. Um bom plano de comunicação, deve estabelecer adequadamente os canais para troca de informações técnicas e administrativas, o que reduz significativamente os conflitos. Um problema comum durante a execução do projeto é a troca informal de dados, principalmente técnicos, de forma verbal ou por outras não convencionadas, que podem ficar sem registro e, portanto, sem rastreabilidade da informação.

7.1.3.1 Secretaria do projeto

Uma providência que contribui para a organização da comunicação, é o estabelecimento de uma secretaria do projeto, servindo como canal único de entrada e saída de informações em cada empresa. A adoção da secretaria em conjunto com a gestão da configuração, facilita-se a rastreabilidade de qualquer documento ou informação. Quando estas informações não têm o devido registro, o comprometimento dos envolvidos com a informação é prejudicado, pois não há registros oficiais. Estes procedimentos já são utilizados nas empresas de engenharia do projeto, a qual, muitas vezes também faz a coordenação documental para todo o gerenciamento.

A formalização das informações não impede que os profissionais das empresas mantenham contatos para resolução de problemas corriqueiros. Como o limite para o que deve ou não ser oficializado nunca está claramente definido, a experiência dos envolvidos determina o procedimento a seguir em cada caso. Ressaltam-se neste caso, as habilidades dos integrantes da equipe de projeto em relação à comunicação e a seu comprometimento com os objetivos do projeto.

A forma de comunicação a ser utilizada durante o projeto deve estar contida nos documentos que detalham a política organizacional do projeto, item previsto como entrada do processo de planejamento do plano do projeto.

7.1.4 Pessoal

Um cuidado importante no planejamento é a definição do pessoal que integrará a equipe de projeto. Como já visto que comunicação é um fator decisivo, a equipe deve ser integrada, sem conflitos pessoais. Quando for inevitável a utilização de pessoal sem afinidade, o gerenciamento deve ter a capacidade de conduzir a equipe unida no objetivo do projeto, mantendo o contato direto destas pessoas somente nos casos de extrema necessidade. Para o sucesso do projeto, é imprescindível o comprometimento das pessoas em torno do objetivo do projeto.

7.1.5 Configuração

7.1.5.1 Rastreabilidade Documental

A rastreabilidade das informações e o acesso sempre à última revisão de qualquer documento miminiza problemas e retrabalhos. O controle dos documentos pode ser feito por software existente no mercado ou manualmente.

Utilizando-se software, deve ser preferencialmente instalado em rede, com senhas de acesso por todos os envolvidos, no grau desejado de acordo com a função do profissional. Este software deve possuir segurança adequada para que as informações nele contidas não possam ser devassadas por pessoas não autorizadas, garantindo a sua confiabilidade.

Para entender a importância do controle da configuração, por exemplo, podem ser feitas aquisições fora do prazo necessário para as necessidades da obra, até

a compra de equipamentos ou componentes com configuração ultrapassada, caso o suprimento utilize revisões desatualizadas de especificações técnicas, cronogramas, desenhos ou outros documentos, podendo gerar atrasos irrecuperáveis para todo o empreendimento.

7.1.5.2 Uniformização de Numeração

O sistema de numeração ideal para os documentos que circularão pelo projeto é a unificada, onde todos os integrantes utilizam o mesmo sistema, com o mesmo número de dígitos, somente com identificações diferenciadas das empresas, do tipo do projeto, da área a que se refere o documento, etc. Porém este sistema não é fundamental, já que em alguns projetos já anteriormente executados, cada empresa utilizou o seu sistema, sem conflitos intransponíveis.

7.1.5.3 Uniformização de softwares

Para elaboração dos diversos documentos que permeiam o projeto, é fundamental que seja adotado o mesmo software em todas as empresas para o mesmo tipo de documento, já que a circulação entre as empresas é necessária para conhecimento e providências e necessita ser acessado sem a necessidade de conversões.

Usualmente, para a circulação normal dos documentos entre as empresas e para o cliente, tem-se utilizado softwares que convertem qualquer tipo de documento num documento imagem, sem possibilidade de modificação por terceiros, como por exemplo, arquivos com extensão ".pdf". Este procedimento visa resguardar o elaborador que a mesma versão gerada está sendo visualizada pelos interessados.

Quando há necessidade da circulação de documentos denominados "abertos", como por exemplo, arquivos tipo ".doc", ".xls", ".dwg", ".mpp" entre outros, o envio deve ser devidamente documentado, ressaltando que se trata de

documento para subsídio a alguma atividade específica, mantendo-se como oficial o documento imagem. Esta circulação durante a elaboração do projeto é normal, principalmente entre a Engenharia e o Fabricante.

7.1.6 Qualidade

A importância dos planos de qualidade no projeto ressalta-se na fase de execução, onde a dinamicidade resulta na necessidade de constantes alterações, que precisam ser tratadas de forma padronizada, documentando-se todas as ocorrências, para reintegração ao planejamento e à execução. Atualmente, o gerenciamento de projetos de empreendimento de engenharia sem um plano de qualidade implementado como suporte é impensável. Como todas as empresas estão certificadas ou estão em fase de organização interna, buscando a certificação, as metodologias utilizadas em geral, já seguem um procedimento padronizado.

O plano de qualidade do projeto é oriundo dos planos de qualidade de cada empresa que atuará no projeto, não havendo necessidade da geração de procedimentos ou formas de trabalho específicas. Basta que os sistemas sejam obedecidos, para que o gerenciamento possa utilizar as informações resultantes na correção do rumo do projeto.

7.2 EXECUÇÃO

Durante a fase de execução do projeto, outros fatores entram em cena para dificultar a integração. A posição geográfica das empresas é um fator determinante, já que é praticamente impossível a reunião de todos os integrantes do projeto durante a execução num só local. De início a Construtora necessita deslocar todo o seu pessoal para o local da obra, pois sua função básica é a execução da construção física no local da implantação.

7.2.1 Reunião de coordenação interna

Reuniões de coordenação são pontos importantes como ferramenta de comunicação e como a Construtora está com seu corpo técnico na obra, é comum que estas reuniões de gerenciamento sejam feitas no local da obra, servindo também como ferramenta de integração dos envolvidos. Em empreendimentos com prazos a partir de um ano, realizam-se normalmente reuniões mensais, mas a periodicidade pode variar em função do estágio da execução do projeto.

A reunião de coordenação do projeto é um elemento de integração natural dos envolvidos em torno de um só objetivo, onde cada empresa ou cada área do projeto deve expor a situação do seu sub-projeto, relatando a situação em relação ao planejamento, os conflitos encontrados e os visualizados para o futuro. Este contato presencial entre as pessoas já incentiva a discussão de assuntos polêmicos que não podem ser resolvidos no dia a dia pelos afazeres do cotidiano.

Para que estas reuniões sejam profícuas, a divulgação prévia da agenda é imprescindível, contendo assuntos como: situação do cronograma da execução do empreendimento em relação ao planejado, conflitos que envolvem todos os participantes, medições de desempenho do projeto, solicitações de mudanças, não-conformidades encontradas na execução, etc.

7.2.2 Reuniões de coordenação com o cliente

O gerenciamento deve manter reuniões periódicas com o cliente, onde novamente participam os integrantes do gerenciamento de cada empresa. A abordagem destas reuniões é totalmente gerencial, onde somente assuntos referentes a situação do empreendimento em relação ao planejamento, conflitos sérios entre as expectativas do cliente e a execução do projeto, e outros assuntos do gênero são discutidas. Nestas reuniões, preferencialmente devem ser destacados aspectos positivos, para que o cliente seja um aliado constante.

7.2.3 Reuniões de análise crítica do projeto

Durante a execução do projeto devem ser executadas reuniões de análise crítica, principalmente para verificar o rumo que o projeto está tomando, em relação ao planejado na fase anterior. Estas reuniões permitem que decisões possam ser tomadas para melhorar os índices de qualidade previstos, seja por meio de contratação de pessoal mais experiente, seja simplesmente por meio de alterações de procedimentos que não estejam produzindo o efeito desejado.

7.2.4 Controle de mudanças

Este é um item que ainda não é utilizado da forma recomendada e tem gerado vários conflitos durante a execução de alguns projetos. Porém as experiências anteriores visualizam a necessidade da implantação de um sistema organizado, onde toda a solicitação de mudanças seja encaminhada ao responsável por meio de formulário padronizado e que seja devidamente analisada, com a emissão de parecer oficial da sua implementação ou não. A elaboração deste documento deve ser feita em conjunto com o responsável pelo sistema de qualidade do gerenciamento, para destacar pontos importantes e de fácil utilização.

Sob a guarda da pretensa pró-atividade dos integrantes do projeto, alterações técnicas são introduzidas no projeto pelas empresas sem o conhecimento do gerenciamento, mediante solicitações informais ou mesmo solicitações formais, por carta ou outro meio, mas sem o registro que a solicitação trata-se de uma requisição de mudança no escopo. Por isso, recomenda-se que toda e qualquer alteração em relação a um projeto básico pré-existente seja devidamente documentada, através de formulários padronizados, com o nome das pessoas envolvidas. Isto certamente trará uma rastreabilidade normalmente não encontrada.

Solicitações de mudanças oriundas do cliente ou de seu representante técnico devem ter uma atenção especial, já que o objeto da solicitação pode não estar

relacionado nas especificações ou nos requisitos do projeto como integrante do escopo do EPC. Neste caso, uma solicitação devidamente analisada quanto a todos os impactos e interfaces, permite a emissão de uma solicitação de alteração de escopo, com a devida contrapartida de pagamento.

Um ponto importante que deve ser considerado é como é feita a realimentação das informações geradas durante a execução do projeto para o re-planejamento. Os formulários de controle de mudanças ou outros documentos que tenham gerado qualquer alteração no planejamento, sejam de escopo, cronograma, custo ou qualidade, deve ser reencaminhada ao planejamento, verificando-se as interfaces e conseqüências a todos os envolvidos, com a devida emissão de revisão dos documentos alterados. A periodicidade da emissão destes documentos pode ser acertada de comum acordo entre as empresas integrantes do consórcio e o gerenciamento, para evitar retrabalhos constantes.

7.2.5 Conta balanço

Durante a execução do empreendimento é comum que alterações em relação a um projeto básico sejam introduzidas, visando à otimização técnica ou financeira do projeto. Como estas otimizações normalmente não beneficiam da mesma forma todos os integrantes do grupo EPC, mas podem trazer um resultado positivo global para o empreendimento, o balanço dos custos e tempos envolvidos deve ser estudado e, de comum acordo, fazer um balanço dos benefícios e prejuízos a cada um dos integrantes. Somente após esta integração e aceite pelos envolvidos, ratificado pelo gerenciamento do projeto, a alteração deve ser introduzida.

Este balanço dos custos, ora em favor, ora contra algum dos participantes do EPC, ao final do projeto, deve ser contabilizado e devem ser feitos os acertos financeiros entre o consórcio.

7.2.6 Formalização

Uma das preocupações a serem consideradas durante toda a execução do projeto é o meio de formalização de decisões, entre as empresas do EPC e entre o gerenciamento e o cliente. Principalmente no projeto de engenharia, quando o cliente tem poder de aprovação ou comentários sobre o conceito adotado, ou quando sugestões de alteração para atender interesses de um dos parceiros são incorporadas ao projeto, todos os comentários executados devem ser formalizados através de relatórios técnicos ou outros meios formais, para que as solicitações fiquem claramente identificadas para qualquer reclamação ou questionamento futuro. Este procedimento pode ser chamado de "construção positiva do direito" e deve ser utilizado tanto pelo gerenciamento do projeto como por cada empresa integrante do grupo EPC.

7.2.7 Certificados de Aceitação

Para documentar as entregas finais do contrato, é recomendada a utilização do sistema de emissão de certificados de aceitação provisória e final. Estes documentos já devem estar previstos no contrato e delimitam as entregas parciais do projeto. Os certificados de aceitação provisória são normalmente emitidos após a entrega e testes de aceitação do empreendimento ou parte dele, e libera o pagamento correspondente ao evento. O certificado de aceitação final é normalmente emitido depois de concluída a entrega total do projeto e decorrido o período de garantia, formalizando a aceitação definitiva do empreendimento sem pendências para o executor do projeto. Estes documentos são utilizados como fonte de referências em outras licitações ou propostas, como experiência anterior das empresas executoras do projeto.

8 RECOMENDAÇÕES

A partir das conclusões comparativas, são listadas a seguir as recomendações de ordem prática, de utilização obrigatória em projetos para incrementar as chances de sucesso na implementação de um empreendimento de engenharia.

8.1 PLANEJAMENTO DO PROJETO

O enfoque principal deve ser no planejamento do escopo do fornecimento. Um planejamento de escopo mal realizado é garantia de problemas na execução, conflitos com o cliente, além de prejuízos financeiros e de reputação, irremediáveis.

- Tudo o que fizer parte do fornecimento deve estar declarado, com os devidos limites, bem identificado. Quando a declaração é abrangente, pode não delimitar o fornecimento, que sempre será utilizado em favor do cliente, por isso, as limitações devem ser impostas e determinadas.
- Tudo o que não fizer parte do fornecimento, é preciso que esteja claro, por escrito, que não será fornecido e deve ser listado nas exclusões do fornecimento. Neste caso, redundância não é prejudicial, o importante é que a informação esteja clara.
- Cada tarefa, serviço ou fornecimento deve ter um responsável claramente identificado. Tarefa sem dono é certeza de conflito futuro. A matriz de responsabilidade deve mostrar quem faz o que.
- Planejamentos anteriores, documentos similares, arquivos de lições aprendidas são ferramentas vitais para a otimização do planejamento de novo projeto e devem ser utilizadas.
- Cronogramas não servem apenas para divulgação ao cliente. O gerenciamento e toda a equipe devem fornecer informações reais,

verídicas para a sua elaboração e utilizá-lo como ferramenta de planejamento.

- Planejamento não é tarefa para amadores. Se a empresa não possui experiência anterior, deve buscar profissionais contratados ou consultores que tragam a sua experiência ao projeto. O planejamento deve ser progressivo, dinâmico, interativo e contínuo.

8.2 EXECUÇÃO DO PROJETO

Na execução, o enfoque principal deve ser o controle de mudanças, além da comunicação e configuração.

- Qualquer mudança deve ser documentada de forma organizada e analisada quanto ao seu impacto em todo o projeto. A requisição de mudanças aceita ou não, deve ser um documento importante em poder do gerente para qualquer consulta ou questionamento.
- As análises dos custos envolvidos com as mudanças em relação ao inicialmente planejado devem contemplar os impactos a todos os envolvidos. O balanço deve ser positivo ao projeto como um todo, mesmo que um dos integrantes seja aparentemente prejudicado. Por isso, a utilização do balanço com rateio dos benefícios a todos deve ser implantado e conduzido pelo gerenciamento.
- As reuniões de coordenação devem ser sistemáticas, com agenda pré-definida, para discussão de todos os conflitos existentes, não-conformidades, problemas de planejamento, soluções adotadas, etc., e tem a função da reunião obrigatória da equipe de projeto para relatar ao gerenciamento a situação do projeto.

- A formalização de decisões é vital para evitar conflitos futuros em casos de substituição de pessoas, mudanças de posição, etc. Acordos verbais não devem existir no projeto.
- O controle da documentação, garantindo a utilização sempre da última revisão de qualquer documento por toda a equipe de projeto é fundamental. Prejuízos de toda a espécie podem ser gerados com utilização de documentos ultrapassados.

BIBLIOGRAFIA

VALERIANO, Dalton L.; - **Gerência em Projetos – Pesquisa e Desenvolvimento de Engenharia** – Makron Books do Brasil Editora Ltda - 1998.

VARGAS, Ricardo Viana; - **Gerenciamento de projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos** – Brasport Livros e Multimídia Ltda - 2003.

FRAME, J. Davidson; - **The new project managemant: tools for na age of rapid change, corporate reengineering, and other business realities** - Jossey-Bass Inc., Publishers – 1994.

PMI BOOK TEAM; - **Principles of project management: collected handbooks from the Project Management Institute;** - PMI Publications Division – 1997.

ADAMS, John R., CAMPBELL, Brian W. - **Roles and Responsibilities of the Project Manager** -

CASAROTTO Filho, Nelson; FÁVERO, José Severiano; CASTRO. João Ernesto Escosteguy; - **Gerência de Projetos / Engenharia Simultânea** - Ed. Atlas – 1998

WYSOCKI, Robert K.; BECK Jr., Robert; CRANE, David B - **Effective Project Management** – John Wiley & Sons, Inc. – 2000.

DINSMORE, Paul Campbel - **Gerência de programas e projetos** – Ed. Pini - 1992

KERZNER, H. - **Gestão de projetos: as melhores práticas** – ISBN - 2001.

Artigo de Ângelo Vian - **As novas modalidades de contratações na execução de empreendimentos – EPC/Turn-key,** publicado em: http://www.abceconsultoria.org.br/doc/doc32.html - Acessado em 22/05/2004.

Artigo de André Sorpreso - **A Força do PMI** - de 25/09/2003, publicado em: http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=839 - acessado em 08/05/2004.

Artigo de Augusto Camargos - **Projetos e engenharias: Alguma semelhança?** - de 21/01/2004, publicado na internet no seguinte endereço: http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=893 - acessado em 10/06/2004.