

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**IMPLEMENTAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS EM UMA  
EMPRESA PETROQUÍMICA DE 2ª GERAÇÃO**

**Ronald Weber Kirst**

**Porto Alegre**

**2004**

**Ronald Weber Kirst**

**IMPLEMENTAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS EM UMA  
EMPRESA PETROQUÍMICA DE 2ª GERAÇÃO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado  
Profissionalizante em Engenharia como requisito parcial à  
obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade  
Profissionalizante – Ênfase: Qualidade e Desenvolvimento  
de Produtos e Processos

Orientador: Professor Dr. Márcio de Souza Pires

**Porto Alegre**

**2004**

**Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

---

**Prof. Márcio de Souza Pires, Dr.**

Orientador Escola de Engenharia/UFRGS

---

**Profa. Helena Beatriz Bettella Cybis, Dra.**

Coordenadora MP/Escola de Engenharia/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Álvaro Gehlen de Leão, Dr.**

PUC/RS

**Prof. Cláudio José Müller, Dr.**

PPGEP/UFRGS

**Prof. Franciso José Kliemann Neto, Dr.**

PPGEP/UFRGS

## **DEDICATÓRIA**

À minha noiva, Milena, companheira de sonhos, que vamos transformando em projetos e, pouco a pouco, em realidade.

## AGRADECIMENTO

Aos meus pais, Roger e Lidia, por terem me ensinado a sempre acreditar que é possível ir mais longe, e por serem o ponto de apoio e reconforto nos momentos em que isto não é tão simples. E, juntamente com meus irmãos, Rogério e Renan, por me mostrarem o valor de se ter uma família e sentir-se querido.

Ao professor Márcio Pires, pela orientação acadêmica e contribuições essenciais ao desenvolvimento do trabalho.

A Fernando Rodrigues da Costa, por me apresentar o mundo da gerência de projetos.

A Rubem Cesar Carvalho, pelo apoio, troca de idéias e aprendizado constante ao longo da exploração deste mesmo mundo.

A José Alberto Larpin e Alceu Mosmann Filho, por suas contribuições inestimáveis - cada um à sua maneira - para minha carreira profissional e crescimento pessoal. Agradeço também por terem acreditado nesta idéia e prestado o suporte gerencial necessário à execução deste trabalho.

A Flávio Augusto Lucena Barbosa, por viabilizar, na empresa analisada, a existência do programa de incentivo à pós-graduação que permitiu a realização deste trabalho.

Aos colegas da empresa analisada, cujo empenho e competência foram essenciais para que muitas das ações mencionadas ao longo do trabalho se tornassem realidade.

Aos amigos que acompanharam os percalços e vitórias ao longo do desenvolvimento deste trabalho, contribuindo com seu incentivo, momentos de descontração e outras formas de apoio.



## **EPIGRAFE**

O passo que nos coloca no cume da montanha tem a mesma importância que o anterior, bem como cada um que veio antes dele. Mas todos dependem das decisões que tomamos antes de sair de casa.

Autor desconhecido

## RESUMO

O objeto de estudo desta dissertação é a gestão de projetos, com ênfase na aplicação dos conceitos teóricos a respeito deste tema na área industrial de uma empresa do ramo petroquímico. A motivação para o desenvolvimento deste trabalho surgiu da constatação de que a empresa analisada necessitava reformular seu processo de condução de projetos, de forma a atender às demandas crescentes por modificações e melhorias em suas plantas industriais. Foi desenvolvido e aplicado um modelo de abordagem do problema, com o objetivo de estabelecer uma nova metodologia de gerenciamento de projetos na empresa analisada. Na construção deste modelo, foram abordados tanto as competências envolvidas no gerenciamento de um projeto - utilizando como base o Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos - como as questões ligadas à administração de projetos em um contexto organizacional. Os resultados obtidos com a implementação deste modelo mostram que a abordagem é válida. A sistemática de gestão de projetos resultante é adequada às necessidades da empresa e ao porte e tipo de projetos gerenciados, trazendo resultados positivos. Já o modelo de abordagem desenvolvido é genérico, podendo ser aplicado em outras empresas.

**Palavras-chave:** Projeto; Empreendimento; Gestão; Planejamento.

## ABSTRACT

This thesis deals with project management, in special with the application of its theoretical concepts in the industrial sector of a petrochemical company. The work development was motivated by the fact that the company detected a necessity to rethink its own project management related processes, in order to reach the increasing goals related to the erection of modifications and technical improvements at its industrial plants. A model of approach was developed and applied, with the goal to establish a new project management methodology at the analyzed company. For the model construction, the competences related to the project management - based in the Project Management Body of Knowledge - and the organizational questions related to the project administration, were both considered. The results of the work showed that this is a valid approach. The new project management routines are adequate to the company needs and to the kind and size of the managed projects, bringing positive results. The approach model is considered to be generic, so it can be applied to other companies.

**Key words:** Design; Project; management; planning.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: CICLO DE VIDA DE PROJETO.....	30
FIGURA 2: PROCESSOS DOS PROJETOS E SUAS LIGAÇÕES.....	32
FIGURA 3: SOBREPOSIÇÃO DOS GRUPOS DE PROCESSOS POR FASE.....	32
FIGURA 4: VISÃO GERAL DAS ÁREAS DE CONHECIMENTO E DOS PROCESSOS DA GERÊNCIA DE PROJETOS.....	34
FIGURA 5: GRÁFICO DE GANTT.....	42
FIGURA 6: CURVA S.....	45
FIGURA 7: ESTRUTURA FUNCIONAL.....	55
FIGURA 8: ESTRUTURA FUNCIONAL COM EXPEDIDOR DE PROJETOS.....	57
FIGURA 9: ESTRUTURA FUNCIONAL COM COORDENADOR DE PROJETOS.....	58
FIGURA 10: ESTRUTURA PROJETIZADA.....	59
FIGURA 11: ESTRUTURA MATRICIAL.....	60
FIGURA 12: CAMADAS DE DESENVOLVIMENTO E FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO.....	69
FIGURA 13: AFINIDADES DE MÉTODOS E TÉCNICAS ENTRE AS TRÊS GRANDES ÁREAS DE ATUAÇÃO GERENCIAL.....	71
FIGURA 14: ORGANOGRAMA DA ÁREA INDUSTRIAL NO INÍCIO DA PESQUISA.....	86
FIGURA 15: NOVO ORGANOGRAMA DA ÁREA INDUSTRIAL.....	98

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: GASTOS COM INVESTIMENTOS INTERNOS EM MODIFICAÇÕES NAS PLANTAS INDUSTRIAIS AO LONGO DO TEMPO.....	20
TABELA 2: RESULTADOS DOS PROJETOS.....	114
TABELA 3: MELHORAS EM DETALHAMENTO E MONTAGEM.....	115

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: PARADIGMAS PARA O SUCESSO.....	17
QUADRO 2: TERMINOLOGIA UTILIZADA NO TRABALHO.....	27
QUADRO 3: MATRIZ DE RESPONSABILIDADES.....	47
QUADRO 4: BENEFÍCIOS DA CONFIANÇA NAS RELAÇÕES DE TRABALHO ENTRE CLIENTE E PROVEDOR.....	73
QUADRO 5: VANTAGENS PARA CONTRATANTE E CONTRATADO EM PARCERIAS DO SETOR DE PRODUÇÃO CONTÍNUA.....	80
QUADRO 6: RESUMO DO PLANO DE AÇÃO E ASPECTOS AFETADOS.....	96
QUADRO 7: COMPARAÇÃO DA ADERÊNCIA ÀS 09 ÁREAS DO CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS, ANTES E DEPOIS DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO.....	113

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APR – ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

CAD – DESENHO AUXILIADO POR COMPUTADOR (*Computer Aided Design*)

CMM – MODELO DE MATURIDADE DE CAPACIDADE (*Capability Maturity Model*)

CPM – MÉTODO DO CAMINHO CRÍTICO – (*Critical Path Method*)

EAP – ESTRUTURA ANALÍTICA DE PROJETO

EDMS – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE DOCUMENTOS DE ENGENHARIA  
(*Engineering Document Management System*)

HAZOP – ESTUDO DE PERIGOS E OPERABILIDADE (*Hazard and Operability Study*)

HH – HOMEM-HORA

ISO – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE NORMALIZAÇÃO (*International Organization for Standardization*)

OPMMM/OPM3 – MODELO DE MATURIDADE ORGANIZACIONAL EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS (*Organizational Project Management Maturity Model*)

PERT – TÉCNICA DE AVALIAÇÃO E REVISÃO DE PROGRAMAS (*Program Evaluation and Review Technique*)

PMBOK – CORPO DE CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS (*Project Management Body of Knowledge*)

PMI – INSTITUTO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS – (*Project Management Institute*)

SESMA – SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE

SMP – SOLICITAÇÃO DE MODIFICAÇÃO DE PROJETO

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1. COMENTÁRIOS INICIAIS .....	17
1.2. TEMA E OBJETIVOS .....	18
1.3. JUSTIFICATIVA DO TEMA E OBJETIVOS .....	19
1.4. MÉTODO DE TRABALHO .....	23
1.5. LIMITAÇÕES .....	24
1.6. ESTRUTURA .....	25
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>27</b>
2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	27
2.2. CONCEITOS .....	27
2.2.1 <i>Projetos e operações rotineiras</i> .....	28
2.2.2 <i>Terminologia</i> .....	29
2.2.3 <i>Tipos de projeto</i> .....	30
2.3. CICLO DE VIDA .....	32
2.4. OS PROCESSOS DOS PROJETOS.....	33
2.5. CORPO DE CONHECIMENTO EM GESTÃO DE PROJETOS .....	35
2.5.1 <i>Gerenciamento da Integração</i> .....	38
2.5.2 <i>Gerenciamento do Escopo</i> .....	40
2.5.3 <i>Gerenciamento do Tempo</i> .....	43
2.5.4 <i>Gerenciamento dos Custos</i> .....	46
2.5.5 <i>Gerenciamento da Qualidade</i> .....	48
2.5.6 <i>Gerenciamento dos Recursos Humanos</i> .....	49
2.5.7 <i>Gerenciamento das Comunicações</i> .....	51
2.5.8 <i>Gerenciamento dos Riscos</i> .....	53
2.5.9 <i>Gerenciamento das Aquisições</i> .....	54
2.6. GERENCIAMENTO DE PROJETO NAS ORGANIZAÇÕES .....	56
2.7. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	57
2.7.1 <i>Estrutura funcional</i> .....	58

2.7.2	<i>Estrutura projetizada</i> .....	61
2.7.3	<i>Estrutura matricial</i> .....	62
2.8.	ESCRITÓRIO DE PROJETOS.....	64
2.9.	PARTES ENVOLVIDAS.....	66
2.9.1	<i>Gerente de projeto</i> .....	66
2.9.2	<i>Equipe de projeto</i> .....	67
2.9.3	<i>Patrocinador</i> .....	68
2.9.4	<i>Cliente</i> .....	68
2.9.5	<i>Gerência funcional</i> .....	68
2.10.	IMPLEMENTAÇÃO DE GESTÃO DE PROJETOS NAS ORGANIZAÇÕES .....	69
2.10.1	<i>Definição de sucesso</i> .....	69
2.10.2	<i>Maturidade</i> .....	70
2.10.3	<i>Excelência</i> .....	71
2.10.4	<i>Fatores críticos de sucesso</i> .....	72
2.10.5	<i>Padronização</i> .....	75
2.10.6	<i>Gestão informal de projetos</i> .....	75
2.11.	ASPECTOS RELEVANTES DA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA.....	77
2.11.1	<i>Histórico e contextualização</i> .....	77
2.11.2	<i>Características de concepção e operacionais</i> .....	79
2.11.3	<i>Aspectos de segurança, saúde e meio ambiente</i> .....	80
2.11.4	<i>Gestão de projetos e formas de contratação</i> .....	81
<b>3.</b>	<b>MODELO PROPOSTO.....</b>	<b>84</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIÇÃO DO ESTUDO, RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>87</b>
4.1.	DIAGNÓSTICO INICIAL E ESTABELECIMENTO DE OBJETIVOS .....	87
4.1.1	<i>Análise da estrutura organizacional</i> .....	87
4.1.2	<i>Comparação com a metodologia padrão</i> .....	89
4.1.3	<i>Conclusões do diagnóstico e estabelecimento de objetivos</i> .....	94
4.2.	ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO .....	96
4.3.	EXECUÇÃO DO PLANO DE AÇÃO.....	99
4.3.1	<i>Implantação do Escritório de Projetos</i> .....	99
4.3.2	<i>Implementação do procedimento de interface</i> .....	101
4.3.3	<i>Novas práticas de planejamento, controle e comunicações</i> .....	103
4.3.4	<i>Reformulação nos processos de aquisição de serviços</i> .....	106
4.3.5	<i>Adoção de novas tecnologias de apoio</i> .....	108
4.4.	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS .....	110
4.4.1	<i>Avaliação da nova estrutura organizacional</i> .....	110
4.4.2	<i>Comparação com a metodologia padrão</i> .....	112
4.4.3	<i>Avaliação do modelo de abordagem do problema</i> .....	121

<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>123</b>
5.1. COMENTÁRIOS FINAIS.....	123
5.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	124

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Comentários iniciais

A humanidade, desde seus primórdios, sempre esteve envolvida com a execução de empreendimentos. Embora de uma forma empírica, mesmo a programação de uma caçada, a construção de abrigos e outras atividades essenciais à vida no início da presença humana no planeta envolviam um certo nível de planejamento e coordenação de ações, com um objetivo específico. Diversas civilizações da antiguidade deixaram provas de sua capacidade de executar empreendimentos, como as pirâmides, construídas pelos egípcios, os aquedutos romanos, os templos gregos e outros exemplos mais (PRADO, 1998; KEELING, 2002; VERZUH, 2000).

No entanto, foi somente a partir da revolução industrial que o uso de técnicas gerenciais passou a ser uma ferramenta mais consistente de coordenação de empreendimentos. Podem ser citados exemplos como a construção de estradas de ferro ou navios. Nesta época, o domínio das técnicas de gerenciamento era exclusivo de um seleto grupo de profissionais, sendo estas baseadas no seu conhecimento pessoal e empírico (PRADO, 1998).

No século XX, a necessidade de se gerenciar empreendimentos de forma eficiente foi se tornando cada vez maior, impulsionando com isto o desenvolvimento das técnicas formais de gestão de projetos, como sinônimo de empreendimentos (CUKIERMAN, 1981). Dentre os eventos que impulsionaram este avanço, estão as duas grandes guerras mundiais e o surgimento das grandes indústrias. O projeto Manhattan, que produziu a primeira bomba atômica, é reconhecido como o primeiro projeto a utilizar técnicas modernas de gestão (PRADO, 1998; VERZUH, 2000).

Na década de sessenta, a gestão de projetos foi reconhecida como ciência, e o assunto passou a ser ensinado e pesquisado em universidades. A demanda crescente por produtos de melhor qualidade, cada vez mais diferenciados, despertou o interesse das organizações pelo tema (PRADO, 1998). Desde então, o crescimento na concorrência e os constantes desafios advindos das mudanças na organização da economia mundial têm levado as empresas de praticamente todos os ramos industriais a buscarem meios de tornarem-se mais eficientes, como forma de manter sua competitividade.

O ciclo de vida dos produtos e das próprias organizações tornou-se mais curto, obrigando-as a descobrir o ponto ótimo para se reinventar e iniciar um novo ciclo de inovação, evitando o declínio decorrente da acomodação (FERREIRA, 1999). A busca por redução de custos de produção, pela melhoria de processos empresariais, por especificações cada vez mais restritas de qualidade, pela evolução dos produtos e por novas formas de satisfazer clientes tornou-se uma constante.

Especificamente no ramo petroquímico, além dos fatores anteriores, as exigências ambientais, de saúde e segurança demandam adequações em diversos processos industriais e constante busca de novas tecnologias. Neste contexto, o conceito de melhoria contínua é uma ferramenta essencial, e cada esforço temporário necessário para empreender uma mudança desejada constitui um projeto. Assim, os aspectos relacionados à gestão de projetos passaram a ser críticos para as empresas que pretendem expandir seus horizontes ou mesmo sobreviver no mercado.

## **1.2. Tema e objetivos**

O tema deste trabalho é a gestão de projetos, com ênfase na sua aplicabilidade na área industrial de uma empresa do ramo petroquímico. O objetivo principal é, a partir do conhecimento teórico a respeito do tema, implementar uma metodologia de gerenciamento de projetos adequada às necessidades desta área da empresa. Como objetivos secundários, destacam-se:

- Elaborar um modelo para a implementação de metodologias de gerenciamento de projetos em organizações, incrementando o conhecimento científico disponível a respeito do tema para trabalhos futuros;
- Aplicar este modelo ao caso da empresa analisada, através de um plano de ação estruturado;
- Avaliar os resultados desta aplicação e o próprio modelo utilizado. Para tal, é importante comparar o diagnóstico da situação da empresa no início do trabalho, no que se refere ao uso de metodologias de gestão de projetos reconhecidas na literatura para condução de seus projetos internos, com a situação vigente ao final deste estudo.

### 1.3. Justificativa do tema e objetivos

Uma das características mais marcantes da sociedade atual é a velocidade com que ocorrem as mudanças. Os avanços tecnológicos ocorrem cada vez mais rapidamente, trazendo consigo uma necessidade cada vez maior de adaptação do homem ao meio em que vive. A revolução nas comunicações ocorrida nos últimos anos do século XX, acompanhada do crescimento exponencial da disponibilidade de informação e do fenômeno de globalização da economia mundial, trouxe uma série de novos desafios para o homem, sendo que o principal deles é justamente gerenciar as mudanças, adaptando-se a elas (HAAPASALO, 2002; MENEZES, 2001; VERZUH, 2000).

O mesmo desafio existe no âmbito das organizações. Até poucos anos atrás, na grande maioria dos ramos de negócio, os diferenciais competitivos das empresas estavam voltados para a eficiência na gestão de sistemas de produção, logística, marketing, recursos humanos e finanças. As organizações passaram a exercer um controle cada vez mais rígido sobre suas operações rotineiras. No entanto, atualmente isto não é mais suficiente para manter as empresas numa situação de liderança. Aspectos da administração de empresas que se apresentavam até pouco tempo atrás como diferenciais, passaram nos últimos anos a ser somente pré-requisitos para capacitar as empresas a participar da competição global, como é mostrado no Quadro 01. Atualmente, o diferencial competitivo das empresas está muito mais relacionado com sua capacidade de identificar e gerenciar as mudanças (HAAPASALO, 2002; KERZNER, 2002; STALK apud PRADO, 2000).

Gerenciar a mudança não implica simplesmente em adaptar-se rapidamente às flutuações do mercado, mas sim tornar-se um agente eficiente das mesmas. Significa detectar quais as mudanças necessárias, seja nos seus processos internos, no produto ofertado, na forma de atender os clientes, em ampliações ou modificações da linha de produção. Ou seja, mudança significa aperfeiçoamento contínuo. E cada mudança implica em um empreendimento ou projeto: um esforço temporário para gerar um bem, seja ele produto ou serviço, com características que lhe são únicas (KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

Ainda assim, simplesmente executar a mudança não é suficiente. Uma vez que os recursos para executar qualquer forma de trabalho são escassos, durante a condução de um projeto é essencial levar em conta as limitações de custo, de prazo e as especificações de

qualidade do produto a ser obtido, bem como saber ouvir as necessidades do cliente, gerenciar pessoas e uma série de outros fatores. É neste ambiente que a gestão de projetos é necessária, ao fornecer a base de conhecimentos necessários para gerenciar os recursos humanos e materiais de forma eficiente e levar ao sucesso do projeto. A gestão de projetos é uma arma competitiva que agrega valor aos interesses da organização (KERZNER, 2002).

	Antes dos anos 80	Década de 80	Década de 90	Hoje e no futuro próximo
Para ser líder de mercado	Qualidade do produto	Satisfação do cliente	Tempo de lançamento	Gerenciamento das expectativas de todas as partes interessadas, desenvolvimento contínuo da eficiência interna
Para permanecer no mercado	Custo	Qualidade do produto	Satisfação do cliente	Tempo de lançamento
Pré-requisito para entrar no mercado	Adequação do produto	Custo, adequação do produto	Qualidade do produto, custo, adequação do produto	Qualidade do produto, custo, adequação do produto, satisfação do cliente

**Quadro 1: Paradigmas para o sucesso (Fonte: HAAPASALO, 2002, p. 48)**

No âmbito de plantas industriais, uma das formas importantes de melhorar a eficiência global da empresa e atingir os objetivos cada vez mais ousados nos processos produtivos é a implementação de modificações internas, ampliações nas instalações industriais e outros tipos de mudança. Instalar um equipamento é um projeto. Adequar um sistema à evolução da legislação ambiental é um projeto. A capacidade de entender seus processos industriais, revê-los, estudá-los, sugerir e implementar modificações nos mesmos de forma rápida e segura é, hoje, essencial para garantir que as empresas respondam rapidamente às flutuações na demanda do mercado, aos requisitos de seus clientes e se mantenham rentáveis. Estas competências estão, basicamente, relacionadas à gestão de projetos.

É importante destacar que a utilização de metodologias de gestão de projetos tem efeitos comprovadamente benéficos nas organizações que a implementam corretamente. Como coloca Kerzner, (2002, p. 25):

“Todas as empresas que adotaram a gestão de projetos ainda a utilizam, simplesmente porque dá bons resultados. Uma vez que a empresa começou a utilizar a gestão de projetos, sua dúvida passa a ser: quando se chegará aos benefícios plenos dessa abordagem?... As empresas que optaram por utilizar uma metodologia de gestão de projetos perceberam, em seguida, que o potencial de benefícios existente era bem maior do que o originalmente visto como possível”.

A empresa analisada no presente estudo é uma planta petroquímica de instalação relativamente recente no Pólo Petroquímico do Sul. O início de suas operações ocorreu em 2000, sendo que parte de suas operações industriais iniciou somente em outubro daquele ano. No final de 2002, a empresa passou por uma reorganização acionária, sendo adquirida por um grande grupo nacional. Assim, nestes primeiros anos de operação, alguns de seus processos internos ainda estão sendo desenvolvidos ou modificados, e mesmo a cultura organizacional vem sendo construída. Plantas petroquímicas são bastante complexas e possuem um grande potencial de risco ambiental e de segurança, inerentes ao seu processo produtivo. Operá-las eficientemente e com segurança é um desafio de vulto e requer um período de aprendizado operacional. Assim, ao longo de 2001, o enfoque primordial da empresa foi no sentido de consolidar sua produção e posição no mercado. Os principais esforços da empresa concentraram-se na padronização e otimização de suas operações rotineiras.

A partir de 2002, vários aspectos fizeram a empresa dar mais atenção para modificações em seus processos e instalações, o que despertou o interesse pelo tema gestão de projetos e a necessidade de abordá-lo de forma mais estruturada. Primeiramente, o maior conhecimento operacional das instalações e processos permitiu identificar possibilidades de ganho, como gargalos produtivos, limitações em equipamentos e processos industriais. A busca de maior rentabilidade e de melhores índices de produção passou a ter um foco maior, uma vez que o processo rotineiro estava sob controle adequado.

Ainda em 2002, a empresa buscou a certificação integrada de um sistema de gestão da qualidade, ambiental, de segurança e saúde, baseado nas normas ISO 9001:2000, 14001 e OHSAS 18001. O processo de certificação foi realizado em tempo curto e a empresa foi a primeira petroquímica de segunda geração do Brasil a obter uma certificação integrada deste

tipo. O aspecto relevante deste processo de certificação para a gestão de projetos na empresa, sob o enfoque analisado neste trabalho, foi a grande demanda de alterações no projeto original das plantas industriais que surgiu durante o processo de certificação, bem como a necessidade de padronizar práticas, que faz parte do processo de implementação de um sistema de qualidade.

Outro motivo do crescimento na demanda por projetos internos foi o crescente enfoque dado à segurança, saúde do trabalhador e ao meio ambiente. Embora suas instalações originais sejam modernas e adequadas à legislação vigente, o grupo que adquiriu a empresa em 2002 decidiu em seu planejamento estratégico assumir um compromisso de estar na vanguarda destes itens, adotando padrões ainda mais rígidos de segurança de processos, segurança e saúde de trabalhadores e do meio ambiente. Isto causou outra demanda por mais uma série de alterações nas plantas industriais.

Além disso, a empresa tem planos de duplicar suas instalações em um futuro próximo. Este empreendimento, muito maior que os que vêm sendo atualmente conduzidos internamente, exigirá a presença de um grupo capacitado em gestão de projetos, para conduzir o empreendimento ao longo do seu desenvolvimento. A formação de um grupo interno na empresa com capacidade e conhecimento em gestão de projetos faz parte dos objetivos estratégicos da empresa.

Todos os aspectos acima despertaram o interesse da empresa para a gestão de projetos, pois não havia uma área ou setor interno devidamente estruturado para atender às demandas citadas, embora a realização dos projetos internos demandados até este momento já tivesse um certo grau de organização. No entanto, esta estrutura era insuficiente para atender à nova situação. A necessidade de elaboração de um plano de ação para implementar um setor capacitado a atender a estas demandas em gestão de projetos, de forma estruturada e com base em conhecimento científico sólido, foi a motivação para a realização do presente trabalho.

O investimento da empresa em projetos internos, como modificações nas plantas industriais, vem evoluindo desde 2000, praticamente dobrando de 2002 para 2003, conforme mostra a tabela 1. Assim, a área responsável por atender estas demandas precisou adequar-se a esta nova realidade, que ampliou sua importância no âmbito geral da empresa.

**Tabela 1: Gastos com investimentos internos em modificações nas plantas industriais ao longo do tempo**  
(Fonte: Empresa analisada, 2004)

<b>Ano</b>	<b>Investimento total em modificações na área industrial (R\$)</b>
2000	321.745,00
2001	1.145.000,00
2002	1.640.000,00
2003	3.120.000,00
2004	4.660.000,00 (previsto)

Sob o ponto de vista acadêmico, espera-se construir, adaptando-se dos modelos existentes na literatura, um modelo de abordagem do problema que seja:

- Embasado no conhecimento formal de gestão de projetos;
- Adaptável à realidade da empresa analisada e ao porte dos projetos gerenciados;
- Sirva como referência para trabalhos futuros, em outras empresas do mesmo ramo ou que tenham abordagem semelhante em relação à gestão de projetos de instalações industriais.

Percebe-se, no ambiente empresarial, a tendência de resolver problemas de uma forma empírica e muitas vezes apressada, baseada somente na experiência prévia dos membros da organização e buscando atender à demanda imediata. A intenção deste trabalho é mostrar na prática a aplicação de conhecimentos teóricos descritos na literatura a respeito de gestão de projetos, bem como avaliar os resultados desta aplicação e a validade do modelo proposto.

#### **1.4. Método de trabalho**

A presente pesquisa tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e conseqüências práticas do conhecimento, sendo que seu foco de preocupação está na aplicação imediata de uma teoria em uma realidade circunstancial. Assim, quanto à sua finalidade, enquadra-se no conceito de pesquisa aplicada. No que se refere ao delineamento, o método científico de trabalho utilizado na presente pesquisa é o estudo de caso. O estudo de caso caracteriza-se pelo estudo detalhado de um ou poucos objetos de estudo, de forma a permitir seu

amplo conhecimento. É uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real (GIL, 1991; YIN; 2001).

Este delineamento baseia-se no fato de que a análise de uma unidade de determinado universo possibilita a compreensão de sua generalidade ou, pelo menos, o estabelecimento de bases para uma investigação posterior. Embora seu interesse principal esteja no caso individual, o estudo de caso tem valor para aperfeiçoar teorias, sugerir complexidades para maior investigação e ajudar a estabelecer limites para generalidade. Também é pertinente em situações em que o objeto de estudo é suficientemente conhecido a ponto de ser enquadrado em determinado tipo ideal (GIL, 1991; STAKE, 1994).

A abordagem adotada na presente pesquisa é predominantemente qualitativa. A coleta de dados se dá através de informações da empresa analisada e da observação direta do pesquisador, bem como da coleta de opiniões das pessoas envolvidas com os problemas analisados. As etapas adotadas no desenvolvimento da pesquisa são:

- Elaboração de uma revisão bibliográfica a respeito do tema gestão de projetos e dos aspectos relevantes da indústria petroquímica a respeito do mesmo tema;
- Construção de um modelo de implementação de gerenciamento de projetos para a empresa analisada, a partir da revisão bibliográfica;
- Aplicação do modelo de implementação de gerenciamento de projetos na empresa analisada, com o autor da pesquisa na condição de observador participante, juntamente com o grupo de trabalho designado para a tarefa;
- Descrição e análise dos resultados obtidos com a aplicação do modelo de abordagem e avaliação do próprio modelo.

### **1.5. Limitações**

É importante salientar que este trabalho desenvolve-se em uma empresa petroquímica, representante típica das indústrias de propriedade contínua, que possuem características organizacionais próprias. A adaptação do mesmo para outras indústrias de propriedade contínua, como refinarias de petróleo, fábricas de cimento e alguns ramos da indústria química é pertinente, com adaptações devido à cultura organizacional de cada empresa.

No entanto, muitos dos conceitos aqui abordados devem ser vistos com cuidado ao tentar aplicá-los em indústrias de forma, que possuem características organizacionais e produtivas distintas da indústria de propriedade contínua.

Destaca-se também que este trabalho aborda questões relativas a projeto de novas instalações e implementação de modificações de desenho e equipamentos em plantas industriais. Ou seja, adaptações nas plantas industriais da empresa em questão, com o objetivo de atender demandas e metas de áreas ligadas à produção. Não se pretende discutir aqui aspectos de projetos envolvendo pesquisa e desenvolvimento de produto. Projetos de tecnologia da informação também não são analisados. Existe vasta literatura a respeito da gestão deste tipo de projetos, mas propositadamente estes aspectos não são aprofundados neste trabalho, uma vez que não fazem parte do enfoque desejado.

Os processos analisados neste trabalho são abordados tendo como referencial teórico as metodologias vinculadas à gestão moderna de projetos. As mesmas situações poderiam ser abordadas através de outros referenciais teóricos, como aprendizagem organizacional ou metodologias de análise e solução de problemas. No entanto, estas abordagens não foram consideradas na pesquisa. Entende-se que, tendo em vista o ambiente no qual o trabalho está inserido, a abordagem a partir da ótica de gerenciamento de projetos é a mais relevante.

## **1.6. Estrutura**

Este trabalho está organizado em 5 capítulos. O primeiro capítulo introduz o tema proposto e os objetivos do trabalho, justificando tanto o tema como os objetivos. São apresentados brevemente também o método de trabalho, a estrutura e as limitações do mesmo.

O segundo capítulo contém uma revisão bibliográfica a respeito do tema gestão de projetos, de forma a mostrar o conhecimento teórico necessário ao desenvolvimento da pesquisa. São abordados, em primeiro lugar, os aspectos da problemática de administração do projeto em si, os conceitos teóricos e a base de conhecimento em gerenciamento de projetos. Após, são abordados os aspectos mais específicos da gestão de projetos nas organizações. Por fim, são abordados aspectos relevantes para a gestão de projetos na indústria petroquímica.

O terceiro capítulo apresenta a construção do modelo teórico de abordagem do problema proposto nos objetivos do trabalho, descrevendo suas etapas principais.

O quarto capítulo mostra o desenvolvimento do trabalho na empresa analisada, com o desdobramento das etapas propostas no modelo, bem como os resultados obtidos em cada etapa e a discussão dos mesmos.

O quinto capítulo traz as conclusões e considerações finais do trabalho desenvolvido, bem como as recomendações para trabalhos futuros.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Considerações iniciais**

O gerenciamento de projetos envolve basicamente dois problemas centrais. O primeiro refere-se ao gerenciamento do projeto em si, considerando as atividades e recursos que são necessários para fornecer um determinado produto dentro de certos parâmetros aceitáveis de custo, prazo e qualidade. Assim, a questão central torna-se como administrar estas variáveis, em um empreendimento temporário, de forma a obter os resultados desejados. O segundo problema refere-se à administração do projeto em um contexto organizacional. Para tal, aspectos como a cultura da empresa, coordenação de equipes, busca de consenso, necessidade de visão estratégica, apoio da alta administração, relações com fornecedores e outros são essenciais de serem levados em conta. Sob este ponto de vista, a principal questão torna-se a administração de um sistema de caráter temporário em um ambiente de caráter permanente, do qual utiliza os recursos (MAXIMIANO, 2002).

Nesta revisão bibliográfica, os dois problemas apontados anteriormente são abordados. Primeiramente, dos itens 2.2 ao 2.5, analisam-se os conceitos existentes na literatura atual e a base de conhecimento necessária para gerenciar um projeto de forma estruturada e eficaz. Em seguida, dos itens 2.6 ao 2.10, abordam-se as questões referentes à gestão de projetos em um ambiente organizacional, concentrando-se nos fatores que afetam o andamento do mesmo e nas variáveis mais importantes para realizar projetos bem sucedidos, considerando estes aspectos. Finalmente, no item 2.11, são destacados os aspectos mais relevantes do ambiente da indústria petroquímica e sua relação com a gerência de projetos.

### **2.2. Conceitos**

Alguns conceitos iniciais são importantes para o desenvolvimento do trabalho, sendo apresentados nos itens 2.2.1 a 2.2.3.

### 2.2.1 Projetos e operações rotineiras

O primeiro conceito importante de se estabelecer para este trabalho é a própria definição de projeto, diferenciando-os das operações rotineiras. Em última análise, as organizações realizam e demandam trabalho. Qualquer espécie de trabalho, seja um projeto ou uma operação rotineira, possui características comuns, como:

- São executados ou gerenciados por pessoas;
- Possuem demandas de custo, prazo e qualidade;
- Os recursos para sua realização são limitados e escassos;
- São planejados, executados e controlados de alguma forma.

No entanto, diferenciar um projeto de uma operação rotineira é importante para entender como manejar as características de cada tipo de trabalho da forma mais adequada (PMBOK, 2000).

Um projeto é um esforço temporário com o objetivo de gerar um bem, seja este um produto ou serviço, com características que lhe serão únicas. Esta conceituação é importante, pois determina as características que tornam a gestão de projetos uma ciência separada da gestão da rotina (KEELING, 2002; MAXIMIANO, 2002; PMBOK 2000; RITZ, 1990).

Em primeiro lugar, a execução de um projeto pressupõe a efemeridade do esforço. Ou seja, o projeto possui início, meio e fim. Assim que o produto ou serviço está pronto, dentro das especificações desejadas e aceito pelo cliente, o projeto deixa de existir e os recursos necessários à sua realização, sejam eles humanos ou físicos, são dispensados deste projeto específico. O produto continua existindo. Normalmente, ao final do projeto ele está ainda no início de sua vida útil. No entanto, passa a estar a cargo de outra pessoa, equipe ou organização, que gerencia sua produção, utilização e descarte (KEELING, 2002; MAXIMIANO, 2002; PMBOK 2000; RITZ, 1990).

Outra questão importante implícita no conceito anterior é a singularidade de cada projeto. Cada empreendimento gera um produto (ou serviço), único e diferente de todos os demais já realizados, seja na sua forma, escopo do trabalho, resultado esperado, local ou tempo. Embora certos projetos tenham características semelhantes e alguns possam parecer idênticos, cada projeto tem suas especificidades que fazem com que seja necessário considerá-lo e gerenciá-lo separadamente de todos os demais que já foram realizados. Muitas lições podem e

devem ser aprendidas com projetos semelhantes que já foram realizados anteriormente, no entanto isto não elimina a obrigatoriedade de análise e condução de cada projeto separadamente (KEELING, 2002; MAXIMIANO, 2002; PMBOK 2000).

Já as operações rotineiras de uma empresa são as atividades que se realizam normalmente, em cada período de tempo (hora, dia, semana, ano, etc). O controle e o gerenciamento das operações rotineiras possuem características específicas e têm o objetivo de realizá-las eficientemente, mantendo os processos dentro dos parâmetros desejados e mesmo buscando padrões mais acurados de qualidade, custo, tempos de processamento ou outras variáveis que sejam pertinentes a cada caso. Uma atividade rotineira não tem fim determinado, e pode repetir-se indefinidamente, sendo realizada da mesma forma (KEELING, 2002; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

Assim sendo, construir, ampliar ou modificar uma fábrica, com especificações e limitações de custo, prazo, escopo de trabalho e nível de qualidade, são projetos. Já gerenciar o dia a dia da produção desta mesma fábrica, dentro de parâmetros de qualidade do produto, custo, capacidade produtiva e outras variáveis, é uma operação rotineira. É importante lembrar, no entanto, que projetos e operações rotineiras interagem e, muitas vezes, se confundem. Cada projeto possui uma série de operações rotineiras necessárias para sua realização. Por outro lado, a maioria dos projetos surge a partir de novas demandas das operações rotineiras das empresas, e seu objetivo é alterá-las ou iniciar novas operações rotineiras. Muitas vezes, os recursos utilizados para o gerenciamento dos projetos são os mesmos utilizados no dia a dia normal das operações. Devido a estas similaridades, há uma tendência em tratar os dois problemas de maneira semelhante. O entendimento das diferenças apontadas anteriormente é essencial para compreender a necessidade de ferramentas específicas para o gerenciamento de projetos (KEELING, 2002; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

### **2.2.2 Terminologia**

Uma vez conceituado o projeto, é importante esclarecer termos que são utilizados diferentemente na literatura em português, na literatura internacional e na prática dentro das organizações, a fim de evitar confusões ao longo do trabalho. Primeiramente, ‘projeto’, neste trabalho e na maior parte da literatura em português a respeito, tem o mesmo sentido que ‘empreendimento’. Este conceito engloba todas as etapas necessárias à realização do novo

produto ou serviço, desde o estudo de viabilidade, engenharia básica, projeto executivo (ou engenharia de detalhamento), gerenciamento de suprimentos, construção e montagem, testes e pré-operação. Este termo corresponde à palavra em inglês *project*, que é utilizada na literatura com este sentido (PMBOK, 2000; PRADO, 1998; STONNER, 2001; NBR 10006, 2000).

O termo ‘projeto’, em português, é utilizado na prática em muitas empresas e em parte da literatura para designar somente a parte do empreendimento que se refere ao projeto executivo ou de detalhamento, onde a idéia conceitual toma a forma de desenhos suficientemente detalhados para permitir a elaboração do produto, compra de materiais, construção e montagem. Em inglês, corresponde à palavra *design* que é utilizada na maior parte da literatura. Não se pretende neste trabalho discutir qual acepção é correta ou mais adequada. É, no entanto, importante definir um caminho único a seguir no desenvolvimento do trabalho. Assim, a utilização do termo ‘projeto’ seguirá a definição constante na norma NBR 10006 e na maior parte da literatura conceituada a respeito, referindo-se a todo o empreendimento. A correspondência de termos utilizada é a que consta no quadro 2 (PRADO, 1998; STONNER, 2001; NBR 10006, 2000).

Termo em inglês	Termos em português utilizados neste trabalho	Significado
<i>Project</i>	Projeto ou empreendimento	Todas as atividades desde a concepção da idéia até a entrega do produto ou serviço
<i>Design</i>	Projeto executivo, engenharia de detalhamento, detalhamento	Atividades de detalhamento das especificações técnicas, da forma final, elaboração de desenhos construtivos e detalhamento de materiais dos produtos ou serviços

**Quadro 2: Terminologia utilizada no trabalho**

### 2.2.3 Tipos de projeto

A definição de projeto colocada anteriormente é ampla. Assim, pode-se ainda dividir os projetos em diversos tipos, de acordo com o produto ou serviço que é realizado no mesmo. Esta divisão é importante, pois cada tipo de projeto demanda habilidades e técnicas de gerenciamento específicas. Não se pretende esgotar esta discussão neste trabalho, uma vez que existem muitos tipos de projetos, mas considera-se importante listar os principais descritos na

literatura, para melhor esclarecimento do ambiente que cerca a gestão de projetos. São estes (PRADO, 2000):

- Projetos de engenharia ou construção: consistem em projetos com o objetivo de detalhar e construir (ou modificar) instalações, sejam estas residenciais, comerciais ou industriais. Destaca-se que o termo construção se aplica a todas as disciplinas, incluindo mecânica, civil, elétrica, instrumentação, tubulações e outras necessárias ao mesmo (PRADO, 2000; STONNER, 2001). Este é o tipo de projeto que faz parte do foco deste trabalho;
- Manutenção: projetos que consistem em desmontar, inspecionar, consertar e reconstruir instalações, equipamentos ou produtos, mantendo as características técnicas iniciais. São projetos de curta duração, onde o aspecto chave é o seqüenciamento de atividades para reduzir o tempo total de indisponibilidade do item para a produção. Salienta-se que manutenção de máquinas e instalações é uma operação rotineira das empresas, com o objetivo principal de oferecer disponibilidade produtiva e confiabilidade das instalações (CALLIGARO, 2003). Porém, o planejamento de eventos específicos de manutenção, como, por exemplo, paradas programadas, tem as características de um projeto (PRADO, 2000; STONNER, 2001);
- Pesquisa e desenvolvimento: projetos com o foco em desenvolvimento ou melhoramento de produtos ou serviços. Possuem alto grau de incerteza quanto ao objetivo final e, portanto, alto nível de risco. Para aumentar a possibilidade de sucesso, a gestão de projetos deste tipo deve levar em conta a inserção da realidade e necessidades do mercado consumidor no processo de desenvolvimento do produto (BOLGENHAGEN, 2003);
- Tecnologia de informação: projetos com o objetivo de desenvolver recursos e aplicativos de informática e sistemas de informação, desde seu desenvolvimento até sua implementação (PRADO, 2000).

### 2.3. Ciclo de vida

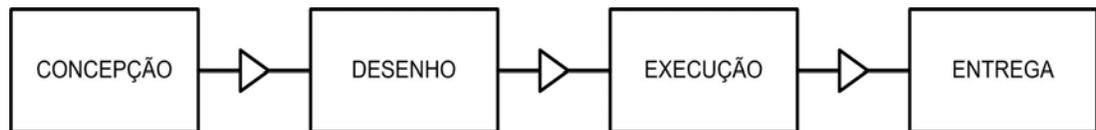
O caráter único de cada projeto determina que estes possuam um certo grau de incerteza associado à sua execução. Assim, é necessário dividir cada projeto em fases, como forma de gerenciá-lo ordenadamente e associá-lo de forma adequada aos processos operacionais e recursos necessários a cada fase. Esta seqüência de fases, indo do início ao fim de um projeto, é o ciclo de vida do projeto (LIMMER, 1997; MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000). Cada fase possui atividades características, pontos a serem checados e, ao seu final, produtos, ou resultados de trabalho, a serem entregues. O final de cada fase deve prever a revisão destes itens. Isto permite:

- Determinar se o projeto deve seguir adiante ou ser interrompido;
- Detectar e corrigir erros quando seu custo ainda é aceitável.

Diferentes tipos de projeto possuem diferentes fases, logo possuem modelos diferentes de ciclo de vida. No entanto, um modelo genérico inclui as seguintes etapas (MAXIMIANO, 2002):

- **Concepção:** a partir de alguma demanda (de cliente, do planejamento estratégico da empresa, da identificação de uma oportunidade ou outra motivação) ou idéia nova, surge a necessidade do projeto e um primeiro modelo é desenvolvido. Normalmente, além do projeto conceitual é necessário desenvolver um estudo de viabilidade técnica e econômica;
- **Desenho:** nesta fase, o conceito transforma-se em desenho detalhado, com especificações claras e nível de informação suficiente para executar o produto desejado. A estimativa de custos de execução pode ser apurada a um nível mais confiável;
- **Execução:** nesta etapa, o produto é gradativamente elaborado até tomar sua forma final;
- **Entrega:** o produto é entregue ao cliente do projeto, são realizados os testes pertinentes, ocorre a passagem do controle sobre o produto para o cliente e o projeto é encerrado.

A identificação das fases, subprodutos de cada fase e escopo de trabalho de cada uma delas é diferente de acordo com o ramo industrial, organização ou tipo de produto. Podem existir outras subdivisões de fases, ou adoção de nomenclaturas diferentes para identificar cada fase e produtos. Porém, essencialmente, o ciclo de vida de um projeto possui tais fases. Este modelo é ilustrado na figura 1.



**Figura 1: Ciclo de vida de projeto (Fonte: Adaptado de Maximiano, 2002, p. 47)**

O ciclo de vida de um projeto define, para cada fase, que trabalho deve ser realizado e quem deve ser envolvido. O nível de detalhamento necessário depende do porte do projeto e da organização envolvida, podendo conter formulários, fluxogramas, listas de verificação e outros recursos para prover estrutura e consistência ao fluxo de trabalho ao longo do projeto. Algumas características são comuns à maioria dos ciclos de vida (MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000):

- O número de pessoas e custos envolvidos no início do projeto (fase de concepção) é mais baixo, é incrementado ao longo das fases seguintes e cai significativamente no seu final;
- A probabilidade de sucesso é baixa no início, quando há muita incerteza e riscos envolvidos. A probabilidade de sucesso normalmente aumenta ao longo do desenvolvimento do projeto;
- A capacidade de realizar mudanças, ajustes e influenciar as características do produto, bem como o custo do projeto, é alta no início e se reduz drasticamente com o andamento do mesmo. O custo de mudanças e correção de erros no final do projeto é muito mais alto que no seu início.

#### **2.4. Os processos dos projetos**

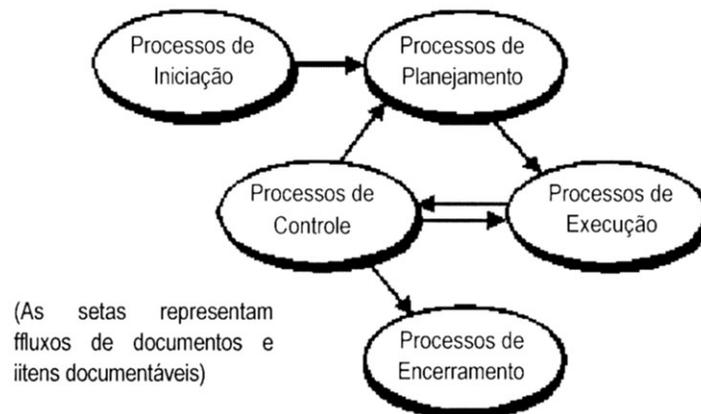
O gerenciamento de projetos possui uma característica muito forte de interação. Ou seja, qualquer ação em uma determinada área causa um efeito em outras áreas. Mudanças de escopo normalmente afetam o custo do projeto. Reduções no prazo final, sem aumento de custo,

podem causar queda na qualidade e problemas no moral da equipe. Assim, é importante haver uma administração eficiente destas interações para balancear as demandas em relação aos objetivos do projeto (PMBOK, 2000).

Desta forma, é necessário entender o gerenciamento de projetos em termos de seus processos e das interações entre os mesmos. O *Project Management Institute*, entidade reconhecida internacionalmente no âmbito da pesquisa, desenvolvimento, padronização e divulgação de metodologia de gerenciamento de projetos, define os processos dos projetos em cinco grupos principais, conforme a classificação a seguir (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000):

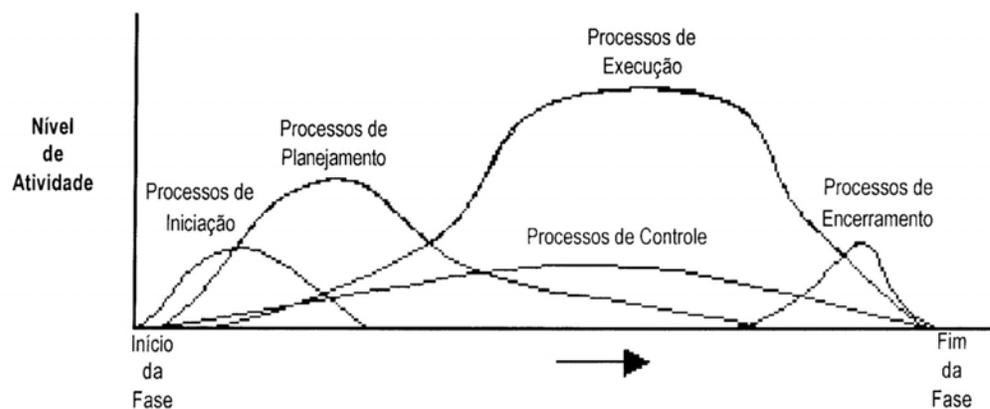
- Processos de iniciação: são os processos relacionados ao reconhecimento da necessidade de um projeto, bem como ao comprometimento com sua execução;
- Processos de planejamento: relacionados com a definição de um esquema para atender a necessidade que motivou o início do projeto. São divididos em processos essenciais, que têm dependências bem definidas e que são executados na mesma ordem na maioria dos projetos, e processos facilitadores, que são mais dependentes da natureza do projeto, sendo executados de forma intermitente à medida que são necessários;
- Processos de execução: relacionados à coordenação dos recursos para realização do projeto;
- Processos de controle: relacionados ao monitoramento do andamento do projeto, bem como à tomada de ações corretivas, se necessário, que garantam a execução dos objetivos;
- Processos de encerramento: relacionados à entrega do produto final do projeto (ou da fase correspondente), sua aceitação pelo cliente e conclusão organizada dos trabalhos.

A interação entre estes macroprocessos se dá conforme indicado na figura 2.



**Figura 2: Processos dos projetos e suas ligações (Fonte: PMBOK, 2000, p. 31)**

Cada etapa, ou macroprocesso, possui um ou mais processos internos, e é ligada à próxima através dos resultados que produz. A saída de um macroprocesso é utilizada como entrada no macroprocesso seguinte (PRADO, 1998). Dada a natureza dinâmica dos projetos, estes macroprocessos se sobrepõem, ocorrendo em intensidades variáveis ao longo de cada fase do projeto (MENEZES, 2001; PMBOK, 2000). Isto é demonstrado na figura 3.



**Figura 3: Sobreposição dos grupos de processos por fase (Fonte: PMBOK, 2000, p. 31)**

## 2.5. Corpo de conhecimento em Gestão de Projetos

Até o final da década de 50, as técnicas de gestão de projetos eram baseadas principalmente em aspectos técnicos. As variáveis consideradas para o sucesso de um projeto

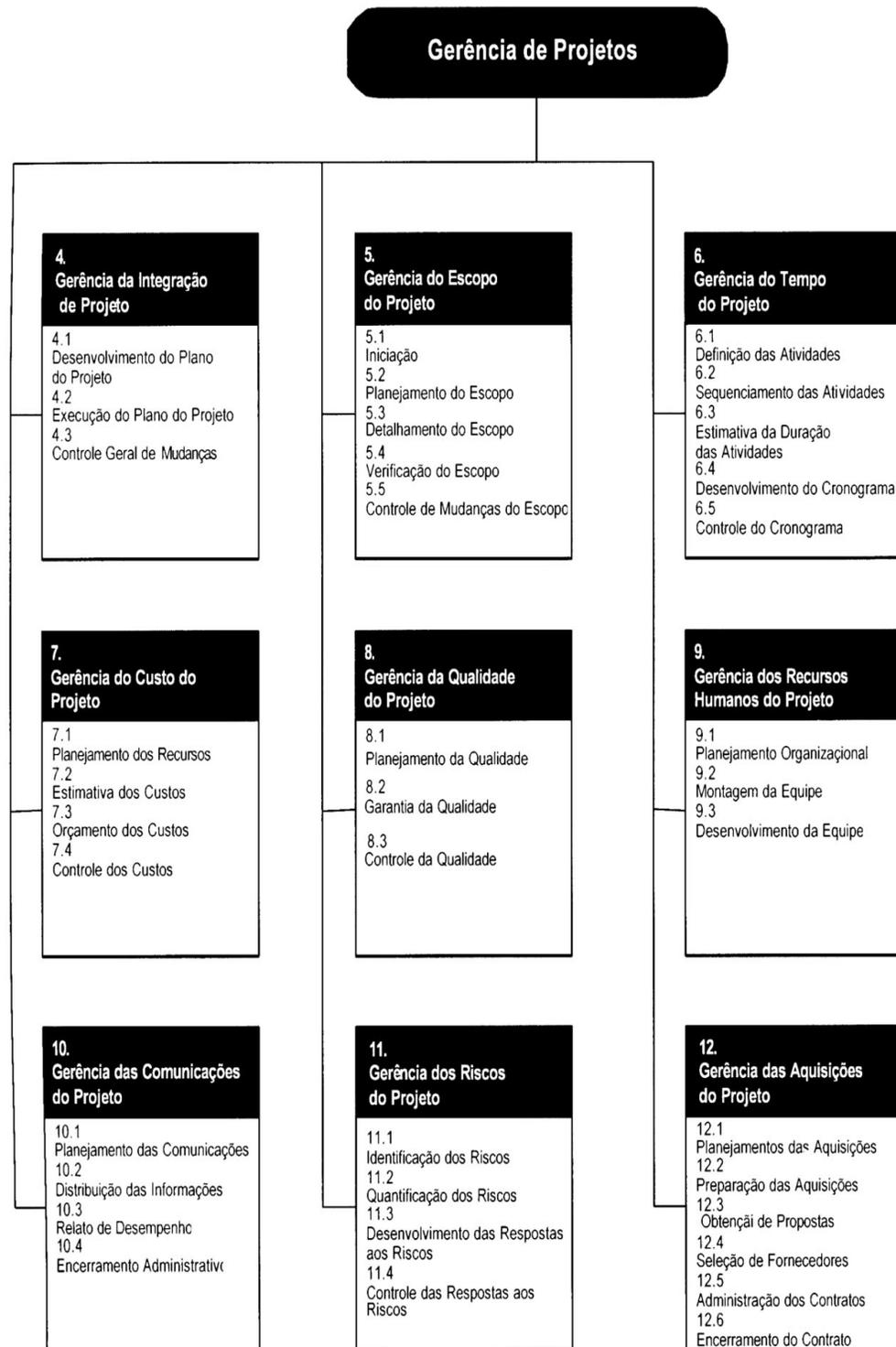
eram custo, prazo, qualidade. Alguns anos mais tarde, o escopo foi incluído nestas variáveis essenciais. Esta época é conhecida como a era do “Gerenciamento de Projetos Tradicional”. Os aspectos ligados aos recursos humanos e à satisfação dos clientes não eram priorizados (PRADO, 2000).

A percepção da necessidade de voltar o foco das atenções para o atendimento ao cliente, bem como a maior importância dada ao fator humano, ocorreu nas últimas décadas do século XX. Os itens de medição do sucesso de um projeto passaram a ser:

- Satisfação do cliente;
- Metas quantitativas (custo, prazo e qualidade);
- Moral da equipe.

Neste novo contexto, chamado de Gerenciamento de Projetos Moderno (CLELAND, 2002; KERZNER, 2002; PRADO, 2000), destaca-se a atuação do *Project Management Institute*, que padronizou, através da edição do livro “*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*”, uma série de conceitos e práticas relativas ao tema. Esta nova concepção divide a gestão de projetos em 09 áreas do conhecimento, cada uma com seus processos aplicáveis (num total de 37), de acordo com as etapas (ou macroprocessos) mencionados anteriormente. As áreas do conhecimento são (PMBOK, 2000):

- Gerenciamento da integração;
- Gerenciamento do escopo;
- Gerenciamento do tempo (ou prazos);
- Gerenciamento dos custos;
- Gerenciamento da qualidade;
- Gerenciamento dos recursos humanos;
- Gerenciamento das comunicações;
- Gerenciamento dos riscos;
- Gerenciamento de aquisições (contratações e suprimentos).



**Figura 4: Visão geral das áreas de conhecimento e dos processos da gerência de projetos (Fonte: PMBOK, 2000, p.8. Foi mantida a numeração de capítulos - 4 a 12 -do documento original)**

A figura 4 mostra a divisão das 09 áreas de conhecimento e seus processos associados. Um processo é definido como um protocolo para lidar com atividades no desenho, desenvolvimento e produção de algo. Cada processo individual é ligado ao próximo por entradas (itens que o influenciarão) e saídas (itens resultantes do processo), com o uso de ferramentas e técnicas (mecanismos aplicados às entradas para criar as saídas). A divisão mostrada aqui é aplicável à maioria dos projetos e na maior parte das situações. No entanto, nem todos os processos são necessários a todos os projetos. As interações entre os mesmos também podem variar de um projeto para o outro (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000; PRADO, 2000). A seguir, analisa-se cada área do conhecimento e seus processos mais relevantes para o caso abordado no trabalho.

### **2.5.1 Gerenciamento da Integração**

A gerência da integração aborda os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto estão coordenados adequadamente. Isto inclui a compensação entre objetivos e alternativas concorrentes, a fim de atingir as necessidades do projeto. Embora todos os processos de gerência de projetos tenham algum grau de integração, os processos desta área são, por natureza, integrativos. Incluem (PMBOK, 2000; PRADO, 2000):

- Desenvolvimento de um plano de projeto (processo de planejamento);
- Execução do plano de projeto (processo de execução);
- Controle geral de mudanças (processo de controle).

O desenvolvimento de um plano de projeto é um processo essencial de planejamento. Consiste em agregar os resultados dos outros processos de planejamento, construindo um documento (ou conjunto de documentos) consistente que é utilizado para guiar a execução do projeto e documentar suas premissas e decisões de planejamento. Ele provê a linha de referência (também chamada de linha de base), para medição e controle do projeto. O plano de projeto deve ser atualizado ao longo do andamento do projeto, sempre que uma alteração significativa for necessária. O conteúdo do plano de projeto pode variar de acordo com o tamanho e com a complexidade do projeto, mas contém basicamente os seguintes itens (MENEZES, 2001; PMBOK, 2000; PRADO, 2000; VERZUH, 2000):

- *Project Charter*: um documento formal emitido por executivo externo com autoridade sobre o projeto, reconhecendo a existência deste e a autoridade do gerente de projeto. Contém os requisitos principais e uma descrição breve do produto;
- Declaração de escopo: descrição das atividades principais e objetivos do projeto;
- Estrutura Analítica do Projeto, até o nível onde o controle deverá ser exercido;
- Estimativa de custos e prazos;
- Mão de obra necessária;
- Principais riscos, restrições e suposições adotadas, bem como as respostas planejadas para gerenciamento de cada um.

A execução do plano de projeto é o processo básico de realização do plano de projeto. Consiste na coordenação e direcionamento das interfaces técnicas e organizacionais do projeto, pelo gerente e sua equipe de projeto. É neste processo que o produto é criado. Suas entradas são o próprio plano de projeto, as políticas organizacionais e as ações corretivas decorrentes das saídas dos diversos processos de controle. As saídas deste processo são as próprias atividades de execução do projeto e as eventuais solicitações de mudança (PMBOK, 2000; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

O controle geral de mudanças é o processo preocupado em influenciar os fatores geradores de mudanças para assegurar que as mesmas sejam benéficas, reconhecer que uma mudança ocorreu e gerenciá-la, a partir do momento que ocorre. Isto requer a manutenção da integridade das medidas básicas de desempenho, a garantia de que as mudanças no escopo do produto estão refletidas no escopo do projeto e a coordenação das conseqüências das mudanças nas diferentes áreas. Por exemplo, mudanças de prazo normalmente afetam custo, risco e alocação de pessoal. A entrada principal do controle de mudanças é a solicitação de mudança, que pode ocorrer de diversas formas, de acordo com o tamanho, complexidade do projeto e tipo de relacionamento entre as partes envolvidas. Sua principal saída é a atualização do plano de projeto. Este processo é também uma fonte importante de lições para próximos projetos, sendo recomendável que as lições aprendidas sejam documentadas (KERZNER, 2002; MENEZES, 2001; PMBOK, 2000; PRADO, 2000).

### 2.5.2 Gerenciamento do Escopo

O gerenciamento do escopo tem como preocupação principal assegurar que o projeto inclua todo o trabalho necessário para realizar o seu produto de forma bem sucedida. No entanto, deve se tomar cuidado para não desviar o projeto do seu objetivo, não agregar atividades que não tenham relação com este nem esquecer atividades essenciais ao mesmo. Assim, é fundamental definir e controlar o que está ou não incluído no projeto (MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000; PRADO, 2000).

O escopo do produto difere do escopo do projeto. O primeiro refere-se às funcionalidades e especificações que devem ser incluídas no produto. O segundo, ao trabalho necessário para tornar o produto realidade, de acordo com as funcionalidades e especificações determinadas no escopo do produto. O escopo do produto pode permanecer constante, enquanto o escopo do projeto se expande. Já alterações no escopo do produto certamente causarão alterações no escopo do projeto. A conclusão do escopo do produto é mensurada contra as exigências, geralmente determinadas pelo cliente. A conclusão do escopo do projeto é mensurada contra o plano (PMBOK, 2000; PRADO, 1998; VERZUH, 2000).

Os cinco processos incluídos no gerenciamento do escopo são (PMBOK, 2000; PRADO, 2000):

- Iniciação do projeto;
- Planejamento do escopo;
- Detalhamento do escopo;
- Verificação do escopo;
- Controle de mudanças do escopo.

A iniciação consiste basicamente em reconhecer que um projeto existe e decidir se deve seguir adiante. Esta formalização é importante para ligar o projeto ao trabalho em execução na organização. O ponto desta iniciação varia de acordo com a organização ou tipo de projeto. Em muitas organizações, é necessário concluir um estudo de viabilidade ou estudo preliminar antes de formalizar o projeto. Em outras estruturas ou tipos de projeto, as necessidades iniciais são diferentes. As motivações para iniciar um projeto podem ser as mais diversas, incluídas aí demandas de mercado, pedidos de clientes, avanços tecnológicos, exigências legais, novas idéias

ou um plano estratégico. O canal de autoridade pela decisão para iniciação de um projeto novo deve ser claro e estar entendido por todas as partes envolvidas (PMBOK, 2000; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

A descrição do produto, especificando suas características principais, é a principal entrada para o processo de iniciação. Outra entrada importante é o plano estratégico, pois os projetos devem estar alinhados com os objetivos estratégicos da organização para que sua iniciação seja aprovada. Como ferramentas para a iniciação, podem vir a ser necessários métodos de mensuração do benefício, modelos de decisão ou avaliações especializadas, dependendo do caso. Algumas saídas deste processo são o *project charter*, já mencionado anteriormente, a designação do gerente de projeto e a especificação das restrições que afetarão o projeto. Normalmente, a restrição principal que limita as opções da equipe com relação ao escopo, prazos e pessoal é o orçamento pré-definido. Em contratos, suas cláusulas definem estas restrições. Outra saída essencial é a declaração de premissas adotadas. Estas premissas são os fatores tomados como verdadeiros, existentes ou corretos para o projeto. A alteração das premissas afeta diretamente os resultados de todas as estimativas. Não há como ter certeza de que todas as premissas se realizarão. Assim, há um grau de risco envolvido nas mesmas, que deve ser gerenciado (MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

O planejamento do escopo é um processo essencial do planejamento do projeto. Consiste no desenvolvimento de uma declaração escrita do escopo, que servirá de base para as decisões futuras do projeto e para o acordo entre a equipe de projeto e o cliente. A declaração de escopo deve descrever as atividades principais do projeto, de modo que seja absolutamente claro o que este se propõe a desenvolver. Com isso, é possível determinar se uma atividade nova, surgida posteriormente à publicação da declaração de escopo, representa trabalho extra ou não. Deve também esclarecer os critérios para determinação se uma fase foi completada com sucesso. Uma declaração completa de escopo inclui a justificativa do projeto, descrição do produto e subprodutos e objetivos do projeto. Os objetivos do projeto devem ser, preferencialmente, quantificáveis. Objetivos não quantificáveis possuem alto potencial para gerar conflitos (CLELAND, 2002; MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000) .

O detalhamento do escopo também é um processo essencial ao planejamento. Refere-se à subdivisão dos produtos do projeto em componentes menores, de forma a tornar o

gerenciamento mais fácil, melhorando a precisão das estimativas de custos, tempos e recursos, definindo linhas de base para a medição e controle e facilitando a atribuição de responsabilidades. Para tal, a declaração clara do escopo é essencial, sendo a principal entrada deste processo, juntamente com as premissas. Informações históricas de outros projetos também são úteis (MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000; VERZUH, 2000).

A principal saída do detalhamento do escopo é a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), também chamada na literatura de Estrutura de Desmembramento do Trabalho (EDT), Estrutura de Partição do Trabalho (EPT) ou, em inglês, *Work Breakdown Structure (WBS)*. Esta representa a divisão do projeto e do trabalho envolvido no mesmo em suas partes, sem diversos níveis. O trabalho que não estiver contido na EAP não faz parte do escopo do projeto. Recomenda-se que a divisão seja feita até um nível que permita o controle das tarefas descritas. Em um nível superior, devem ser colocadas as atividades resumo, que listam os resultados principais das etapas do projeto. Nos níveis inferiores, estas se abrem em pacotes de trabalho que sejam passíveis de medição e controle do seu avanço. A elaboração da EAP permite planejar e controlar as tarefas ao longo do andamento do projeto, permitindo a visualização do projeto como um todo e suas partes componentes. A utilização de recursos computacionais facilita muito a sua aplicação. É possível e recomendável utilizar o conhecimento adquirido em projetos semelhantes para elaborar novas EAP a cada projeto novo, desde que respeitando as especificidades de cada projeto (MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

A verificação do escopo é o processo de execução relacionado com a aceitação do escopo pelas partes envolvidas. Para tal, é necessária uma revisão dos resultados do trabalho e do produto, com a intenção de verificar se tudo foi completado corretamente e de acordo com as exigências do cliente. Neste processo, são utilizadas ferramentas de inspeção, como medições, auditorias e testes. A saída deste processo é a aceitação formal do produto do projeto ou da fase correspondente, podendo ser documentada ou não (PMBOK, 2000; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

O processo de controle de mudanças no escopo consiste em influenciar os fatores geradores de mudança para garantir que as mesmas sejam benéficas, identificar que uma mudança ocorreu e gerenciar as mudanças que efetivamente devam ser levadas adiante. A

mudança do escopo está diretamente relacionada com a mudança nos demais processos de controle (prazo, custo e qualidade). Sua entrada principal é a solicitação de mudança, que afeta a EAP. Deve haver um sistema de controle de mudanças de escopo definido os procedimentos pelos quais o escopo do projeto pode ser mudado (PMBOK, 2000; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

Um fator crítico no sistema é a determinação de autoridade e responsabilidade. Uma mudança somente pode ser aceita e levada a cabo se for solicitada por ou pelo menos tiver a anuência de pessoas autorizadas para tal. É essencial que as partes envolvidas, principalmente a pessoa que autoriza a mudança, tenham consciência do potencial de alterações nas demais variáveis do projeto causadas por esta. A má administração de mudanças no escopo é uma das principais causas de fracasso em projetos (MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

### **2.5.3 Gerenciamento do Tempo**

A gerência do tempo em um projeto objetiva assegurar que o mesmo será executado dentro do prazo previsto. Os processos associados a isto são (PMBOK, 2000; PRADO, 2000):

- Definição das atividades;
- Seqüenciamento das atividades;
- Estimativa de duração das atividades;
- Desenvolvimento do cronograma;
- Controle do cronograma.

Todos são relacionados ao planejamento, exceto o controle do cronograma, que faz parte dos processos de controle. Em projetos menores, o seqüenciamento das atividades, estimativa de sua duração e desenvolvimento do cronograma são tão unidos que podem ser vistos como um único processo (PMBOK, 2000).

A definição das atividades envolve a sua identificação e documentação. É necessário definir as atividades voltadas para o atingimento dos objetivos do projeto. A partir da EAP, da declaração de escopo, das premissas e restrições, se chega à lista de atividades. Esta deve incluir

todas as atividades para execução do projeto e sua descrição, sendo uma extensão da EAP (CLELAND, 2002; KEELING, 2002; PMBOK, 2000).

O seqüenciamento de atividades envolve a construção de um diagrama com as relações de dependência entre as atividades. Isto permite desenvolver um cronograma confiável. Os *softwares* atuais de gerenciamento de projeto incluem ferramentas de seqüenciamento baseadas nas melhores técnicas para tal. Estas incluem o método do diagrama de precedência e o diagrama de flecha. O primeiro é um método de construção de diagrama de rede que utiliza nós para indicar as atividades e setas para indicar as dependências. O segundo utiliza setas para representar as atividades e nós para representar as dependências. Em ambos, a saída é um diagrama de rede que representa as atividades e relacionamentos lógicos entre as mesmas (KEELING, 2002; PMBOK, 2000; STONNER, 2001).

A estimativa de duração das atividades é a avaliação do tempo provável para implementação da mesma. É essencial que esta avaliação seja realizada ou aprovada por alguém com conhecimento a respeito da atividade. Como ferramentas, podem ser utilizadas analogias, avaliações especializadas ou simulações. A saída do processo é a própria estimativa de duração aplicada a cada atividade (CLELAND, 2002; KEELING, 2002; PMBOK, 2000).

O desenvolvimento do cronograma é feito a partir do diagrama de rede, das estimativas de duração das atividades e dos recursos requeridos. Esta etapa é uma das principais no processo de planejamento, pois consolida as informações de outras áreas. As ferramentas mais utilizadas para tal incluem análises matemáticas ou de compressão da duração (CLELAND, 2002; KEELING, 2002; PMBOK, 2000).

As principais ferramentas de análise matemática calculam datas teóricas de início e término das atividades, sem considerar limitações no quadro de recursos, resultando em períodos de tempo dentro dos quais podem ser realizadas as atividades. Em termos de ferramentas de análise matemática, as técnicas mais importantes são o método do caminho crítico (CPM – *Critical Path Method*) e a técnica de avaliação e revisão técnica (PERT – *Program Evaluation and Review Technique*). O CPM utiliza tempos determinísticos para estimar o tempo de duração das atividades. Já o PERT utiliza métodos probabilísticos para determinação do tempo estimado das atividades. Atualmente, a designação PERT-CPM é utilizada genericamente como a

designação da representação de projetos em redes, com associação da duração das atividades (LIMMER, 1997; PMBOK, 2000; SLACK, 1997; STONNER, 2001).

As ferramentas baseadas em compressão da duração buscam alternativas para reduzir o tempo total de execução do projeto sem alterar seu escopo. Isto pode ser feito por colisão (*crashing*), onde se analisam compensações de custo e cronograma para determinar como obter maior compressão com menor aumento de custo, o que nem sempre é viável. Outra alternativa é o caminho rápido (*fast tracking*), que consiste em realizar atividades em paralelo ao invés de em seqüência. As ferramentas de compressão da duração são casos especiais das análises matemáticas. Outras técnicas incluem o nivelamento de recursos e simulações. Independente da técnica utilizada, os *softwares* atuais de gerenciamento de projetos automatizam os cálculos necessários, permitindo avaliações das possibilidades e seleção de alternativas (KEELING, 2002; PMBOK, 2000).

O cronograma do projeto possui as datas de início e término esperadas para cada atividade. Pode ser apresentado simplificadamente ou em detalhes. O cronograma consolidado deve incluir a designação dos recursos previstos, o que exige, em paralelo, um histograma de recursos. O formato mais conhecido para representação do cronograma é o gráfico de Gantt, por ser de fácil interpretação. Ele mostra as datas de início e término das principais tarefas e durações esperadas, conforme mostra a figura 5 (CLELAND, 2002; KEELING, 2002; LIMMER, 1997; PRADO, 1998; PMBOK, 2000; STONNER, 2001).

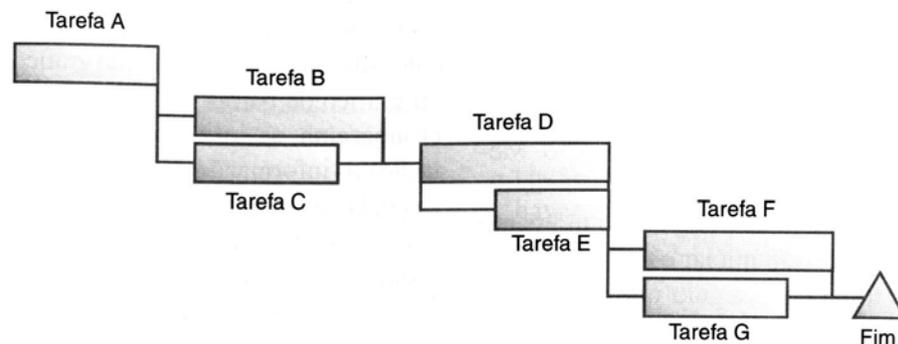


Figura 5: Gráfico de Gantt (Fonte: CLELAND, 2002, p. 202)

O controle do cronograma se desenvolve ao longo de todo o projeto, com o intuito de avaliar e influenciar os fatores que geram alterações no cronograma, de forma a garantir que tais alterações sejam benéficas e gerenciar as mudanças que realmente ocorrerem. É um processo que deve estar fortemente ligado aos demais processos de controle, gerando as atualizações no cronograma (KEELING, 2002; LIMMER, 1997; PRADO, 1998; PMBOK, 2000; STONNER, 2001).

#### **2.5.4 Gerenciamento dos Custos**

O gerenciamento de custos do projeto inclui os processos destinados a garantir que o mesmo será concluído dentro do orçamento aprovado. Para tal, os processos necessários são (PMBOK, 2000; PRADO, 2000):

- Planejamento dos recursos;
- Estimativa de custos;
- Orçamentação de custos;
- Controle de custos.

O planejamento dos recursos permite determinar o tipo (pessoas, máquinas e materiais) de recurso necessário, bem como suas quantidades. A cada um deles corresponde um custo. A EAP, informações históricas, os recursos disponíveis e a política organizacional são as principais entradas do processo. Com ferramentas como avaliações especializadas e análise de alternativas, chega-se à descrição dos recursos requeridos e sua quantidade, o principal resultado deste processo (MAXIMIANO, 2002; PMBOK, 2000; PRADO, 2000).

A estimativa de custo permite avaliar com antecedência o custo do projeto. Para tal, é importante identificar e considerar mais de uma alternativa de custo. Quanto menos informações estiverem disponíveis a respeito do projeto no momento da estimativa, mais arriscada será a mesma. As estimativas de custo podem ser utilizadas com finalidades tão diferentes como determinar a viabilidade de um projeto ou predizer seu custo final. Em cada caso, um certo grau de variabilidade é adicionado à estimativa para indicar a probabilidade de superar ou subestimar o custo. Uma estimativa de custos pode ser elaborada através das seguintes técnicas:

- Analogia (ou de cima para baixo): quando se conhece o custo de um projeto similar, pode-se obter o orçamento por proporção direta de sua carga de trabalho, medida na unidade mais apropriada a cada caso. Há de se levar em conta, neste caso, o valor temporal do dinheiro, corrigindo valores por algum índice confiável (PMBOK, 2000; STONNER, 2001);
- Modelos paramétricos: nesta técnica utilizam-se características do projeto em modelos matemáticos para prever seus custos. As variáveis da fórmula paramétrica quase sempre exigem especificações detalhadas do produto, aumentando a precisão da estimativa com a precisão das especificações (PMBOK, 2000; VERZUH, 2000);
- Estimativas de baixo para cima: neste tipo de estimativa, as atividades previstas são detalhadas e seu custo individual é estimado. Depois, os custos são sumarizados para obter o custo total estimado do projeto. Este tipo de estimativa envolve mais trabalho, pois necessita da abertura das atividades e conhecimento do seu custo unitário (PMBOK, 2000; STONNER, 2001; VERZUH, 2000).

A orçamentação dos custos envolve a alocação dos custos globais aos respectivos itens de trabalho, a fim de estabelecer uma linha de base de custos que permitirá medir o desempenho do projeto. Esta linha de base é elaborada com as estimativas de custo, a EAP e o cronograma do projeto. Esta linha de base pode ser demonstrada graficamente através de uma 'curva S'. A utilização da 'curva S' vem da experiência que o desenvolvimento de serviços complexos, envolvendo vários grupos de pessoas, não se dá de forma linear, e sim de acordo com uma curva de Gauss. O mesmo ocorre com os custos e o trabalho de um projeto. O valor apropriado é inicialmente pequeno, aumentando progressivamente até atingir um máximo, que geralmente ocorre entre 50% e 60% do tempo total do projeto. Daí, começa novamente a diminuir, até o final do trabalho ou desembolso final. O gráfico da curva S é mostrado na figura 6 (DINSMORE, 1992).

O controle de custos é o processo que busca influenciar os fatores de mudança para que as mesmas sejam benéficas em termos de custo, perceber quando as metas de custo são alteradas e atualizar o desembolso real. Isto inclui impedir que as mudanças incorretas ou não autorizadas sejam executadas, informar as partes envolvidas das mudanças autorizadas e monitorar o desempenho do plano para detectar as variações. Sua saída é a estimativa de custo

revisada, que deve ser comparada com a linha de base para monitorar o desempenho do projeto e determinar os ajustes nos outros aspectos do projeto, se necessário (PMBOK, 2000).

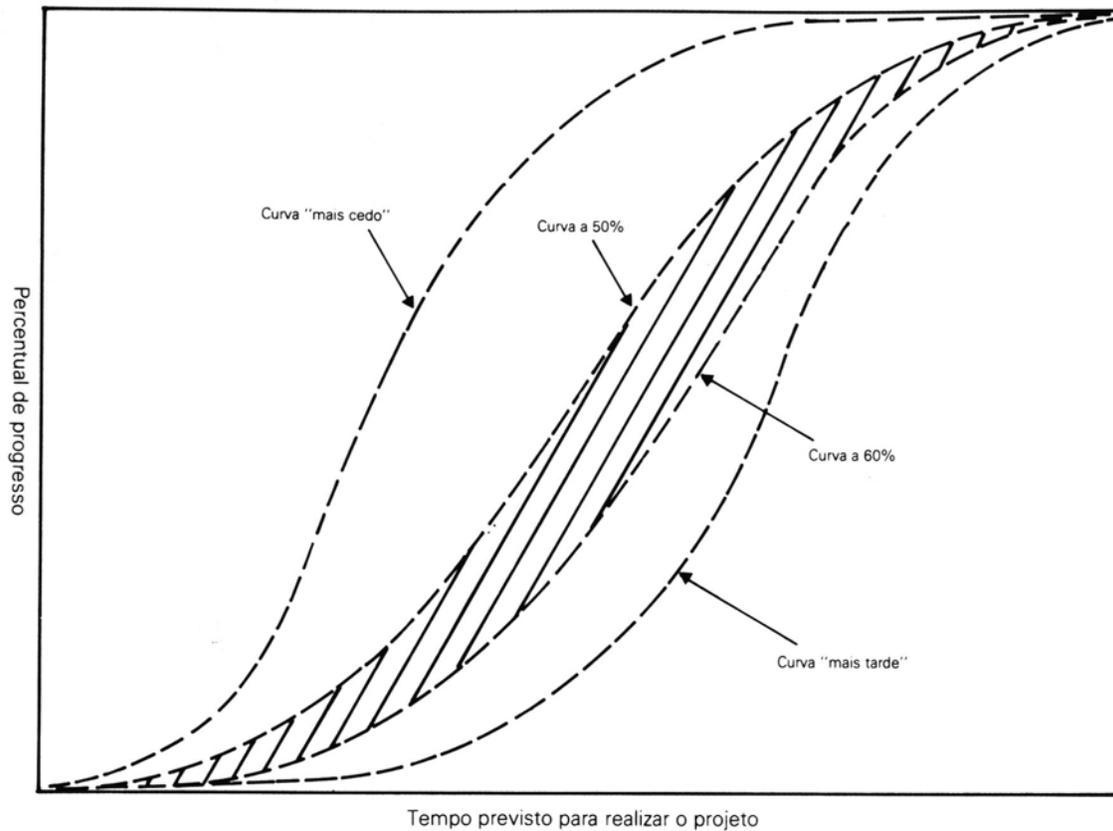


Figura 6: curva S (Fonte: DINSMORE, 1992, p. 62)

### 2.5.5 Gerenciamento da Qualidade

A gerência da qualidade de um projeto visa garantir que o mesmo satisfará as necessidades que determinaram sua realização. A abordagem básica dada pelo *Project Management Institute* pretende seguir os preceitos da *International Organization for Standardization* (ISO). Os processos envolvidos são (CLELAND, 2002; NBR 10006, 2000; PMBOK, 2000):

- Planejamento da qualidade;
- Garantia da qualidade;

- Controle da qualidade.

O planejamento da qualidade é considerado, dentre os processos do planejamento, um processo facilitador. Determina quais padrões de qualidade são relevantes para o projeto e como satisfazê-los. As principais entradas para o planejamento da qualidade são a política de qualidade da organização, a declaração de escopo, padrões e regulamentações e a descrição do produto. Como ferramentas, podem ser utilizadas técnicas como fluxograma de sistema ou outro tipo, que mostre como os vários elementos de um sistema se relacionam. O resultado do processo é o plano de gerenciamento da qualidade, onde é descrito como a gerência do projeto implementará sua política de qualidade (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000).

O processo de garantia da qualidade consiste nas atividades do sistema que buscam assegurar que o projeto atenderá os padrões relevantes de qualidade. Sua entrada é o plano de gerência da qualidade e as ferramentas são semelhantes às do planejamento da qualidade. A saída deste processo é a melhoria da qualidade, incluindo as ações para aumentar a efetividade e eficiência do projeto (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000).

O controle de qualidade envolve o monitoramento dos resultados específicos do projeto para determinar se os mesmos estão de acordo com os padrões relevantes e identificar como eliminar causas de resultados não satisfatórios, podendo utilizar para tal ferramentas como inspeção, gráficos de controle, diagramas de Pareto, fluxogramas, dentre outras. As saídas são a melhoria da qualidade, decisões de aceitação, retrabalho e ajustes no processo, se necessário (CLELAND, 2002; NBR 10006, 2000; PMBOK, 2000; PRADO, 2000).

### **2.5.6 Gerenciamento dos Recursos Humanos**

A área de conhecimento relacionada aos recursos humanos engloba os processos requeridos para a utilização mais efetiva das pessoas no projeto, incluindo todas as partes interessadas. Consiste em (PMBOK, 2000):

- Planejamento organizacional;
- Montagem da equipe;
- Desenvolvimento da equipe.

O maior problema no tratamento aos recursos humanos em projetos está relacionado à efemeridade dos projetos e características do seu ciclo de vida. Sua natureza faz com que as

relações pessoais sejam, em grande parte dos casos, temporárias e novas. Há um balanço difícil de ser equilibrado entre manter as pessoas-chave e seu conhecimento na organização e atender às necessidades do momento e flutuações do mercado. Além disso, os participantes do projeto mudam ao longo das diversas fases do ciclo de vida, gerando novas relações e necessitando de técnicas diferentes para gerenciamento de pessoas (PMBOK, 2000).

O planejamento organizacional pretende identificar e designar as funções, responsabilidades e relacionamentos hierárquicos no projeto. Este planejamento é fortemente ligado ao gerenciamento das comunicações, visto que a estrutura organizacional do projeto determina os seus requisitos de comunicação. As primeiras entradas para este processo são as interfaces do projeto com as diferentes unidades organizacionais, entre as disciplinas técnicas e entre os indivíduos que trabalham no projeto. As necessidades de pessoal, um dos requerimentos do planejamento de recursos, também fazem parte das entradas neste processo. Por fim, as restrições devido à estrutura organizacional da empresa, acordos e preferências dos indivíduos também são importantes no planejamento de recursos. Como saída, obtêm-se: (i) a atribuição de funções (quem faz o quê) e (ii) as responsabilidades (quem decide o quê). É importante determinar uma matriz de responsabilidades para o projeto, documentando e tornando claro para toda a organização as funções e responsabilidades designadas. O quadro 3 mostra uma matriz de responsabilidades. Outras saídas importantes são o organograma do projeto e o plano de gerência de pessoal, que mostra quando e como os recursos serão alocados e retirados da equipe de projeto (CLELAND, 2002; MENEZES, 2001; PMBOK, 2000; VERZUH, 2000).

Atividade	Gerente do Projeto	Gerente Funcional	Alta Administração
Planejamento e controle dos prazos	0	X	*
Qualidade do trabalho	*	X	
Compra de itens	X	0	*
Administração da equipe de projeto	0	X	
Alocação de pessoal no projeto	X	0	
Contratação de serviços	0		X
Contato com cliente	0		X
Controle orçamentário	0		*
Elaboração de relatórios do projeto	0	X	

0 - Executa

X - É consultado

\* - Decide

**Quadro 3: Matriz de responsabilidades (Fonte: Adaptado de MENEZES, 2001, p. 114)**

A montagem da equipe envolve a obtenção dos recursos selecionados para o projeto, seja por deslocamento de uma área funcional, de um outro projeto ou por contratação específica para o trabalho. Após a montagem da equipe, é importante elaborar uma lista do pessoal alocado no projeto e as partes envolvidas. O nível de formalização é variável, de acordo com a necessidade do projeto (MENEZES, 2001; PMBOK, 2000; PRADO, 2000).

O desenvolvimento da equipe envolve o aumento da capacidade técnica das pessoas envolvidas tanto para contribuir individualmente com o projeto como o desenvolvimento das suas habilidades em trabalhar em equipe. Ambas capacidades são fundamentais para o sucesso do projeto. Assim, o plano de desenvolvimento deve incluir não só os gerentes de projeto, mas também os demais membros da equipe. A principal saída do processo de desenvolvimento da equipe é a melhoria no seu desempenho (DINSMORE, 2003; KERZNER, 2002; PMBOK, 2000).

No entanto, um estudo recente (THIRTY, 2004) mostra que, na prática, os programas de treinamento relacionados à gestão de projetos nas organizações raramente são monitorados com relação ao seu impacto real no desempenho das equipes. A percepção do valor agregado pelo treinamento é normalmente percebida no dia a dia das empresas, sem um método claro de vinculação do aumento de desempenho à efetividade do treinamento.

### **2.5.7 Gerenciamento das Comunicações**

A gerência de comunicações em projetos reúne os processos necessários para colher, distribuir e armazenar as informações referentes ao projeto de uma maneira eficaz. O sistema de informações de um projeto contém a reserva estratégica de informações essencial ao planejamento e controle dos recursos de um projeto, fornecendo a base para se determinar a sua situação. Os processos relacionados a isto são (PMBOK, 2000):

- Planejamento das comunicações;
- Distribuição das informações;
- Relatos de desempenho;
- Encerramento administrativo.

O planejamento das comunicações envolve determinar as informações necessárias para os interessados, bem como quem necessita de qual informação e como a mesma será fornecida. É um processo firmemente ligado ao planejamento organizacional (processo de gerenciamento de recursos humanos), uma vez que este define os requisitos de comunicação. A principal saída deste processo é o plano de gerência das comunicações (PMBOK, 2000; VERZUH, 2000).

A distribuição de informações envolve a disponibilização das mesmas para as partes interessadas. Com o plano de gerência de comunicações e a utilização das habilidades de comunicação já mencionadas, são gerados os registros de comunicação do projeto. Em um projeto, aspectos relacionados à habilidade de comunicação são essenciais. Um gerente de projetos passa a maior parte do seu tempo envolvido em algum aspecto da comunicação: escrevendo, lendo, falando ou ouvindo. Assim, o primeiro aspecto a considerar é a escolha do meio de comunicação (formal ou informal, oral ou escrita). A comunicação informal é tão importante quanto perigosa. Ao mesmo tempo em que pode fornecer indicações essenciais da visão que as partes interessadas têm do projeto e pode agilizar muito o fluxo de decisões e distribuição das informações, é uma fonte potencial de conflitos por não gerar compromissos escritos e formais. Em contrapartida, uma vez que o sucesso de um projeto depende muito de trabalho em equipe, cooperação e entendimento mútuo, a comunicação verbal e direta ganha importância. Assim, seu grau de utilização depende do amadurecimento da relação entre o gerente de projeto, a equipe de projeto, o cliente e as demais partes interessadas. O gerente de projeto tem o papel de determinar o grau de formalização e o meio mais adequado para circulação das informações para o projeto em questão (CLELAND, 2002; KEELING, 2002; KERZNER, 2002).

Outro aspecto importante é a administração de reuniões. Para que se tornem úteis, as reuniões devem ter claramente um dos seguintes objetivos: (i) passar informações do andamento; (ii) vender um conceito ou idéia; (iii) resolver problemas ou discutir alternativas e oportunidades; (iv) educar ou treinar os membros da reunião em algum aspecto do projeto. Reuniões que fujam destas premissas básicas são inócuas. Realizar estas tarefas eficientemente em uma reunião é uma habilidade necessária ao gerente de projeto (CLELAND, 2002; VERZUH, 2000).

Os relatos de desempenho envolvem a coleta e disseminação de informações do desempenho do projeto. Incluem relatórios de situação, relatórios de progresso e previsões. Estes relatórios organizam e resumizam as informações referentes à situação do projeto, resultados obtidos pela equipe de projeto e perspectivas para o futuro, permitindo a tomada de ações. O formato dos relatórios pode variar de acordo com o projeto, nível de detalhe desejado e destino da informação, podendo utilizar curva S, gráficos de barras, tabelas, entre outros meios. A partir do mesmo podem ser necessárias mudanças no rumo do projeto (KEELING, 2002; PMBOK, 2000).

O encerramento administrativo consiste em verificar e documentar os resultados do projeto e formalizar a aceitação do seu produto perante o cliente. Isto inclui coletar os dados finais dos registros do projeto, a análise do sucesso do mesmo e arquivamento das informações. O encerramento administrativo tem como resultado o acervo do projeto, a aceitação formal e todas as lições aprendidas durante o mesmo, que poderão ser utilizadas em projetos futuros. Erroneamente, é um processo freqüentemente negligenciado em muitos casos (MENEZES, 2001; PMBOK, 2000).

### **2.5.8 Gerenciamento dos Riscos**

Em um projeto, risco é a probabilidade que um evento adverso impacte negativamente suas metas, sejam técnicas, de tempo, custos ou de satisfação do cliente. Todo projeto possui riscos, e o gerenciamento de riscos envolve (PMBOK, 2000; PRADO, 2000):

- Identificação dos riscos;
- Quantificação dos riscos;
- Desenvolvimento de respostas aos riscos;
- Controle das respostas aos riscos.

Identificar os riscos inclui determinar quais são mais prováveis para o projeto em questão, documentando suas características. É um processo que deve ser realizado regularmente ao longo do projeto. Os riscos podem ser internos, quando representam aspectos gerenciáveis pela equipe de projeto, ou externos, quando são aspectos além do controle ou influência da

equipe. A natureza do produto do projeto tem influência decisiva sobre o tipo de risco a que o projeto será submetido, determinando também quais as técnicas mais adequadas para sua identificação (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000). Os principais tipos de risco relacionados aos projetos mencionados neste trabalho, bem como as técnicas utilizadas para sua análise, são discutidos no item 2.11.

A quantificação dos riscos refere-se à sua avaliação e de suas interações, de forma a prever suas conseqüências potenciais e determinar quais justificam uma resposta. A análise de riscos envolve incertezas. Assim, devem ser utilizadas técnicas que busquem minimizar esta incerteza. A quantificação de riscos gera uma lista de oportunidades e ameaças, com sua valoração, de forma a determinar se deve haver uma resposta ao risco ou se o mesmo pode ser simplesmente monitorado ou mesmo ignorado (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000; VERZUH, 2000).

A partir da identificação e quantificação, é desenvolvido o plano de resposta aos riscos, que tem o objetivo de mitigá-los ou minimizar suas conseqüências. Este plano pode estar relacionado à estratégia de aquisições (acordos contratuais), a um plano de contingência (ações a tomar em caso de ocorrência de determinado evento de risco), geração de estratégias alternativas ou apropriação de reservas - recursos extras para utilização associados à ocorrência do evento de risco (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000; VERZUH, 2000).

Já o controle de respostas envolve a execução do plano de resposta aos riscos, a partir do plano de gerência de riscos. Suas saídas são as próprias ações corretivas (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000; VERZUH, 2000).

### **2.5.9 Gerenciamento das Aquisições**

As aquisições de um projeto são todos os bens ou serviços adquiridos externamente à organização executora do projeto. Os processos principais relacionados a esta atividade são (PMBOK, 2000; PRADO, 2000):

- Planejamento das aquisições;
- Preparação das aquisições;
- Obtenção de propostas;
- Seleção de fornecedores;

- Administração de contratos;
- Encerramento de contrato.

O planejamento das aquisições consiste em determinar quais bens e serviços devem ser adquiridos fora da organização. Esta decisão passa pelo planejamento estratégico da organização. Esta pode relutar em compartilhar informações ou tecnologias com elementos externos. Por outro lado, a contratação externa, ou terceirização, de atividades, pode ser vantajosa em atividades que não representem a função principal da empresa contratante, trazendo otimização de recursos, economia e, se realizada com certos cuidados, ganho na qualidade (PMBOK, 2000; STONNER, 2001). O planejamento das aquisições descreve como os demais processos de aquisição serão executados, respondendo questões como: (i) tipos de contratos a serem utilizados; (ii) responsabilidades pelas aquisições; (iii) formas de administração dos fornecedores; (iv) padronização de processos de aquisição; (v) relação das aquisições com demais aspectos do projeto (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000).

A preparação das aquisições se refere à preparação dos documentos que suportarão os processos de aquisição. Tais documentos são utilizados para obter propostas consistentes e corretas por parte dos fornecedores, protegendo a organização e o sucesso do projeto. É essencial especificar corretamente o trabalho, delinear a forma de resposta desejada e os critérios de avaliação, de forma a permitir a comparação entre as propostas. O formato de contratação é afetado pelo tipo de controle que a organização contratante pretende exercer sobre o mesmo (PMBOK, 2000; SCHUBERT, 1989; STONNER, 2001).

A obtenção de propostas é o processo de busca de alternativas de fornecimento dos itens no mercado. É essencial possuir para tal os documentos de aquisição e a lista de fornecedores qualificados para cada item a ser adquirido. Como resultado, são obtidas as propostas, descrevendo a capacidade e possibilidade de cada cotante em fornecer o item desejado (PMBOK, 2000).

A seleção de fornecedores envolve as atividades necessárias para determinar a proposta mais adequada para atender a necessidade da organização executora do projeto em cada item que é cotado. Esta análise não é simples, envolvendo o balanço entre fatores comerciais e o atendimento a itens técnicos. O menor preço pode não ser o mais adequado, se não atenda o prazo ou os níveis técnicos desejados. As ferramentas utilizadas neste processo envolvem

técnicas de análise de propostas (mediante os critérios de avaliação) e negociação, devendo garantir o atendimento completo aos requerimentos do projeto em custo, prazo e qualidade. Os aspectos legais devem ser considerados na negociação. Como saída do processo, existe o contrato entre as partes (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000).

A administração dos contratos visa assegurar que o desempenho do fornecedor esteja de acordo com os requisitos contratuais. Em muitos projetos, uma das chaves do sucesso está relacionada ao gerenciamento das interfaces entre os contratos e os diversos fornecedores. O próprio contrato, seus relatórios de desempenho e sistema de pagamento permitem esta administração, sendo essenciais na redução de conflitos e afetando diretamente o sucesso do projeto (CLELAND, 2002; PMBOK, 2000).

O encerramento do contrato, de forma similar ao encerramento administrativo, envolve a verificação e documentação dos resultados do contrato e a aceitação do seu produto pelo cliente, neste caso a organização executora do projeto (PMBOK, 2000; PRADO, 2000). Alguns aspectos relevantes para o gerenciamento de aquisições no tipo de projetos mencionado neste trabalho são discutidos no item 2.11.

## **2.6. Gerenciamento de projeto nas organizações**

As técnicas de gerenciamento de projeto se desenvolveram muito nas últimas décadas. Mas, até poucos anos atrás, se concentravam em métodos para gerenciar projetos separados. Isto ocorria principalmente porque os projetos eram vistos como anomalias nas organizações, que não viam necessidade de criar uma cultura organizacional em torno dos mesmos. Porém, com a ascensão da importância da execução de projetos para a sobrevivência das empresas, esta realidade vem sendo modificada. Passou a ser necessário dar atenção ao gerenciamento de projetos como parte dos processos empresariais necessários para o sucesso da organização. As peculiaridades da administração de projetos em um ambiente organizacional e os desafios da implementação de metodologias de gestão de projetos nas empresas são a nova fronteira da gestão de projetos. É necessário entender como inserir a gestão de projetos na cultura da empresa, levando em conta a cultura organizacional, estrutura e organograma, definição de autoridades, formação de equipes e o gerenciamento de múltiplos projetos, entre outros aspectos (DOBSON, 1999; MAXIMIANO, 2002; VERZUH, 2000).

Parte do problema relacionado à gestão de projetos nas organizações está relacionado ao fato de ser bastante comum que as organizações necessitem gerenciar vários projetos simultaneamente. Este cenário requer um enfoque diferente do que é utilizado para gerenciar um único projeto. Por exemplo, pode ser necessário apresentar relatórios resumizando diversos projetos, compartilhar e integrar recursos entre empreendimentos diferentes, negociar a priorização de atividades e de projetos, entre outros desafios, muitos deles ainda não equacionados na maioria das organizações. Além disso, alguns formatos de estrutura organizacional são mais adequados do que outros para tal, destacando-se neste caso a importância do escritório de projetos. Em ambientes de múltiplos projetos, nota-se que é possível tirar proveito da similaridade entre os mesmos. Embora cada projeto seja único, existem características comuns entre eles. Assim, as técnicas de gerenciamento das operações rotineiras podem ser úteis para desenvolver os processos envolvidos na gestão de projetos e na interface entre cada um deles (COOKE-DAVIES, 2003; DOBSON, 1999; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

A própria natureza do trabalho desenvolvido nas empresas ajuda a determinar como a gestão de projetos será encarada por esta. As empresas não orientadas a projetos são as que extraem a maior parte das suas receitas de suas operações rotineiras. Mesmo assim, este tipo de empresa em geral possui projetos que apóiam os produtos e serviços da organização. Já nas empresas orientadas a projetos, a organização existe para prestar apoio aos projetos que estão sendo desenvolvidos. Em alguns setores, existem empresas que não são predominantemente orientadas a projetos, mas que incluem várias divisões orientadas a projetos. Estas são as chamadas organizações híbridas. Em cada tipo de empresa, a gestão de projetos é encarada de uma forma. O interesse e a prioridade dados ao tema podem ser maiores ou menores, dependendo da criticidade que a gestão de projetos represente para o sucesso da empresa (KERZNER, 2002).

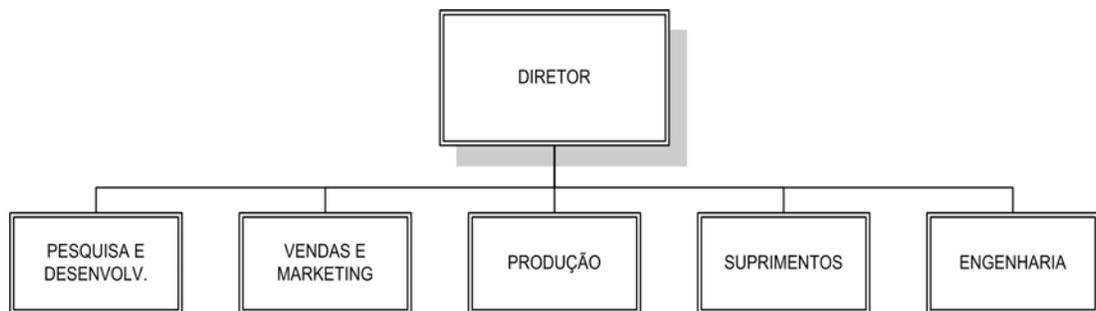
## **2.7. Estrutura organizacional**

A estrutura de uma organização traça a forma como a mesma determina a hierarquia administrativa, os canais de comando, a divisão do trabalho e as redes formais de comunicação. Logo, a forma como uma empresa é estruturada influencia diretamente a sua capacidade em gerenciar projetos. Existem diversos tipos de estrutura organizacional. No que se refere ao

gerenciamento de projetos, os mais relevantes são o funcional, o matricial e o projetizado (DINSMORE, 1992; KEELING, 2002). A escolha do tipo adequado de estrutura depende de fatores como a cultura da empresa, sua experiência na gestão de projetos e a importância da gestão de projetos para a sobrevivência da empresa (PRADO, 2000). A seguir, são analisados os tipos de estrutura organizacional mencionados.

### 2.7.1 Estrutura funcional

A estrutura funcional se caracteriza pela divisão do trabalho e das pessoas baseada na sua especialidade e tipo de tarefa executada. Neste formato, cada setor ou departamento executa suas funções sem dependência ou interferência de outro. As vantagens deste tipo de estrutura estão relacionadas ao fato de que as pessoas com especialidades semelhantes podem aprender umas com as outras, bem como monitorar seu próprio trabalho e o dos demais. Com isso, tornam-se mais especializadas e eficientes no que fazem. Outro aspecto importante é o alto grau de controle que os gerentes possuem sobre as atividades desenvolvidas por seus subordinados. A coordenação de trabalhos é essencialmente vertical, ou hierarquizada, conforme mostra a figura 7 (HILL, 1995).



**Figura 7: Estrutura funcional (Fonte: Adaptado de HILL, 1995, p. 328)**

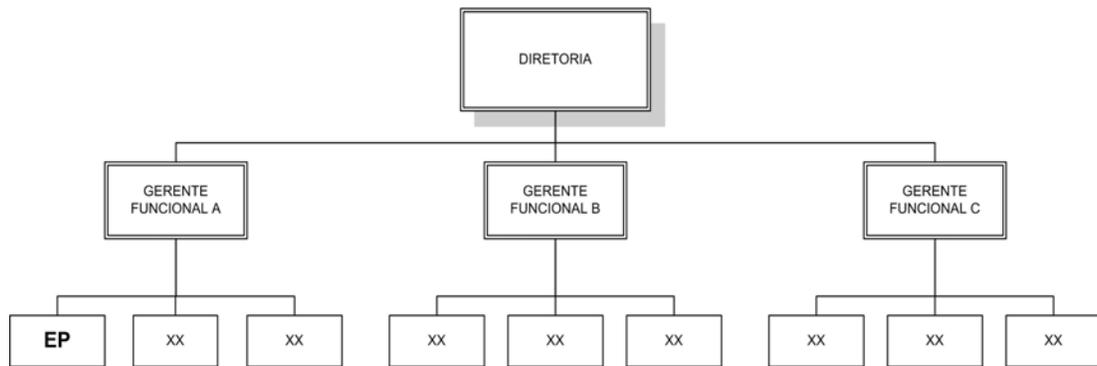
Por outro lado, este tipo de estrutura não incentiva a integração entre as diferentes áreas, dificultando a comunicação e desenvolvimento de um senso comum do que é melhor para a organização. Não é raro que duas áreas tenham metas conflitantes devido à sua diferença de pontos de vista para assuntos relacionados. Os objetivos estratégicos da empresa nem sempre são contemplados como deveriam (HILL, 1995).

A organização funcional é o tipo mais antigo de estrutura criado pelo ser humano e o que vem sendo adotado pela maioria das empresas para gerenciar suas operações rotineiras.

Assim, ao introduzir o gerenciamento de projetos em suas atividades, as organizações tendem a manter este tipo de estrutura. No entanto, para gerenciar projetos, onde atividades multidisciplinares devem ser realizadas dentro de prazos e custos limitados, esta não é a estrutura mais adequada. Para estes casos, é necessária a coordenação horizontal de atividades. Isto não significa que as organizações que adotam este tipo de estrutura não possam vir a ser capazes de gerenciar projetos. Esta capacidade pode ser buscada através de diferentes configurações, chamadas de estruturas híbridas. Este tipo de estrutura é muito utilizado na condução de projetos internos às organizações, onde a escala dos trabalhos leva a uma expectativa de que os projetos podem ser conduzidos com o uso otimizado e econômico de departamentos funcionais (DINSMORE, 1992; KEELING, 2002).

A primeira destas configurações é a que determina, a partir da necessidade de um projeto, a presença de um líder de projeto, geralmente o gerente ou supervisor de uma área que será fortemente afetada por este. Esta pessoa acumula a função de gerente de operação rotineira e gerente de projeto. O pessoal alocado ao projeto também o será de forma parcial. Este formato traz consigo um baixo grau de motivação para o atingimento de metas de prazos e custos do projeto, bem como tendência à falta de comprometimento da equipe. Não é recomendado para condução de projetos importantes ou complexos (KEELING, 2002; PRADO, 2000).

Outra configuração possível é a instalação de um setor Expedidor de Projetos. Ao perceber que o número de projetos cresceu além da capacidade de um setor funcional, ou quando a magnitude e importância dos projetos torna-se mais relevante, o gerente da área funcional correspondente monta uma estrutura de apoio para a execução dos mesmos. Esta estrutura, em geral, elabora os planos e acompanhamento dos projetos, mas não tem status de gerência, estando ligada a uma das gerências funcionais. Dependendo da habilidade do responsável pelo setor de projetos, este pode exercer influência junto ao gerente que está ligado e aos demais, de forma a angariar apoio eventual de outras áreas para a execução dos projetos e compromisso com o atingimento de metas. Um fator crucial para o sucesso da implementação deste tipo de estrutura é o apoio da diretoria ou alta gerência, acima dos gerentes funcionais. Este apoio é indispensável para que o responsável pelo setor de projetos possa ter voz ativa junto aos gerentes funcionais que devem lhe fornecer recursos. A estrutura do tipo Expedidor de Projetos é mostrada na figura 8 (PRADO, 2000).



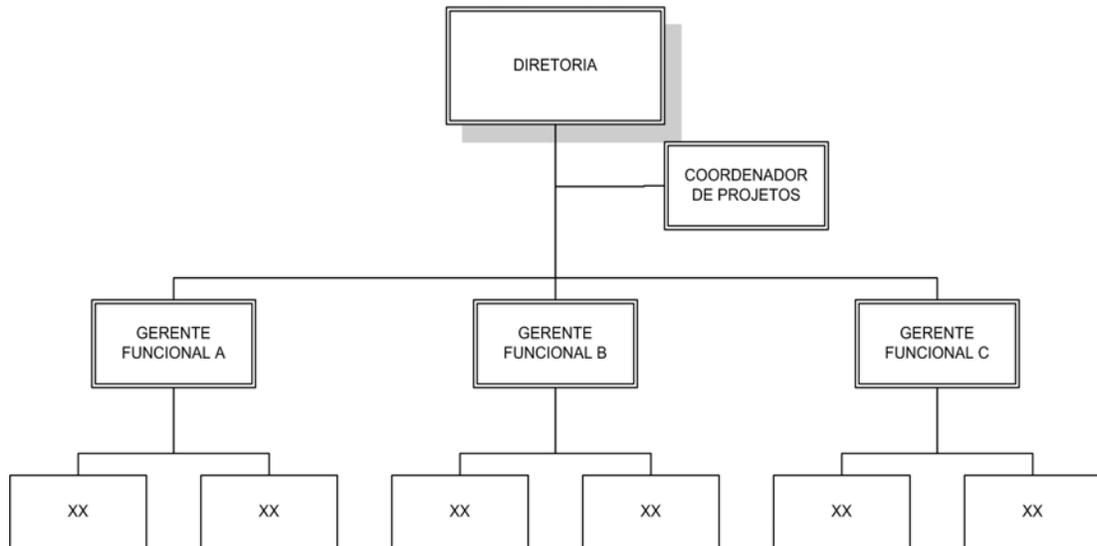
**Figura 8: Estrutura funcional com Expedidor de Projetos (Fonte: Adaptado de PRADO, 2000, p. 59)**

A vantagem deste tipo de estrutura é que ela consegue realizar melhor as atividades de planejamento, controle e execução dos projetos do que uma estrutura funcional pura. No entanto, devido à sua limitação de autoridade, há dificuldades no atingimento de metas mais ousadas. Isto pode ser suficiente para gerenciar projetos pequenos, mas tem um risco maior quando aumenta a quantidade, complexidade e importância dos projetos (PRADO, 2000).

Outra variação possível é a estrutura com Coordenador de projetos. Neste caso, basicamente, cresce a autoridade do responsável pelo setor de projetos. Quando é crucial haver um comprometimento com as metas dos projetos, é dada ao Coordenador de Projetos a mesma autoridade de um gerente funcional, uma vez que este comprometimento raramente será provido por estes. Este coordenador tem autoridade para designar pessoas e recursos para seus projetos. Os gerentes funcionais se vêem forçados a compartilhar recursos de sua área com o coordenador de projetos. A gestão de projetos é beneficiada, muitas vezes às custas de um crescente grau de conflitos entre as áreas, uma vez que há uma dupla linha de gerenciamento. As possibilidades de sucesso deste tipo de estrutura dependem fundamentalmente das habilidades e relacionamento entre o coordenador de projetos e os gerentes funcionais e do grau de apoio que a alta gerência dá a cada um destes (PRADO, 2000). Este tipo de estrutura é mostrado na figura 9.

Por todos os fatores mostrados aqui, não é surpresa que um estudo recente (BELOUT, 2004) tenha mostrado que, em estruturas funcionais, o sucesso dos projetos é mais influenciado pelo fator humano que nos outros tipos de estrutura. As habilidades de relacionamento da pessoa que possui a responsabilidade de gerenciar o projeto, sua capacidade de angariar apoio com os gerentes funcionais e com a equipe que conduz, bem como sua

influência junto à alta gerência, são cruciais para que projetos conduzidos neste tipo de estrutura obtenham sucesso.

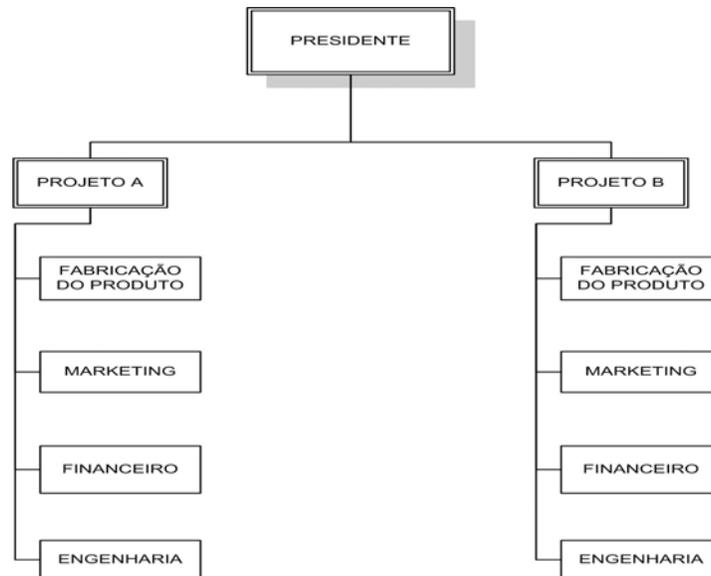


**Figura 9: Estrutura funcional com Coordenador de Projetos (Fonte: Adaptado de PRADO, 2000, p. 59)**

### 2.7.2 Estrutura projetizada

A estrutura projetizada representa o oposto à estrutura funcional, no que se refere à importância dada aos projetos na organização. Neste tipo de estrutura, toda a organização é voltada para a condução de projetos. Ao invés de existirem projetos dentro de departamentos funcionais, existem departamentos funcionais dentro dos projetos. Com isto, as empresas acabam por ter operações redundantes entre os vários projetos, mas estão dispostas a suportar esta ineficiência organizacional em prol da maximização da sua eficiência na gestão de cada projeto (VERZUH, 2000). Sua estrutura típica é mostrada na figura 10.

Este tipo de estrutura se justifica para projetos grandes ou de longo prazo. É utilizado em empresas orientadas para projetos, nas quais sua principal fonte de receitas e lucros vem dos mesmos. Assim, a gestão de projetos é essencial à sobrevivência da empresa (PRADO, 2000; VERZUH, 2000).



**Figura 10: Estrutura projetizada (Fonte: VERZUH, 2000, p. 49)**

### 2.7.3 Estrutura matricial

A estrutura do tipo matricial prioriza o fluxo horizontal de trabalho. Pode se dizer que este tipo de organização de tarefas é uma mescla das estruturas funcional e projetizada. É uma estrutura híbrida, que visa otimizar os pontos fortes e minimizar os pontos fracos das estruturas mostradas anteriormente. Sua base é uma estrutura funcional, onde existe ampla mobilidade lateral. Esta forma horizontal do trabalho permite maior velocidade no fluxo das informações e uma utilização mais efetiva dos recursos, uma vez que estes são compartilhados. Em uma estrutura matricial, cada subordinado tem uma função dupla: no projeto ao qual está alocado e na sua função original. Isto gera também um compromisso duplo, tanto com a especialização funcional (engenharia, pesquisa & desenvolvimento, marketing, produção, etc) como em relação ao projeto no qual esta habilidade especializada é necessária (DINSMORE, 1992; PMBOK, 2000; THOMPSON, 1996).

A estrutura matricial representa uma nova forma de trabalho, que quebra o princípio da unidade de comando. Existem dois canais de comunicação e de comando, com autoridade compartilhada. Isto cria um ambiente que pode tanto otimizar recursos e potencializar resultados, como instaurar a desordem e uma série de conflitos difíceis de serem resolvidos. As oportunidades de ganho com a adoção deste tipo de estrutura são proporcionais aos riscos corridos pela organização que decide enveredar por este caminho. É um desenho organizacional

tão criticado quanto elogiado. A implantação desta filosofia de trabalho, ao mexer com as cadeias verticais de comando e de poder dentro dos setores, enfrenta muitas resistências, principalmente das gerências funcionais (CLELAND, 2002; HILL, 1995; KERZNER, 2002).

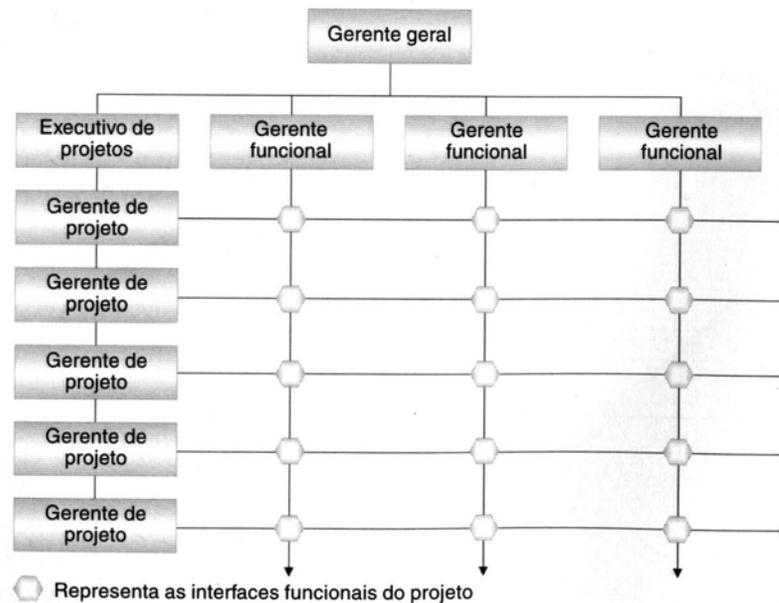


Figura 11: Estrutura matricial (Fonte: CLELAND, 2002, p.38)

Não há uma única forma de estrutura matricial. A autoridade dada ao gerente não-funcional pode variar, criando subdivisões que vão da matriz ‘fraca’ à matriz ‘forte’, passando pela matriz ‘balanceada’. Na matriz forte, o gerente de projeto possui mais autoridade que os gerentes funcionais. É recomendada nas situações em que existem fortes pressões de prazos e orçamento de projetos, ou onde existem conflitos freqüentes com gerentes funcionais no que se refere à alocação de recursos. Na matriz balanceada, os gerentes de projeto e gerentes funcionais possuem o mesmo nível de autoridade. A negociação entre ambos é essencial para o andamento dos projetos. Já na matriz fraca, o gerente de projetos tem menos autoridade que os gerentes funcionais. É recomendada quando os projetos dependem praticamente de um só departamento, com alguma ajuda de outros setores. A habilidade interpessoal do gerente de projeto, de forma a influenciar os demais gerentes, torna-se um fator decisivo para o sucesso dos projetos. Este último tipo de matriz se assemelha à estrutura funcional com expedidor de projetos. Porém, na

matriz fraca, o responsável pelos projetos possui o status de gerente de projeto, o que nem sempre ocorre na estrutura funcional (PRADO, 2000).

## **2.8. Escritório de projetos**

À medida que o gerenciamento de projetos ganha importância nas organizações, torna-se necessário centralizar de alguma forma a condução, controle e gerenciamento das informações a respeito dos mesmos. O conceito de escritório de projetos é uma forma moderna de organização administrativa que surgiu a partir desta necessidade. Embora não haja uma forma única de implantação e funcionamento do mesmo, o conceito genérico vem ganhando cada vez mais adeptos em diversas empresas do mundo (DINSMORE, 2003; PRIKLADNICKI, 2003; QUELHAS, 2002).

O escritório de projetos é constituído de um grupo de pessoas que é responsável pela condução de projetos e pela promoção e desenvolvimento da cultura de gerenciamento de projetos na organização. É um elo entre a alta administração e os demais níveis táticos e operacionais, no que diz respeito à condução dos projetos. Sua implementação permite facilitar e otimizar o gerenciamento de projetos, geralmente a um custo baixo. São especialmente úteis em empresas que empreendem muitos projetos simultaneamente, pois facilitam o trabalho dos gerentes de projeto ao compartilhar as tarefas de planejamento e acompanhamento (DINSMORE, 2003; PRADO, 2000; PRIKLADNICKI, 2003).

Não existe um único formato de escritório de projeto. Este pode assumir funções bastante variadas em importância e complexidade. O escritório de projetos pode simplesmente ser um órgão gerenciador das informações do andamento dos projetos, funcionando como uma espécie de assessoria aos gerentes de projeto, que reporta o andamento dos projetos, mas não interfere nos mesmos. Em outra composição, pode ser responsável pela gestão do conhecimento a respeito de gerenciamento de projetos, realizando treinamentos e implementação de metodologias de gerenciamento de projetos para diversas equipes de outras áreas da empresa e buscando a melhoria dos processos de gerenciamento de projetos, sendo uma espécie de consultor. Ou então, o escritório de projetos pode ser o responsável geral pela execução dos projetos, controlando a alocação de recursos, prazos, custos, relatórios de acompanhamento e qualidade dos projetos (SBRAGIA, 2002; QUELHAS, 2002).

O formato adotado depende da cultura da empresa, sua estrutura, disponibilidade de recursos e importância dada aos projetos. Mas, em qualquer formato, a implementação de um escritório de projetos tem o potencial de trazer benefícios como (PRIKLADNICKI, 2003; PRADO, 2000):

- Alinhamento dos projetos com a estratégia e objetivos da organização;
- Aumento da produtividade das equipes de projeto;
- Melhor distribuição de recursos;
- Criação, desenvolvimento e aperfeiçoamento de metodologias e padrões de gerenciamento de projetos, bem como a permeação da cultura de gerenciamento de projetos na organização;
- Melhora na comunicação entre as partes interessadas, tanto internas como externas;
- Maior grau de sucesso nos projetos empreendidos.

Uma pesquisa recente (QUELHAS, 2002) conduzida no Brasil buscou identificar as características dos escritórios de projetos implementados no país. Segundo os resultados da mesma, a grande maioria (72%) das empresas aposta em uma estrutura interna (pessoal próprio) para o escritório de projetos, e realizou sua implementação sem apoio de consultoria externa (57% dos casos). Não há um padrão no perfil adotado para o escritório de projetos nas empresas analisadas, podendo assumir as mais variadas funções, havendo uma leve predominância de funções ligadas à implementação e manutenção de metodologia e funções de reporte e comunicação.

O nível de maturidade das empresas brasileiras em gerência de projetos é assumidamente baixo, ainda segundo a pesquisa. Isto também pode ser percebido na forma de medição do sucesso dos projetos. A grande maioria delas considera que seu desempenho na condução de projetos melhorou após a implementação do escritório de projetos, em todos os aspectos (atendimento de prazos, custos, qualidade, satisfação de clientes), mas, em boa parte dos casos, antes da implementação do escritório de projetos o resultado não era sequer medido pelas empresas (QUELHAS, 2002).

A implementação de um escritório de projetos deve ser gradual, progressiva e adequada à cultura da organização. O apoio executivo é fundamental, pois a mudança a ser feita

é de cunho estratégico e, como todos os processos de mudança, enfrenta resistências, por mexer nas estruturas do poder corporativo (PRADO, 2000; QUELHAS, 2002; SBAGIA, 2002).

Outro estudo, denominado Estudo de *Benchmarking* em Gerenciamento de Projetos, realizado pelo Escritório do PMI-RJ com dados do ano de 2003, detectou que a implantação de Escritórios de Projeto em empresas do Brasil é um fenômeno recente e em ascensão. Das 60 empresas participantes do estudo, apenas 27% possuíam um Escritório de Projetos estabelecido há mais de um ano. No entanto, 59% das organizações estavam em fase de implementação, com perspectiva de conclusão em no máximo 02 anos.

## **2.9. Partes envolvidas**

Os indivíduos, grupos ou organizações diretamente interessados em um projeto constituem as partes envolvidas do mesmo. São todos aqueles que podem ser afetados, de forma positiva ou negativa, no decorrer do projeto ou após sua conclusão. Assim, a gerência do projeto deve identificar estes participantes, conhecer suas expectativas e necessidades, gerenciando e influenciando as mesmas de forma a garantir o sucesso do projeto. É necessário identificar quem tem o poder de tomar decisões a respeito do projeto e saber quais necessidades devem ser atendidas e quais devem ser, eventualmente, relegadas a um segundo plano. As principais partes envolvidas em um projeto são: o gerente de projeto, a equipe de projeto, o patrocinador e o cliente. Em muitos casos, a gerência funcional também é um participante importante (PMBOK, 2000; VERZUH, 2000). A seguir, analisam-se as características e papel de cada parte envolvida.

### **2.9.1 Gerente de projeto**

O gerente de projetos tem a responsabilidade de cumprir as metas estabelecidas para o mesmo. No âmbito interno do projeto, ele representa a autoridade máxima, embora na maioria das vezes não o seja dentro da organização. É o responsável pela montagem da equipe e pela interação com as demais partes envolvidas. Assim, deve administrar as comunicações, recursos humanos, contratos, materiais, execução do trabalho e riscos. Estas responsabilidades variam, dependendo do tipo de organização e do porte dos projetos (PMBOK, 2000; MAXIMIANO, 2002; PRADO, 2000).

Um papel essencial do gerente de projetos é o de planejador. Sua principal tarefa é assegurar a preparação correta do projeto, esclarecendo claramente as necessidades do cliente, o escopo do trabalho e os recursos necessários para sua execução. Como organizador e implementador, ele deve prever e mobilizar os meios, principalmente os membros da equipe de projeto, para fazer o projeto acontecer. Ao longo do mesmo, é o responsável por monitorar o andamento e tomar as decisões capazes de manter o projeto dentro do previsto, ou corrigir seu rumo de acordo com a necessidade do cliente e o objetivo estratégico da organização, até a entrega e aceite do produto do projeto. Além disso, o gerente de projeto é um gestor de pessoas e de conhecimento. Ele é responsável pela montagem, condução e desenvolvimento da equipe. (BREWIN, 2003; MAXIMIANO, 2002).

Outra função essencial é a de administrador de interfaces. Em qualquer projeto e organização, a articulação de acordos e a capacidade de influência são requisitos importantes para obter os recursos e o apoio necessários, principalmente em estruturas funcionais e matriciais, em que alguns recursos não são alocados exclusivamente para o projeto. Além de suas habilidades pessoais, a autoridade que o gerente de projeto possui dentro da organização influi diretamente neste aspecto, uma vez que ele acaba competindo com os gerentes funcionais por estes recursos. Atualmente, se reconhece que as habilidades necessárias a um gerente de projeto competente estão muito mais relacionadas aos aspectos de liderança e integração do que à especialização técnica. Ele é o catalisador do projeto (KERZNER, 2002; MAXIMIANO, 2002; PRADO, 2000).

### **2.9.2 Equipe de projeto**

A equipe de projeto é constituída pelas pessoas responsáveis pela execução do mesmo. Cada indivíduo que contribui com sua habilidade, tempo e empenho para o projeto é considerado membro da equipe. Estas pessoas possuem o conhecimento técnico especializado que é necessário para realizar o produto do projeto. Sua alocação pode ser integral ou parcial em cada projeto. Mas, para o sucesso do projeto, o papel de cada membro da equipe deve ser claro para o próprio e para o resto da equipe. É função do gerente de projeto esclarecer este papel, bem como gerenciar os aspectos motivacionais e o desempenho dos membros da equipe (PMBOK, 2000; MENEZES, 2001; VERZUH, 2000).

### **2.9.3 Patrocinador**

O patrocinador é a pessoa com autoridade formal da organização para levar o projeto adiante, que delega ao gerente de projeto esta missão. Em última análise, é o responsável final pelo projeto e seu sucesso, sendo quem aloca os recursos financeiros para a execução do projeto. Seu papel é, através da autoridade que possui, apoiar o gerente de projeto, uma vez que este normalmente não possui tal autoridade. Seus papéis principais estão relacionados a auxiliar o gerente de projeto a superar os obstáculos organizacionais, seja informando à organização da existência e prioridade do projeto, seja intervindo em favor do projeto quando necessário. Em estruturas funcionais, seu papel é essencial para garantir a alocação de recursos das áreas funcionais para o projeto. O apoiador é a pessoa à qual o gerente de projeto se reporta e deve endossar o equilíbrio de custos, prazo e qualidade apresentado pelo gerente de projeto, cobrando deste o resultado esperado e realizando os devidos ajustes ao longo do caminho, se necessário (PMBOK, 2000; VERZUH, 2000).

### **2.9.4 Cliente**

O cliente é a pessoa, grupo ou organização que fará uso do produto do projeto. O cliente é responsável por gerar as especificações desejadas do produto final. Um grande ponto de conflito é quando o próprio cliente não tem certeza do produto que deseja receber, o que torna o gerenciamento do escopo muito mais complicado e pode vir a trazer problemas devido ao custo de eventuais mudanças tardias. Em geral, divergências entre as partes envolvidas devem ser resolvidas em favor do cliente, uma vez que, em última instância, normalmente é esta parte que pagará o projeto. Isto não significa que as demais necessidades ou expectativas devam ser desconsideradas. Encontrar as soluções para tais divergências é um dos maiores desafios do gerente de projeto. Mesmo a identificação correta do cliente de um projeto é um problema, pois este papel nem sempre é claro. Existem pessoas com autoridade final sobre as especificações do produto e outras cuja opinião é importante no desenvolvimento das mesmas, mas que não têm poder de decisão final (PMBOK, 2000; VERZUH, 2000).

### **2.9.5 Gerência funcional**

Em organizações funcionais ou matriciais, a gerência funcional exerce um papel importante nos projetos. Muitos dos recursos necessários ao andamento do projeto fazem parte

de uma gerência funcional, devendo ser alocados parcialmente no projeto. Conseguir as pessoas certas no momento certo é um dos fatores importantes para o sucesso do projeto, e este fator é diretamente influenciado pelas gerências funcionais. O entendimento pelas gerências funcionais da importância do projeto para a organização, bem como seu relacionamento com o gerente de projeto, é determinante para evitar conflitos no andamento do projeto (MAXIMIANO, 2002; MENEZES, 2001; VERZUH, 2000).

## **2.10. Implementação de gestão de projetos nas organizações**

Uma vez que a empresa percebe a importância dos projetos para os objetivos estratégicos da organização, é necessário estruturar uma maneira de melhorar seus procedimentos. A implementação de técnicas de gerenciamento de projetos pode representar somente uma evolução no quadro atual, ou até mesmo uma revolução nos padrões de gerenciamento da empresa. É importante ressaltar que o processo de implementação deve ser gradual, não havendo respostas prontas que trazem sucesso de um dia para o outro. Também não existe uma metodologia completamente aplicável a todos os casos. As peculiaridades de cada empresa devem ser levadas em conta no processo de implementação (KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

### **2.10.1 Definição de sucesso**

Em primeiro lugar, a empresa deve saber o que deseja obter com o gerenciamento de projetos. Ou seja, o que representa um projeto bem sucedido. A definição de sucesso em projetos vem evoluindo ao longo dos anos. Na gerência de projetos tradicional, são levados em conta apenas aspectos técnicos, como prazo, custo e qualidade. Na gerência de projetos moderna, acrescentou-se um fator extra: a aceitação pelo cliente, que é quem realmente deve definir o nível de qualidade necessário. A definição de sucesso também pode variar dependendo do tipo de empresa. Em empresas não orientadas a projetos, onde estes existem primordialmente para sustentar a produção, é importante que o projeto não afete a atividade principal. Em outras empresas, aspectos de segurança podem ser críticos. Para lançamento de produtos, na maioria das vezes o grau de inovação e o prazo são os fatores mais importantes (KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

### 2.10.2 Maturidade

A implementação de gerenciamento de projetos é um processo de amadurecimento. Seu início pode ser altamente acelerado ou suave, sendo que geralmente quem toma esta decisão é a alta administração. Mas é importante estar consciente que o processo é gradual, sendo então necessário traçar uma estratégia na qual os conhecimentos vão se agregando e sendo experimentados, chegando ao modelo mais próximo do ideal para a organização. A maturidade em gestão de projetos é o desenvolvimento de sistemas e processos que são por natureza repetitivos e garantem uma alta probabilidade de que cada projeto atinja o sucesso. É uma medida da sua eficácia em concluir projetos (DINSMORE, 2003; KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

Existem atualmente diversos modelos que pretendem medir a maturidade organizacional na gerência de projetos. O desenvolvimento dos mesmos gira em torno do trabalho do *Software Engineering Institute* e da *Carnegie Mellon University*, elaborado originalmente para o desenvolvimento de softwares, que resultou no modelo CMM (*Capability Maturity Model*). O CMM estabelece, através de procedimentos estruturados para coleta de dados organizacionais relativos ao gerenciamento de projetos, cinco níveis de maturidade: inicial, repetitivo, definido, gerenciado e otimizado. Quanto maior o nível de maturidade, melhor o desempenho em gerenciamento de projetos, segundo o modelo (CLELAND, 2002; DINSMORE, 2003).

No entanto, não havia, até pouco tempo atrás, nenhum modelo geral aceito para avaliar a maturidade em gerenciamento de projetos. Assim, o PMI, após alguns anos de desenvolvimento, lançou recentemente o modelo OPMMM, ou OPM3 (*Organizational Project Management Maturity Model*), que pretende se tornar o modelo padrão para orientar o desenvolvimento interno da capacidade e para fornecer os meios de avaliar a capacidade da organização comparada com seus concorrentes (CLELAND, 2002; DINSMORE, 2003). Este modelo é comercializado pelo PMI, estando disponível, no momento da elaboração deste trabalho, somente para as organizações que se disponham a pagar pela sua utilização. No momento da realização desta pesquisa, esta não era a abordagem mais adequada à empresa analisada, cujo foco em gerenciamento de projetos era ainda incipiente. Assim, este trabalho foi desenvolvido através da pesquisa bibliográfica e acadêmica das melhores práticas em

gerenciamento de projetos e sua implementação em organizações, sem basear-se, no entanto, na medição de maturidade através de um modelo formal pré-existente.

Independente da utilização de um modelo de maturidade formal como referência, uma abordagem lógica é avaliar o nível da organização em relação à sua execução das áreas do Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. Idealmente, as áreas do conhecimento de gerência de projetos estabelecidas podem ser utilizadas como componentes dos modelos de maturidade em gerenciamento de projetos. Em outras palavras, é essencial saber quão bem a organização gerencia custos, prazo, qualidade e outros itens em seus projetos durante as cinco fases clássicas (iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento). Esta abordagem cobre a essência do gerenciamento de projetos (DINSMORE, 2003).

No entanto, a partir de uma indicação de como se lida com os projetos individuais, a organização em si precisa de uma avaliação. É necessário responder perguntas básicas relativas à maturidade da organização. Como, por exemplo, a empresa acompanha projetos múltiplos? Utiliza um sistema integrado? Como os projetos são apoiados dentro da empresa em termos de ferramentas e assistência administrativa? A quem o(s) gerente(s) de projeto se reporta(m)? Qual a estrutura organizacional vigente? Qual seria mais adequada para o tipo e porte dos projetos da empresa (DINSMORE, 2003)?

Assim, um modelo de implementação de gerenciamento de projetos em uma organização deve focalizar tanto nas competências envolvidas no gerenciamento de um projeto, o que significa assegurar que todas as áreas do PMBOK sejam cobertas, como nas questões organizacionais mais amplas, exigindo uma análise da unidade de negócios que suporta os projetos (DINSMORE, 2003).

### **2.10.3 Excelência**

A excelência vai além da maturidade. Uma empresa pode ser madura na gestão de projetos sem nunca atingir a excelência. O primeiro componente da definição de excelência requer um fluxo constante de projetos administrados com sucesso. As empresas passam a contar com um alto grau de projetos bem-sucedidos, embora ainda tenham alguns fracassos, principalmente porque passam a assumir riscos maiores. O segundo componente da excelência impõe que as decisões tomadas em projetos separados levem em conta os interesses do projeto e da empresa como um todo (KERZNER, 2002).

#### 2.10.4 Fatores críticos de sucesso

Cada empresa passa por seu próprio processo de maturidade, com suas peculiaridades, mas é possível identificar características comuns que devem ser cuidadosamente observadas para que o processo seja bem sucedido. Estas características são consideradas fatores críticos de sucesso. Alguns destes fatores, teoricamente, são necessários em todas as organizações, sendo os fatores críticos de sucesso genéricos. Estes devem ser analisados em cada caso, para que a empresa defina quais são seus fatores críticos de sucesso específicos (PRADO, 2000). Os estágios, ou camadas, de desenvolvimento, com seus fatores críticos de sucesso genéricos, estão demonstrados na figura 12.



Figura 12: Camadas de desenvolvimento e fatores críticos de sucesso (Fonte: PRADO, 2000, p. 45)

No primeiro estágio, a alta administração deve comprometer-se com a implementação do gerenciamento de projetos. É necessário reconhecer a necessidade, os benefícios e as aplicações da gestão de projetos e demonstrar para toda a organização o interesse

em gerenciar seus projetos de forma ordenada. As ações iniciais para implementação de um modelo de gerenciamento devem partir da alta administração. É importante também que esta dissemine sua visão para os gerentes de área, ao estimular a sinergia entre os diversos departamentos da empresa que participam dos projetos. Deve ser destacada a necessidade de cooperação positiva, e não de competição destrutiva (KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

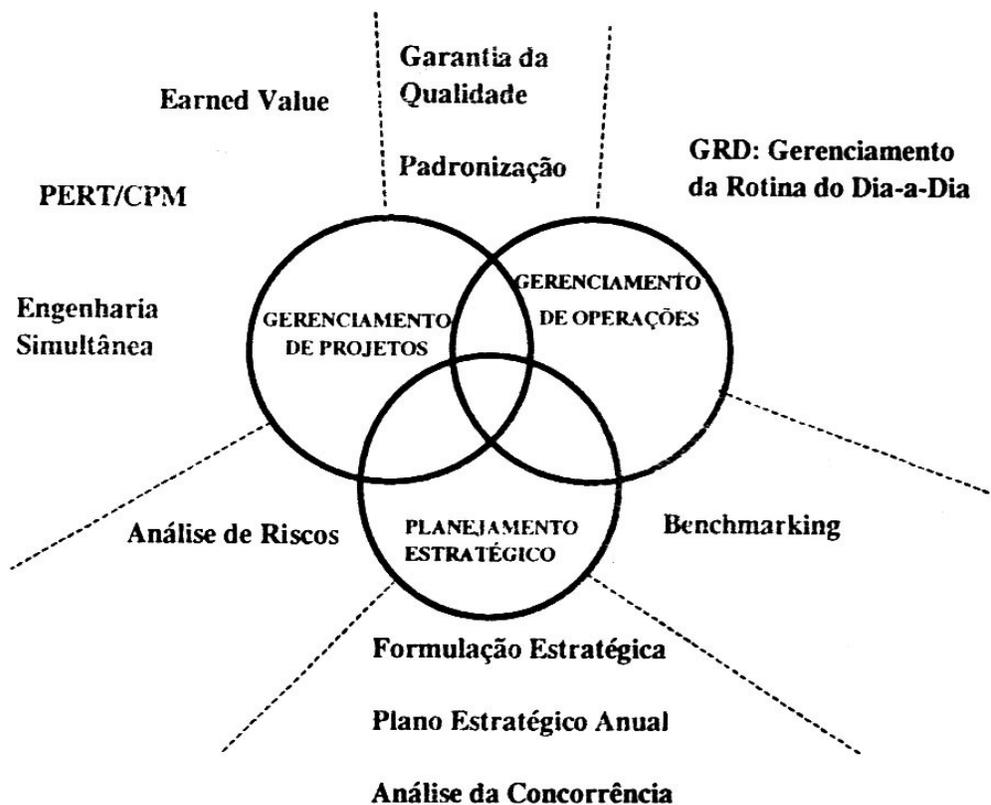
Na segunda camada, entram os aspectos organizacionais e humanos. A empresa deve selecionar o tipo de estrutura organizacional que melhor se adapte aos seus projetos, levando em conta os aspectos já mencionados anteriormente. Deve ser dada também atenção ao perfil desejado para o gerente de projeto, uma vez que o sucesso dos projetos depende muito dele. Quando a empresa toca diversos projetos ao mesmo tempo, é conveniente criar um escritório de projetos. Isto facilita a padronização e permeação da metodologia na empresa, conforme já abordado em tópico específico. Por fim, a empresa deve dar especial atenção aos recursos humanos. Os aspectos motivacionais, de relacionamento interpessoal e treinamento devem ser destacados (KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

No terceiro estágio, destaca-se a importância do uso das metodologias de gestão de projetos. O início desta etapa pode ser junto com a primeira, com as atividades dos outros estágios ocorrendo em paralelo às deste. Aqui, os sistemas de gestão são desenvolvidos e refinados, refletindo o comprometimento da empresa com a qualidade e o planejamento, assim como a necessidade de minimizar mudanças ou oscilações de escopo. A metodologia deve ser suficientemente ampla para auxiliar o gerente de projeto em qualquer tipo de projeto, mas deve ser flexível, permitindo adaptações. As ferramentas de planejamento e controle têm um importante papel na metodologia, bem como a padronização dos processos relacionados ao projeto. O estabelecimento dos canais de comunicação entre as partes envolvidas também é uma peça chave no caminho em direção à maturidade (KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

Neste estágio, a seleção de um *software* para o planejamento e controle de projetos também aumenta muito a produtividade e facilita a condução das tarefas. No entanto, é importante destacar que a escolha do *software* deve ser posterior ao desenvolvimento da metodologia, e não o contrário. Um erro comum nas empresas é pensar que simplesmente a instalação de um *software* é capaz de resolver os problemas. Após o comprometimento de muito dinheiro com o sistema de informática, passam a tentar desenvolver uma metodologia que se

adapte a este, descobrindo tarde demais que o *software* escolhido não era o mais adequado (KERZNER, 2002; PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

O último fator crítico de sucesso rumo à maturidade é a integração entre as áreas gerenciais. Embora o gerenciamento das 09 áreas de conhecimento seja suficiente para executar um projeto e atingir suas metas, dentro das organizações o gerente de projeto deve ter uma visão ampla das três grandes áreas de atuação gerencial: planejamento estratégico, gerenciamento de projetos e gerenciamento de operações rotineiras. O ciclo de vida em um projeto nas organizações envolve atividades destas três áreas de conhecimento, conforme mostra a figura 13.



**Figura 13:** Afinidades de métodos e técnicas entre as três grandes áreas de atuação gerencial (Fonte: PRADO, 2000, p. 163)

Um gerente de projeto não precisa ser um *expert* em todas estas áreas para conseguir desenvolver sua atividade nas organizações, mas é necessário identificar, em cada empresa e em cada caso, os aspectos que são comuns e que possam surgir durante a execução dos projetos. Por exemplo, projetos de construção pesada possuem muitas tarefas repetitivas durante a fase de

concretagem. Neste caso, e em vários outros, se utilizam largamente as ferramentas de gerenciamento da qualidade total, típicas do gerenciamento de operações rotineiras (PRADO, 2000). Uma vez que o foco deste trabalho é o gerenciamento de projetos, não serão detalhados aqui os aspectos das demais áreas gerenciais (operações rotineiras e planejamento estratégico) que não são focados na empresa analisada.

### **2.10.5 Padronização**

A padronização é uma ferramenta típica do gerenciamento das operações rotineiras que é muito útil para o gerenciamento de projetos dentro das organizações, principalmente em ambientes de múltiplos projetos. Nestes casos, existem várias atividades repetitivas entre os projetos, como confecção de relatórios, preenchimento de formulários e outras, que, ao serem padronizadas, evitam retrabalho e explicações adicionais acerca do que já foi informado (PRADO, 2000).

Padrões são documentos com o objetivo de unificar e simplificar a execução de um trabalho, de forma que seja conveniente para as pessoas envolvidas (CAMPOS, 1999). Podem ser representados por fluxogramas, textos ou tabelas, entre outros. No gerenciamento de projetos, a padronização dos processos de planejamento e controle traz benefícios em produtividade e simplificação. Quando, na fase de execução do projeto, existem tarefas repetitivas, dentro do mesmo projeto ou em projetos semelhantes conduzidos pela mesma equipe, a padronização da forma de execução destas tarefas também traz vantagens.

No que se refere ao planejamento e controle, podem ser padronizados os cronogramas, o processamento de informações (fluxogramas), procedimentos de abertura de projetos, os relatórios de acompanhamento e o controle de alterações, entre outros processos. A utilização de um *software* de gerenciamento de projetos pode facilitar o desenvolvimento de padrões, uma vez que, normalmente, sua interface com o usuário pode ser adaptada para atender a todos os projetos de forma semelhante (PRADO, 2000; VERZUH, 2000).

### **2.10.6 Gestão informal de projetos**

A implementação de metodologias de gerenciamento de projetos requer organização, controle e desenvolvimento de práticas padronizadas, conforme já foi destacado anteriormente. No entanto, não se deve confundir isto com burocratização e ‘emperramento’ da estrutura organizacional. Uma mudança significativa no campo da gestão de projetos nos últimos anos foi

a comprovação de que a gestão informal de projetos dá resultados positivos. Isto vem da constatação que a gestão formal de projetos é muito cara, pois envolve geração pesada de documentação e muitas horas de trabalho envolvidas em reuniões e outros aspectos que podem ser desnecessários (KERZNER, 2002).

Na gestão formal de projetos, documenta-se tudo. Os procedimentos previstos são executados rigorosamente. Já na gestão informal, documentam-se somente os processos considerados fundamentais. Dependendo do porte dos projetos e da organização, um ou outro modelo pode ser mais adequado, sendo que os dois têm possibilidade de levar a empresa à maturidade e à excelência. Porém, para a gestão informal de projetos obter resultados positivos, quatro elementos fundamentais são necessários (KERZNER, 2002; PRADO, 2000):

- Confiança: este aspecto é a chave do sucesso na implementação da gestão informal de projetos. Principalmente na relação entre cliente e fornecedor, a confiança pode evitar a geração de muita documentação cuja única finalidade será ter certeza de que todos os participantes estão cumprindo suas tarefas da maneira que lhes foi determinada. A comparação entre o trabalho com confiança e sem confiança é mostrada no quadro 4;

Sem confiança	Com confiança
Comando competitivo contínuo	Contratos de longo prazo, repetição das transações e contratos de exclusividade
Excesso de documentação	Mínimo de documentação
Reuniões cliente-provedor em número exagerado	Número mínimo de reuniões de equipes
Responsabilidade nos níveis executivos	Responsabilidade nos níveis de gerência intermediária

**Quadro 4: Benefícios da confiança nas relações de trabalho entre cliente e provedor. (Fonte: adaptado de KERZNER, 2002, p. 300)**

- Comunicação: a maioria dos gerentes de projeto prefere se comunicar informalmente e verbalmente. As empresas que atingiram a excelência consideram que chegam a utilizar até 90% de seu tempo em comunicação interpessoal interna com os integrantes de suas equipes. A comunicação deve ser eficiente tanto lateral como verticalmente. Com o desenvolvimento das redes de comunicação internas das empresas, torna-se mais fácil disseminar a informação prontamente. No entanto, disponibilidade de informação não significa sua assimilação;

- **Cooperação:** este atributo significa a disposição das pessoas a trabalhar em conjunto com as demais em benefício do todo. Normalmente, as pessoas aprendem a cooperar à medida que vão se conhecendo melhor;
- **Trabalho em equipe:** isto significa o trabalho desenvolvido por pessoas agindo juntas com espírito de cooperação sob os limites da coordenação. No trabalho em equipe, os funcionários e gerentes: (i) trocam idéias e estabelecem altos índices de inovação e criatividade; (ii) têm confiança e lealdade mútua e para com a empresa; (iii) são francos e honestos em seu relacionamento; (iv) intercambiam informações por sua própria iniciativa.

Todos os fatores de sucesso para a gestão informal de projetos dependem da cultura da empresa, das relações dos seus funcionários entre si, com seus fornecedores e com seus clientes. Cabe à alta administração e ao gerente de projeto identificar onde e se é possível implementá-la e determinar se este caminho será seguido pela organização (KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

## **2.11. Aspectos relevantes da indústria petroquímica**

A seguir, são apresentados aspectos relevantes da indústria petroquímica no que se refere ao seu histórico, contextualização, características operativas e demais aspectos que influenciam decisões e formatos de gerenciamento de projetos típicos do setor.

### **2.11.1 Histórico e contextualização**

A indústria petroquímica caracteriza-se pela transformação de derivados do petróleo em outros produtos, gerando boa parte dos artigos de consumo disponíveis no mundo moderno. Os principais exemplos são: o plástico, em todas as suas variações; tecidos e fibras sintéticas, como a microfibras; e a química fina, base para medicamentos e insumos agrícolas. É um setor industrial recente na história da humanidade, mas que se desenvolveu rapidamente, tanto em termos tecnológicos como de ocupação de mercado. Por volta de 1930, foi desenvolvida a tecnologia que possibilitou a produção de polietileno, resina termoplástica empregada na fabricação de embalagens para alimentos, utilidades domésticas e outros produtos. Atualmente, a petroquímica substituiu uma série de matérias-primas utilizadas pelo homem há milhares de anos,

como vidro, madeira, algodão, celulose e metais. Além disso, ensejou o surgimento de novas demandas, como os produtos descartáveis, os eletro-eletrônicos, peças técnicas, componentes para a indústria e, mais recentemente, aplicações na área médica, como próteses plásticas, bolsas de sangue e artigos cirúrgicos, entre outros. No Brasil, o consumo de plásticos é cerca de 5 vezes inferior ao de outros países mais industrializados, o que representa um bom potencial de crescimento (COPEL, 2004; EMPRESA ANALISADA, 2004; HAUBRICH, 2002).

As empresas da cadeia produtiva petroquímica classificam-se em 3 segmentos:

- As indústrias de 1ª geração, ou centrais de matérias-primas, produzem os petroquímicos básicos (eteno, propeno, butadieno, benzeno, entre outros) a partir de nafta ou gás natural;
- As indústrias de 2ª geração processam os petroquímicos básicos para fabricar os produtos intermediários, como resinas termoplásticas, elastômeros ou solventes;
- As indústrias de 3ª geração, ou indústrias de transformação, processam os produtos intermediários para manufaturar os bens de consumo que chegam até o consumidor.

As instalações fabris da 1ª e 2ª geração petroquímica manejam produtos inflamáveis e tóxicos em condições de temperatura e pressão que representam um alto potencial de risco. São indústrias que demandam alto investimento em tecnologia de processos, possuem alto grau de automação e mão de obra altamente especializada. Por questões de segurança, logística, custos e outras vantagens estratégicas, geralmente são instaladas próximas umas das outras, formando complexos industriais chamados de Pólos Petroquímicos, incluindo ou não empresas da 3ª geração (COPEL, 2004; EMPRESA ANALISADA, 2004).

No Brasil, a indústria petroquímica surgiu em 1955, com a implantação da refinaria de petróleo de Cubatão, que possibilitou o surgimento de unidades produtivas de eteno, propeno, negro de fumo, metanol, amônia e fertilizantes nitrogenados. Até os anos 60, o desenvolvimento do setor não obedecia a um planejamento pré-estabelecido. Os investimentos ocorriam de forma aleatória, tanto estratégica quanto geograficamente. São Paulo, por ser a principal região industrial do país, detinha a maior parte dos empreendimentos. Em 1967, a Petrobras criou a Petroquisa, com o objetivo de desenvolver e consolidar a indústria petroquímica no Brasil (COPEL, 2004; EMPRESA ANALISADA, 2004).

A partir de então, três Pólos Petroquímicos foram estabelecidos no país, através de um modelo de parcerias societárias entre o Estado, a iniciativa privada nacional e o capital internacional. O primeiro Pólo Petroquímico, em Cubatão, São Paulo, entrou em operação em 1972. Possui hoje capacidade instalada de 550 mil toneladas/ano de eteno e 39 indústrias de 2ª geração. O segundo, em Camaçari, na Bahia, foi instalado em 1978, tem atualmente capacidade instalada de 1,2 milhão de toneladas de eteno e 42 empresas de 2ª geração (COPESUL, 2004; EMPRESA ANALISADA, 2004).

O Pólo Petroquímico do Sul, em Triunfo, Rio Grande do Sul, iniciou suas operações em 1982 e possui capacidade instalada de 1,13 milhão de toneladas de eteno. Ocupa uma área de 3.600 hectares no município de Triunfo, a 52 quilômetros de Porto Alegre. Implantado com a finalidade de retomar a industrialização do Rio Grande do Sul, é formado pela Copesul, que opera a central de matérias-primas, e oito indústrias de segunda geração, que produzem resinas termoplásticas diversas e elastômeros. Cerca de 6.300 pessoas trabalham no local. A implantação do Pólo Petroquímico do Sul consumiu investimentos de US\$ 1,3 bilhão, aplicados na instalação das primeiras indústrias, infra-estrutura básica e estação de tratamento de efluentes. Nos anos seguintes, novas empresas foram instaladas. No início dos anos 90, a Copesul e algumas das empresas de segunda geração foram privatizadas. No final da mesma década, US\$ 1,4 bilhão foram investidos na duplicação da capacidade produtiva do complexo industrial e instalação de outras indústrias (COPESUL, 2004; EMPRESA ANALISADA, 2004).

Algumas características do Pólo Petroquímico do Sul o favorecem em termos de segurança e proteção ambiental, como: localização distante de centros urbanos; uma cortina verde formada pela mata nativa (que atua como barreira natural contra aproximações indevidas e atenua eventuais impactos atmosféricos); um sistema de tubovias que facilita a logística entre as empresas e evita riscos de acidentes com transporte de produtos; bacias de acumulação e segurança de águas pluviais. Além disso, conta com sistema próprio de disposição e tratamento de efluentes líquidos e resíduos sólidos (COPESUL, 2004; EMPRESA ANALISADA, 2004).

### **2.11.2 Características de concepção e operacionais**

A petroquímica é um ramo industrial de propriedade contínua. O processo produtivo caracteriza-se pela transformação de derivados do petróleo através de reações físico-químicas em condições controladas de temperatura, pressão e outras variáveis, sem manipulação humana. Os

processos industriais e a capacidade das plantas industriais prevêm períodos contínuos de operação, com elevado fator de utilização. Os parâmetros funcionais impedem variações bruscas de carga. Eventuais paradas para manutenção ou por outras razões implicam na paralisação de todo o processo produtivo, em que partidas e repartidas apresentam rendimentos inferiores ao trabalho em regime. Os estoques de matérias-primas são relativamente baixos, suficientes somente para alguns dias de produção. A família de produtos é reduzida e em muitos casos, monoprodutora. A qualidade do produto e o custo de produção dependem muito da matéria-prima (HANSEN, 1996).

A disponibilidade operativa é uma meta operacional crítica. Os gargalos operacionais são determinados pelos equipamentos de menor capacidade efetiva e pela severidade das condições de trabalho. A manutenção dos equipamentos é um aspecto fundamental, pois a parada de um componente afeta a produção de toda a instalação. O sistema de controle e supervisão das instalações é sofisticado e automatizado, sendo que os trabalhadores têm função de monitorar e controlar os parâmetros de processo, corrigindo-os quando necessário, sem realizar manipulação direta dos insumos e produtos. Os investimentos iniciais para instalação de uma fábrica são de grande vulto e há uma busca constante de atualização tecnológica, tanto nos equipamentos como nos processos produtivos (HANSEN, 1996).

A organização do trabalho é geralmente através de estrutura funcional, separada por especialidades. A operação e manutenção são vistas como atividades separadas, possuindo cada uma sua coordenação própria. O nível de especialização dos trabalhadores é alto. A progressiva automação dos processos vem reduzindo a necessidade de mão de obra para atividades de intervenção direta e aumentando a necessidade de especialização dos trabalhadores para desempenho das atividades de supervisão e controle dos processos, geralmente via remota. A manutenção é geralmente dividida em especialidades (mecânica, elétrica, instrumentação, etc) e demanda conhecimento em uma grande variedade de componentes diferentes. Há uma tendência de terceirização da execução de atividades específicas, principalmente as que não envolvam conhecimentos estratégicos às organizações. (HANSEN, 1996; STONNER, 2001).

### **2.11.3 Aspectos de segurança, saúde e meio ambiente**

O manejo de substâncias inflamáveis ou tóxicas e o alto potencial de risco das instalações tornam os aspectos de segurança, saúde e meio ambiente críticos, envolvendo todas

as atividades relacionadas à vida útil de uma instalação: projeto, instalação, *start-up*, operação, inspeção, manutenção e execução de modificações (API 750, 1990; ARPCA, 2003). As funções relacionadas ao gerenciamento dos aspectos de segurança, saúde e meio ambiente são consideradas críticas, recebendo atenção especial. Possuem, em muitos casos, *status* equivalente ao produtivo na hierarquia funcional (EMPRESA ANALISADA, 2004). Algumas técnicas de análise de riscos são utilizadas especificamente pela indústria petroquímica para avaliar, gerenciar e mitigar riscos relacionados às instalações (API 750, 1990; ARPCA, 2003).

Uma técnica importante é o HAZOP (*Hazard and Operability Study*). Este é um método qualitativo que permite identificar perigos potenciais e problemas operacionais de uma instalação industrial, através da avaliação de forma sistemática dos equipamentos, procedimentos operacionais e eventos gerados por desvios à intenção do projeto. É especialmente útil na fase de projeto conceitual ou básico de uma nova instalação. Outra técnica é a Análise Preliminar de Riscos (APR), voltada para identificação, análise qualitativa e mitigação de desvios e conseqüências indesejáveis na execução de determinada atividade. É especialmente útil no planejamento de atividades de execução de empreendimentos, manutenção ou atividades especiais da operação que interfiram no processo produtivo normal (ARPCA, 2003).

#### **2.11.4 Gestão de projetos e formas de contratação**

A aplicação de conceitos de gerenciamento de projetos na indústria petroquímica é oriunda da própria instalação das unidades produtivas, que são investimentos de grande vulto. No Brasil, tanto a iniciativa privada como o Estado, através da Petrobras/Petroquisa, realizam, ou realizaram no passado, grandes investimentos no setor e difundiram uma série de conceitos ainda utilizados. O setor de petróleo e petroquímico foi um dos pioneiros na utilização de conceitos formais de gestão de projetos no país (STONNER, 2001).

Após a entrada em operação de uma planta, seu foco deixa de ser a condução de empreendimentos e passa a ser o processo produtivo. A condução de projetos geralmente não é considerada atividade-fim das empresas do setor. No entanto, a necessidade de atualização tecnológica e evolução contínua faz com que as empresas estejam constantemente lidando com investimentos, seja em projetos de capital, *revamps* (empreendimentos para ampliação de capacidade ou atualização tecnológica) ou mesmo pequenas modificações no processo industrial para aumentar a eficiência ou confiabilidade. As ferramentas de gestão de projetos utilizadas

variam consideravelmente de empresa para empresa. O formato adotado e grau de organização dependem de fatores como estrutura e cultura organizacionais, alinhamento estratégico, situação financeira, interesse em atualização tecnológica e preocupação com aspectos de segurança, saúde e meio ambiente (FLYNN, 2003; STONNER, 2001).

Na maioria dos casos, a empresa tem interesse apenas em manter o controle sobre o gerenciamento destas atividades, e não sua execução. Nas últimas décadas, muitas empresas diminuíram seus quadros de pessoal de engenharia e passaram a maioria das atividades relacionadas com o detalhamento e construção de empreendimentos para empresas externas. A intenção é de reduzir o *overhead*, retirando o trabalho cíclico da empresa contratante, que busca manter apenas as posições de emprego estável de longo prazo, e entregando para as empresas de engenharia contratadas, que possuem melhores condições de lidar com a mudança de pessoal entre empreendimentos e reduzir quadros, se necessário (FLYNN, 2003).

O escopo, modalidades e regimes de contratação de serviços variam de acordo com as características do trabalho, interesses da empresa contratante e realidade do mercado local de fornecedores de serviços. No entanto, os modelos de contratação baseados em cotação de pequenos pacotes de trabalho vêm se mostrando menos eficientes, devido ao desperdício de recursos durante o processo de cotação e a dificuldade em se desenvolver conhecimento dos padrões da empresa contratante pela empresa contratada. Há uma tendência de substituição destes modelos por modelos de parceria estratégica, através de contrato de longo prazo (FLYNN, 2003; STONNER, 2001).

Neste modelo de contratação, a empresa contratante concentra a execução de todos os seus trabalhos em uma ou poucas empresas de engenharia, por um tempo pré-determinado. Este modelo de contratação permite desenvolver fatores-chave de sucesso, como o conhecimento dos padrões formais e práticas informais da empresa contratante, construção de um clima de confiança entre as partes e a manutenção de uma equipe-base para atendimento dos serviços. Ressalta-se que, quanto mais informal é a relação e os procedimentos de trabalho entre as partes, maior é o potencial para gerar conflitos (FLYNN, 2003; VAALAND, 2002). O quadro a seguir mostra as vantagens deste tipo de contratação, para a empresa contratante (operadora) e empresa contratada (empresa de engenharia).

Fator	Importante para empresa contratante	Importante para empresa contratada
<b>CONCENTRAÇÃO NA ATIVIDADE-FIM</b>	X	
Flexibilidade para lidar com ciclos de demanda	X	X
Redução de quadro próprio	X	
Redução de perdas em cotações freqüentes	X	X
Melhora na qualidade dos serviços	X	X
Carga constante de trabalho		X
Alavancagem para trabalhos maiores		X

**Quadro 5: Vantagens para contratante e contratado em parcerias do setor de produção contínua (Fonte: Flynn, 2003, p. 49)**

### 3. MODELO PROPOSTO

O modelo proposto para desenvolvimento da pesquisa envolve a seqüência de etapas para implementação de uma metodologia de gerenciamento de projetos adequada à empresa analisada. Este modelo é uma adaptação dos modelos de implementação encontrados na literatura, incluindo principalmente aspectos propostos por Dinsmore (2003), Kerzner (2002), Prado (2000) e Verzuh (2000), discutidos no capítulo 2. Embora a metodologia de gerenciamento de projetos resultante da aplicação do modelo seja específica para a empresa analisada, o modelo de abordagem para esta implantação pode ser reproduzido e aplicado em outras empresas.

O modelo é composto de 04 etapas principais:

- 1 – Estabelecimento de objetivos e diagnóstico da situação inicial;
- 2 – Preparo do plano de ação;
- 3 – Execução do plano de ação;
- 4 – Avaliação dos resultados.

Na primeira etapa, é necessário estabelecer a necessidade e alcance do plano de ação. Ou seja, a partir da motivação inicial para o trabalho, determinar o objetivo geral do mesmo. Neste momento, é importante angariar apoio dos níveis hierárquicos superiores da empresa, uma vez que: (i) a alta administração é, em última análise, a responsável por disponibilizar os recursos necessários para implementação do plano e (ii) o plano deve estar alinhado com os objetivos estratégicos da organização. É conveniente incluir a este ponto uma forma de medida do sucesso do plano de ação e um prazo. Esta fase inclui a elaboração de um diagnóstico da situação inicial, sob dois aspectos principais (DINSMORE, 2003; KERZNER, 2002; PRADO, 2000; VERZUH, 2000):

- Em termos do gerenciamento de cada projeto, uma comparação da metodologia utilizada inicialmente pela empresa analisada com um elemento de verificação relevante. Para esta pesquisa, foi escolhido como padrão o Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (*Project Management Body Of Knowledge - PMBOK*,

2000). Esta metodologia, proposta pelo *Project Management Institute* e analisada no capítulo 2, é reconhecida na literatura como a melhor referência internacional em práticas de gerenciamento de projetos;

- Em termos organizacionais, a análise da situação inicial da empresa analisada com relação aos aspectos relevantes para o gerenciamento de projetos em organizações, com especial enfoque na adequação da sua estrutura organizacional e análise de suas características intrínsecas.

A segunda etapa envolve, a partir dos resultados do diagnóstico elaborado na etapa anterior, a identificação dos principais processos a serem adequados, dos métodos e das técnicas que devem ser reestruturados. Envolve também uma análise dos recursos disponíveis, as limitações e demais fatores que influenciam os itens identificados. O objetivo desta etapa é elaborar um plano de ação para implementação de uma nova metodologia de gerenciamento de projetos na empresa analisada. O plano inclui ações relativas aos dois focos de análise constantes no diagnóstico.

A próxima etapa refere-se à implantação do plano de ação na empresa analisada, bem como ao acompanhamento das ações e descrição da situação final. As adaptações necessárias ao plano original durante a implementação também são registradas e analisadas.

Por fim, a última etapa do ciclo envolve a avaliação dos resultados obtidos. A nova situação da empresa analisada é novamente analisada à luz dos dois aspectos principais levantados na etapa de diagnóstico:

- Comparação da nova metodologia com a metodologia padrão descrita na literatura;
- Comparação da nova estrutura organizacional com relação aos aspectos citados na literatura.

O próprio modelo de implantação também deve ser avaliado. A avaliação do modelo de abordagem do problema é uma questão acadêmica importante desta pesquisa. A evolução em gerenciamento de projetos é um processo de amadurecimento. Assim, destaca-se a importância da implementação do modelo em etapas e a necessidade de reconhecimento que o fechamento de um ciclo de melhorias é somente o primeiro passo em direção à maturidade. Após a etapa de

avaliação, é necessário realimentar o ciclo, o que permite a evolução através de uma melhoria contínua (KERZNER, 2002; PRADO, 2000).

## **4. DESCRIÇÃO DO ESTUDO, RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Diagnóstico inicial e estabelecimento de objetivos**

A primeira fase do trabalho desenvolveu-se no segundo semestre de 2002. A motivação para tal foi a verificação de que o crescimento na quantidade e complexidade dos projetos solicitados à gerência funcional responsável por executá-los tornou a questão maior do que a sua capacidade de atendimento. Isto determinou o interesse da empresa em otimizar o seu processo de gerenciamento de projetos e permitiu o desenvolvimento da pesquisa. O pesquisador é funcionário da empresa, e a esta época acumulava a função de engenheiro de manutenção de parte das instalações industriais e de responsável pela implementação da maioria dos projetos da empresa.

Grande parte dos projetos refere-se a modificações ao projeto original das plantas industriais existentes, desde pequenas mudanças nas instalações existentes até a instalação de itens novos e conexão ao processo original, com ou sem adaptação deste. Assim, a nomenclatura ‘Solicitação de Modificação de Projeto’ é utilizada ao se referir a cada projeto separadamente (e não a modificações de escopo em um determinado projeto).

O diagnóstico da situação vigente no início da pesquisa foi elaborado sob dois aspectos: (i) análise das características intrínsecas da organização e sua estrutura e (ii) comparação da metodologia vigente para gerenciamento de projetos com a metodologia padrão do PMBOK (*Project Management Body of Knowledge* – Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos), focando nas 09 áreas do conhecimento lá descritas e nos elementos básicos de gestão de projetos indicados na literatura. O mesmo foi elaborado através de reuniões e discussões de uma equipe formada, basicamente, por 03 pessoas: o pesquisador, o gerente funcional responsável pelos projetos e um técnico de planejamento, colaborador da mesma área, escolhido por sua experiência na execução de projetos.

#### **4.1.1 Análise da estrutura organizacional**

A empresa analisada possuía uma estrutura hierárquica funcional, bastante comum em empresas deste ramo. Concentrando-se na área industrial, foco deste trabalho, existiam 04

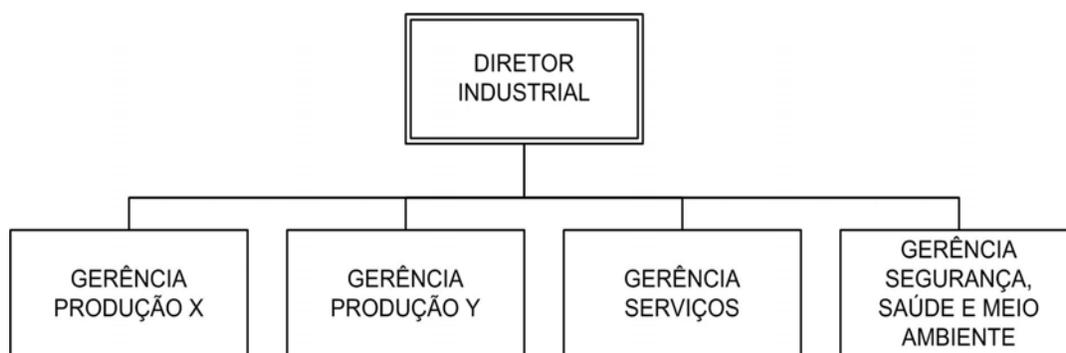
gerências funcionais, subordinadas à Diretoria Industrial. Destas 04 gerências, duas eram relacionadas a áreas produtivas (Produção – Produto X e Produção – Produto Y, que também incluía o laboratório de controle de qualidade) e duas consistiam basicamente de processos de apoio à produção: SESMA, que inclui o gerenciamento de aspectos de Segurança, Saúde e Meio Ambiente; e Serviços, incluindo as áreas de manutenção, suprimentos e contratação de serviços gerais (alimentação, transporte e outros serviços de apoio).

Uma característica importante da empresa analisada é que não há subordinação direta das áreas de apoio (SESMA e Serviços) às áreas produtivas. Gerentes de Produção, Serviços e SESMA têm o mesmo *status* e poder de decisão, mesmo que as áreas produtivas sejam, em termos do processo produtivo, clientes das demais. Esta característica advém principalmente dos riscos e aspectos de segurança envolvidos com a operação das plantas e da sua característica de produção contínua, que exige alta confiabilidade e disponibilidade das plantas/equipamentos industriais.

Com relação à condução de projetos industriais, esta atividade é considerada um processo de apoio, estando ligada à Gerência de Serviços. Esta é responsável por todas as etapas posteriores ao desenvolvimento do projeto conceitual. As responsabilidades da Gerência de Serviços incluem: estimativa e controle de custos; detalhamento de tubulações, especificação de equipamentos e demais atividades de desenho das instalações; aquisição, recebimento e inspeção de materiais e equipamentos; contratação e coordenação de serviços de montagem e construção; apoio à partida das instalações. Estas são as atividades relacionadas ao gerenciamento de projetos analisadas neste estudo. Já o projeto conceitual, ou projeto básico, é responsabilidade dos engenheiros de processo, ligados às gerências produtivas. O organograma original da área industrial da empresa analisada é mostrado na figura 14.

Percebiam-se alguns problemas nesta estrutura organizacional. O primeiro era a falta de pessoal ou áreas totalmente dedicados à condução de projetos, incluindo o projeto conceitual. Nas áreas produtivas, as atividades de engenharia de processos, que envolvem análise dos processos industriais, pesquisa de alternativas tecnológicas, simulação de processos, análise de riscos de processo, elaboração de fluxogramas de processo das novas instalações, entre outras, eram desempenhadas pelos engenheiros de produção. Estes também eram responsáveis pelo acompanhamento das operações rotineiras relacionadas ao processo produtivo, o que dificultava

sua dedicação adequada ao desenvolvimento de novos projetos. Já na Gerência de Serviços, as atividades de coordenação de projetos, listadas no parágrafo anterior, eram desenvolvidas pelos engenheiros de manutenção. Normalmente, o engenheiro responsável pela disciplina mais afetada pelo projeto assumia a responsabilidade pelo mesmo. O problema é semelhante, uma vez que os engenheiros de manutenção têm como prioridade, basicamente, as operações rotineiras relativas à confiabilidade e garantia da disponibilidade das instalações. Assim, sob o aspecto de condução de projetos, a estrutura organizacional vigente a esta época não era adequada.



**Figura 14: Organograma da área industrial no início da pesquisa (Fonte: empresa analisada, 2002)**

Os recursos humanos envolvidos mais diretamente na condução de projetos eram: 01 engenheiro, acumulando atividades de coordenação de projetos e engenharia de manutenção de parte dos equipamentos industriais; 01 técnico mecânico, acumulando atividades de acompanhamento e fiscalização das obras de projetos novos, inspeção de recebimento de itens sobressalentes de manutenção e outras atividades; 01 técnico de planejamento, responsável por atividades de contratação de serviços, acompanhamento de obras civis e planejamento de atividades. Esta divisão de tarefas entre operações rotineiras e condução de projetos, com os mesmos recursos humanos, não é adequada sob o ponto de vista de eficiência dos projetos. As atividades relacionadas às operações rotineiras, em especial às de manutenção, essenciais à continuidade operacional da empresa, acabam por ser privilegiadas em detrimento dos projetos.

#### **4.1.2 Comparação com a metodologia padrão**

Quanto à metodologia vigente a esta época para condução de projetos, notava-se um alto grau de informalidade e pouca atenção para aspectos de gerenciamento. Praticamente todos os projetos eram conduzidos sem elementos básicos de gestão, como EAP, cronograma, plano de comunicações ou plano de gerenciamento de riscos. O único elemento básico de gestão presente em todos os projetos era um formulário de solicitação de projeto, que servia como *Project*

*Charter*. A seguir, analisa-se a situação vigente no início da pesquisa à luz de cada área de conhecimento do Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.

O gerenciamento do Escopo apresentava diversos problemas. Teoricamente, todo projeto deveria ser solicitado através do formulário de Solicitação de Modificação de Projeto (SMP), que deveria conter todas as informações básicas para início do mesmo, principalmente o projeto básico da nova instalação, sistema ou equipamento, definindo então o produto a ser obtido no projeto. A autorização formal do gerente funcional (cliente do projeto) para início do mesmo também fazia parte deste formulário.

No entanto, havia muito pouca preocupação das gerências funcionais com o atendimento completo às etapas pertinentes desta formalização, causando várias situações de conflito, seja por indefinição do escopo ou por falta de entendimento das expectativas e responsabilidades pelas partes envolvidas. Não havia procedimentos formais que definissem a interface entre as áreas funcionais envolvidas nos projetos. Isto, aliado ao fato de que não havia recursos dedicados, nem para elaborar projetos básicos consistentes, nem para execução das etapas posteriores de cada empreendimento, fazia com que a interface entre projeto básico e projeto de detalhamento fosse objeto de discussão e de conflitos a cada projeto.

Exceto em projetos de grande porte ou de grande interesse da alta administração, não havia uma preocupação em formalizar uma análise de custo/benefício para o projeto, nem um critério claro de seleção ou verificação do seu alinhamento com o planejamento estratégico da empresa. O interesse da área solicitante e a disponibilidade orçamentária em relação ao valor global de investimentos previstos para o ano eram suficientes para decidir se um projeto seria ou não levado adiante.

O detalhamento do Escopo não seguia nenhum critério formal para sua elaboração, ficando somente a cargo do coordenador designado para o projeto em questão. Na prática, a maior parte dos projetos era conduzida sem elaboração de uma Estrutura Analítica de Projeto e a única pessoa que conhecia as fases envolvidas e o seu andamento era o respectivo coordenador. O controle da carteira de projetos era realizado através de um sistema onde constava o cadastro de todas as solicitações de projeto emitidas, com atualização periódica do andamento das mesmas.

Não havia um processo formal de controle de mudanças de escopo, que eram negociadas diretamente pelo solicitante do projeto com o coordenador designado para o mesmo. Como o projeto básico era em geral falho ou incompleto, o projeto sofria diversas mudanças durante o seu andamento, sendo que nem sempre estas modificações eram registradas formalmente ou mesmo reconhecidas como modificação de escopo.

O gerenciamento do Tempo era conduzido de forma empírica pelos coordenadores de projeto, sem preocupação em formalizar as atividades envolvidas, seu seqüenciamento e duração prevista. Assim como a Estrutura Analítica de Projeto, a maior parte dos projetos era conduzida sem o apoio de um cronograma formal. Os prazos eram negociados diretamente entre o coordenador de projeto e o solicitante do mesmo, de acordo com a prioridade do momento, na visão do solicitante.

Com relação ao gerenciamento de Custos, o planejamento prévio dos recursos necessários e a estimativa detalhada dos custos envolvidos eram desenvolvidos somente em casos especiais, geralmente por solicitação da Diretoria Industrial, antes da emissão formal da SMP, com a intenção de decidir se o projeto deveria iniciar ou não. Para a maioria dos projetos de menor porte, a estimativa de custos era muito simplificada ou até mesmo dispensada. Embora isto pudesse ser aceitável para pequenos valores, não havia um ponto claro de corte para a utilização de uma ou outra sistemática. Isto, aliado ao fato de que muitos projetos sofriam diversas modificações de escopo, criava um ambiente propício para um controle falho dos custos reais em relação ao previsto. Como ponto positivo, o sistema de alocação de custos permitia a identificação clara dos custos individuais de cada projeto, mesmo os de pequeno porte, de forma fácil e rápida. Além disso, a sistemática de compilação, recuperação e agrupamento dos dados, de forma a verificar o atendimento global do orçamento de investimentos, também era bastante simples.

Com relação ao gerenciamento dos Riscos envolvidos na execução dos projetos, a maior preocupação estava relacionada com as questões de segurança, saúde e meio ambiente. Assim, existia uma sistemática de análise de riscos, já estabelecida para execução de outros trabalhos (como serviços de manutenção, por exemplo) e conhecida pelos colaboradores da empresa. Esta sistemática vinha sendo utilizada para elaboração de planos de gerenciamento dos riscos envolvidos na execução dos projetos, em especial os riscos de acidentes durante as obras.

Em casos de serviços mais simples, era dispensada a elaboração de um plano formal de gerenciamento de riscos. No entanto, verificava-se que os critérios para utilização destas ferramentas não eram claros, criando a possibilidade de que algum trabalho importante não recebesse a devida análise de riscos.

De outra parte, percebia-se pouca preocupação com a elaboração de planos de gerenciamento de riscos relacionados com o próprio produto do projeto. Existem sistemáticas específicas no ramo petroquímico para lidar com este tipo de risco, conforme descrito no capítulo 2, no entanto isto não era contemplado na grande maioria dos projetos executados.

O gerenciamento das Comunicações nos projetos era predominantemente informal. A situação do andamento dos projetos era passada diretamente pelo coordenador aos demais interessados, de forma esporádica. Eventualmente, eram agendadas reuniões de acompanhamento de algum projeto específico. O único meio formal de informação da situação dos projetos era a distribuição de um relatório com a situação geral de andamento e custo dos mesmos, elaborado a cada 03 meses a partir da atualização no cadastro geral de projetos. O encerramento administrativo não incluía a obtenção de um aceite formal do cliente ao final do projeto, nem sua avaliação quanto ao resultado do projeto. Isto, aliado à falta de preocupação com a definição de escopo no início do projeto, criava a situação de que as seguidas modificações de escopo criassem dificuldades em determinar o seu final. A atualização de documentação técnica também não era priorizada.

A estrutura existente para condução dos processos de Aquisição, em especial a contratação de serviços, também era inconveniente para as necessidades dos projetos. A elaboração de serviços de projeto de detalhamento e de montagens industriais, nas suas diversas disciplinas, era um serviço terceirizado, contratado para cada projeto em separado. Isto, aliado ao fato de que havia muitos projetos sendo conduzidos ao mesmo tempo, demandava uma grande perda de tempo com processos como: elaboração de documentações para contratação; recebimento, análise e equalização de propostas; elaboração de contratos e outros aspectos burocráticos. Além disso, havia uma grande dificuldade de gerenciamento de diversos contratos ao mesmo tempo. Já a aquisição de materiais e equipamentos para os projetos, atividade executada pela área de suprimentos da empresa, era muitas vezes relegada a um segundo plano em relação às compras dedicadas para a manutenção das plantas (sobressalentes, entre outros).

Este era mais um exemplo da prioridade dada às operações rotineiras da empresa em detrimento da condução de projetos. Embora compreensível no que se refere às prioridades da organização (manter a produção tem, na maior parte das vezes, maior importância do que executar um novo projeto), o atraso que esta situação causava nos projetos nem sempre era posteriormente reconhecido como um motivo aceitável para o atraso nos prazos dos mesmos, causando situações de conflito entre as áreas envolvidas (solicitante do projeto, executante do mesmo, suprimentos e manutenção).

O gerenciamento da Qualidade para os projetos executados seguia as diretrizes de qualidade da empresa como um todo. No momento da realização deste diagnóstico, a empresa analisada encontrava-se em processo de implementação de um sistema formal de qualidade. Assim, alguns processos, como homologação de fornecedores de materiais e serviços, com garantia de qualidade dos produtos e serviços ofertados, estavam em implementação em praticamente todas as áreas da empresa, não sendo diferente na Gerência de Serviços. A própria política de qualidade da empresa estava em elaboração. Em relação aos processos internos de gerenciamento do projeto, percebia-se que a falta de padronização de práticas e de formalização das etapas pertinentes do projeto dificultava o desenvolvimento de um controle de qualidade eficiente, reforçando a necessidade de execução da presente pesquisa e o plano de ação relacionado a esta.

Com relação ao gerenciamento de Recursos Humanos, a análise da estrutura vigente mostrou que a mesma não privilegiava a condução dos projetos. O planejamento organizacional dividia a alocação de pessoal entre tarefas relacionadas à condução de operações rotineiras e ao gerenciamento de projetos, com prioridade para as tarefas de rotina, causando dificuldades para a estruturação das equipes de projeto. Não havia um plano consistente de desenvolvimento de equipe com foco no gerenciamento de projetos.

Já a alocação de pessoal para tarefas de detalhamento e montagem era realizada através de contratação externa a cada serviço, não competindo com a mão de obra direta de outras tarefas. No entanto, o caráter provisório dos serviços relacionados aos contratos não permitia a manutenção de equipes capacitadas e prontas para iniciar um novo projeto ao final do anterior.

Por fim, percebia-se que o processo de condução de projetos não era coordenado de forma integrada. Os processos relativos ao gerenciamento da Integração não eram desenvolvidos satisfatoriamente, resultando na falta de um plano consistente que servisse de guia no gerenciamento de cada projeto. Assim, tornava-se muito fácil desviar do objetivo inicial, sem a devida identificação e avaliação das conseqüências disto em relação à necessidade original.

Realizou-se uma coleta e análise dos dados referentes ao desempenho dos projetos desenvolvidos em 2002. Assim, foi possível detectar a seguinte situação vigente, em um total de 104 projetos analisados:

- 84% dos projetos sofriam modificações de escopo após emissão do formulário de SMP (formalização do início do projeto);
- 45% dos projetos sofriam modificações de escopo quando o projeto detalhado já estava pronto;
- 22% sofriam modificações de escopo quando a montagem já estava em andamento;
- Somente 39% dos projetos atendiam a meta de prazo negociada;
- Somente 52% dos projetos atingiam a meta de custo.

#### **4.1.3 Conclusões do diagnóstico e estabelecimento de objetivos**

O diagnóstico inicial mostrou que o processo de condução de projetos da empresa necessitava de uma revisão. Esta situação derivava claramente do enfoque maior que era dado às operações rotineiras em detrimento dos projetos, uma vez que os recursos humanos eram os mesmos para as duas atividades. O formato existente permitia somente a condução de projetos de pequeno porte e, mesmo assim, através de uma gestão informal e sem controle adequado das variáveis relevantes (custo, prazo, nível de qualidade e satisfação do cliente), sendo insuficiente tanto para gerir projetos mais complexos como para guardar o histórico dos que eram executados.

Ainda na primeira etapa, foram realizadas reuniões internas de planejamento estratégico, de forma a estabelecer o alcance e as metas do trabalho. Destas reuniões participaram os mesmos colaboradores que elaboraram o diagnóstico. Nas reuniões, foram estabelecidos os objetivos gerais do plano. A viabilidade da continuação do trabalho e das

demais etapas do plano de ação foi determinada a partir da apresentação destes objetivos à alta administração, que avalizou o alinhamento dos mesmos com os objetivos estratégicos da organização e comprometeu-se com a continuação da pesquisa e em apoiar o plano de ação a ser elaborado.

Nesta primeira etapa, foi elaborado um plano geral, com características de um Planejamento Estratégico de uma nova Área, a ser criada dentro da gerência funcional de Serviços, dedicada à condução de projetos. Os principais elementos deste Planejamento Estratégico são: a criação da declaração de missão da área e estabelecimento da sua visão de futuro, ou objetivos. Estes objetivos foram desdobrados em ações principais, na etapa de elaboração do plano de ação, após o diagnóstico da situação inicial.

A missão desta nova Área de Projetos da empresa foi determinada como sendo: “contribuir com a melhoria do resultado operacional da empresa, através da execução de modificações de projeto ou novos empreendimentos que tragam: ganho de produção, desenvolvimento de novos mercados, redução de custos operacionais, benefícios à segurança e saúde dos funcionários e/ou preservação do meio ambiente, com garantia de qualidade e segurança nos serviços executados”.

Os principais objetivos da área e das próximas etapas eram:

- Definir o campo de atuação da área, suas responsabilidades, interfaces e dependências com outras áreas da empresa;
- Desenvolver uma nova metodologia de gerenciamento de projetos para a empresa, adaptável a projetos de diversos portes e adequada à realidade da empresa;
- Garantir a qualidade e segurança nos serviços executados, bem como a atualização e segurança das informações técnicas relativas às plantas industriais;
- Tornar-se a área da empresa com competência reconhecida no gerenciamento de projetos de qualquer tipo ou porte, sendo esta competência baseada nas melhores práticas relacionadas à gestão de projetos;
- Melhorar os índices de desempenho dos projetos realizados em relação aos dados de 2002.

O prazo estabelecido para implementação e verificação dos resultados das ações foi 31/12/2003, sendo que a nova avaliação dos índices seria baseada nos projetos desenvolvidos ao longo deste ano.

#### **4.2. Elaboração do plano de ação**

A elaboração do plano de ação constituiu-se no desdobramento dos objetivos citados no item 4.1.3 em ações práticas, alinhadas com os mesmos. Tais ações foram baseadas tanto na análise da estrutura e ambiente organizacional vigente, propondo adequações a esta estrutura, como na análise das falhas verificadas à luz da comparação com o padrão das 09 áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos, propondo uma nova metodologia de condução de projetos, mais adequada à empresa analisada.

O tipo e porte dos projetos gerenciados, bem como o tipo de estrutura organizacional vigente na empresa analisada, indicaram que o mais adequado seria a implementação de uma estrutura funcional, com um setor Expedidor de Projetos, vinculado à Gerência de Serviços. Este setor (chamado, dentro da empresa, de Área de Projetos, para seguir a nomenclatura vigente para as demais áreas da mesma) deveria ter as características de um Escritório de Projetos, dedicando-se à condução dos mesmos e com colaboradores alocados em tempo integral a esta tarefa. Este Escritório de Projetos teria as responsabilidades de:

- Criar, implementar, divulgar e ser o guardião da metodologia de gerenciamento de projetos na empresa analisada, preocupando-se também com sua evolução contínua;
- Ser o gestor da carteira de projetos e executor dos mesmos, desde o projeto de detalhamento até a entrega e aceite pelo cliente.

Assim, a primeira ação sugerida do plano foi a implementação do Escritório de Projetos (Área de Projetos) na empresa. A criação desta nova Área incluía alguns desafios. Em especial, a consolidação de sua posição na estrutura organizacional, vencendo os desafios inerentes à distribuição de poder, atribuição de funções e a divisão de responsabilidades com as demais áreas já estabelecidas na empresa. Outro desafio seria a seleção e treinamento de uma equipe dedicada e dimensionada adequadamente para atender os projetos demandados.

A próxima ação, conduzida em paralelo com a própria implementação da nova área, seria a consolidação formal das interfaces que não estavam claras, relacionadas a diversas áreas de conhecimento:

- Com relação ao Escopo, a necessidade de determinação prévia e clara dos objetivos do projeto e definição do produto a ser obtido não vinha sendo atendida e está profundamente relacionada com a melhora na interface e divisão de responsabilidades entre as áreas solicitantes de projetos e a área executante;
- Em termos de Custos, a necessidade de aprovação orçamentária dos projetos, com determinação clara de níveis de autonomia e pontos de corte;
- A necessidade e responsabilidade de elaboração de análises e planos de gerenciamento de riscos nas diversas etapas do projeto;
- O estabelecimento de critérios de encerramento administrativo do projeto, incluindo o aceite formal pelo cliente (solicitante do projeto). Além do aspecto de satisfação do cliente e controle de qualidade, é necessário estabelecer claramente o momento em que o projeto tem condições de entrar em operação de forma segura, passando a responsabilidade ao usuário e encerrando o trabalho da equipe de projeto.

As necessidades citadas podiam ser resolvidas através da padronização de práticas e procedimentos, bastando que estes sejam claros, conhecidos e aceitos por toda a empresa. Assim, esta ação referia-se à elaboração e divulgação de um procedimento escrito, contendo as interfaces entre a nova área e as demais, bem como as responsabilidades de cada uma no desenvolvimento dos projetos.

Ainda com o enfoque de padronização de práticas, mas em termos da metodologia de condução dos projetos interna à Área de Projetos, decidiu-se por estabelecer novas práticas de trabalho, de forma a melhorar o gerenciamento de Tempos, Comunicações e Custos. Em primeiro lugar, definiu-se que a nova rotina de condução de projetos passaria pela elaboração de Estruturas Analíticas de Projeto para cada novo projeto. Esta deveria ser elaborada, independente do porte do projeto, tão logo seu escopo estivesse suficientemente definido (de forma a permitir o detalhamento e estimativa de duração das atividades) e houvesse aprovação orçamentária para sua execução. Esta responsabilidade seria do coordenador de cada projeto, bem como a de atualização periódica do cronograma, contando com o apoio do técnico de planejamento. Ambos

deveriam receber treinamento a respeito das técnicas necessárias para desenvolvimento e controle deste gerenciamento.

Além disso, priorizou-se a elaboração de um plano de comunicações formal com os clientes/solicitantes dos projetos e demais partes interessadas. Este plano deveria ser formal o suficiente para servir de meio oficial de comunicação e de tomada de decisões, no entanto não deveria burocratizar demais a condução dos projetos. Uma vez que existem muitos projetos sendo gerenciados ao mesmo tempo, sendo a maioria de pequeno porte, torna-se difícil gerenciar um plano de comunicações individual para cada um.

As próximas ações do plano referiram-se primordialmente à sistemática de Aquisições adotada para os projetos. No entanto, têm impacto nas áreas de gerenciamento do Tempo, Qualidade, Custos e Riscos. Uma vez que foi verificado no diagnóstico que o processo de aquisições não era suficientemente ágil nem eficiente, além de gerar problemas no gerenciamento de contratos, as ações sugeridas buscaram resolver estes problemas, sem perdas em termos de custos e com melhor desempenho em termos de qualidade e gerenciamento de riscos. Tanto para os serviços de detalhamento (desenho) como para o de montagem industrial, sugeriu-se a reformulação no sistema de contratação. Para tal, seria necessário elaborar um plano de desenvolvimento de fornecedores, com o objetivo de formar parceiros estratégicos, que possam atender a empresa de forma ágil, com o nível de qualidade e confiabilidade adequado, além de custo compatível, nas diversas disciplinas envolvidas (mecânica, tubulações, civil, elétrica, instrumentação, etc).

O último grupo de ações referiu-se à reformulação e emprego de tecnologias mais adequadas em determinados processos de apoio aos projetos. Primeiramente, verificou-se a necessidade de reorganização do arquivo técnico da empresa, responsável pelo armazenamento dos desenhos originais de todos os equipamentos, tubulações, processos industriais, etc. Embora bem organizado, o arquivo técnico era demasiadamente burocratizado em suas rotinas e sem o grau de informatização necessário para atender as necessidades das demais áreas. Em outra frente, verificou-se a possibilidade de utilização de ferramentas de CAD 3D, disponíveis na empresa e até então sub-utilizadas, como forma de gerenciar de forma mais eficiente o detalhamento dos projetos, principalmente de tubulação. Percebeu-se que estas ações poderiam impactar positivamente a Qualidade e o Tempos dos projetos, afetando em especial as rotinas de

detalhamento. Além disso, seriam importantes para a manutenção do histórico dos projetos executados e, com isso, da integridade das informações técnicas da empresa analisada. Isto afeta também o gerenciamento de Riscos, uma vez que a confiabilidade das informações disponíveis no arquivo é essencial para tomada de decisões técnicas corretas.

A seguir, apresenta-se um resumo das ações sugeridas no plano de ação e os aspectos de gerenciamento de projeto potencialmente afetados.

Item	Descrição	Aspecto afetado
1	Implantação do Escritório de Projetos	Estrutura organizacional e todas as 09 áreas, em especial Escopo, RH, Integração e Custos.
2	Implantação de procedimento de interface com demais áreas	Escopo, Custos, Riscos.
3	Adoção de novas práticas de planejamento, controle e comunicações	Tempo, Custos, Comunicações.
4	Reformulação dos processos de aquisições de serviços	Aquisições, Tempo, Qualidade, Custos, Riscos.
5	Emprego de novas tecnologias de apoio: reformulação do arquivo técnico e implementação de CAD 3D	Tempo, Qualidade, Riscos.

**Quadro 6: Resumo do plano de ação e aspectos afetados**

### **4.3. Execução do plano de ação**

A execução do plano de ação ocorreu entre o final de 2002 e ao longo do ano de 2003. Descreve-se a seguir o detalhamento da implementação de cada ação sugerida.

#### **4.3.1 Implantação do Escritório de Projetos**

A primeira ação resultou na modificação da estrutura interna da gerência funcional de Serviços. O Escritório de Projetos foi formalizado como uma área separada da manutenção (Área de Projetos), embora vinculada à mesma gerência que esta. A equipe básica não acumula mais tarefas relacionadas à manutenção. A administração interna da área (custos fixos, treinamentos, etc) também foi separada da manutenção, sendo determinada uma unidade de negócio própria. Assim, o escritório de projetos possui os seguintes recursos, dedicados em tempo integral:

- 01 engenheiro mecânico, responsável pela área e com funções de gerente de projeto;

- 01 técnico de planejamento, cujas funções estão relacionadas ao planejamento, contratações e controle dos empreendimentos;
- 01 técnico mecânico, dedicado integralmente ao acompanhamento diário dos empreendimentos (obras);
- 01 técnico projetista, dedicado integralmente a tarefas relacionadas ao detalhamento de projetos.

Além disso, o escritório de projetos é responsável pela administração do arquivo técnico da empresa, através de um contrato com empresa especializada, que administra o mesmo como um serviço terceirizado. O contrato inclui a supervisão técnica de uma bibliotecária (em tempo parcial) e a alocação de 01 assistente administrativo (em tempo integral), para as tarefas de rotina, como administração dos documentos novos e existentes (cadastro, revisões, empréstimos, etc) e atendimento aos clientes.

Alguns recursos humanos necessários aos projetos seguem sendo compartilhados com a área de manutenção. Estes são representados pelos especialistas em disciplinas cujo volume de trabalho relacionado com projetos não justifica a dedicação integral de pessoas a esta tarefa. Isto ocorre com as disciplinas de elétrica e instrumentação. Os coordenadores destas disciplinas são primordialmente dedicados às tarefas de manutenção, mas também coordenam e executam projetos relacionados às suas especialidades. Estes profissionais, no entanto, seguem a metodologia estabelecida pelo Escritório de Projetos, utilizando suas vantagens e apoio para permitir a condução dos seus projetos de forma estruturada. Com relação à compra de materiais e equipamentos, como forma de tentar evitar que as compras relacionadas aos projetos seguissem sendo relegadas a um segundo plano em relação às compras de rotina, um dos compradores da Área de Suprimentos recebeu a incumbência de priorizar as compras e diligenciamento dos itens demandados pelos projetos, seguindo, no entanto, subordinado à Área de Suprimentos e não à Área de Projetos. Em períodos críticos ou durante a execução de projetos de maior porte, sua alocação é 100% dedicada às compras relacionadas a projetos. O novo organograma da área industrial da empresa é mostrado na figura a seguir.

Foi estabelecido um plano de desenvolvimento de recursos humanos específico para a Área de Projetos, com enfoque nas habilidades, tanto técnicas como gerenciais, necessárias para condução dos projetos. Cada colaborador da nova área tem um plano próprio de

desenvolvimento e o orçamento para treinamento, como os demais custos da área, é gerenciado de forma independente da Manutenção ou outras áreas. O modelo do Plano de Desenvolvimento de Colaborador é mostrado no Apêndice F.

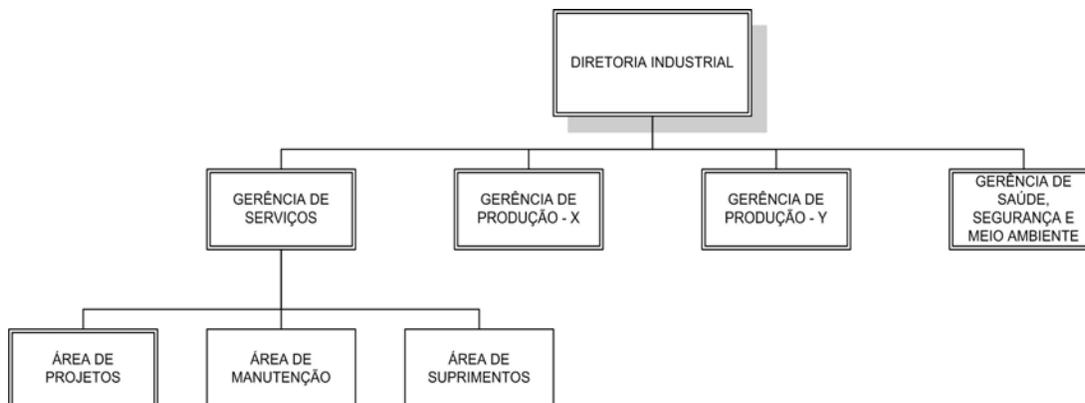


Figura 15: Novo organograma da área industrial (Fonte: empresa analisada, 2003)

#### 4.3.2 Implementação do procedimento de interface

O desdobramento da segunda ação consistiu na elaboração do procedimento PG-PROJE-001, ainda no segundo semestre de 2002. Este procedimento determina, de formas gerais:

- O que é considerado um projeto, dentro do âmbito da empresa analisada;
- Quais são as principais etapas envolvidas na realização de um projeto e seu escopo de trabalho;
- Quais as áreas da empresa envolvidas com os projetos, bem como suas responsabilidades e a interface entre as mesmas. Em especial, é enfocada a determinação do escopo de projeto básico e do projeto de detalhamento, etapas mais problemáticas, pelo que foi verificado no diagnóstico da situação inicial, e com maior potencial de ganho.

O formulário de Solicitação de Modificação de Projeto foi modificado. Etapas que não constavam na sua versão original foram incluídas, passando este a conter os elementos essenciais de um *Project Charter*. A nomenclatura ‘Solicitação de Modificação de Projeto’ (SMP), referindo-se a um empreendimento completo, não foi modificada. O procedimento e a

nova versão do formulário, cujos textos completos constam nos apêndices A e B, respectivamente, incluem:

- A necessidade de elaboração e apresentação do projeto básico completo, bem como da justificativa e benefício estimado com a nova instalação, antes do cadastro de uma SMP na carteira de projetos;
- A necessidade da avaliação do engenheiro de produção/processos quanto ao potencial de risco da nova instalação e, se julgado necessário, a realização de um estudo detalhado dos mesmos, conhecido como *HAZOP (Hazard and Operability Study)*, também anteriormente ao seu detalhamento. Este estudo visa principalmente avaliar e mitigar os novos riscos imputados pela modificação ao processo existente, à saúde, segurança dos colaboradores ou ao meio ambiente. Este estudo serve de referência para ações tanto no detalhamento, como ao longo de toda a vida útil da nova instalação;
- Um sistema formal de aprovação orçamentária, com limites e pontos de corte bem definidos entre: (i) os projetos que, por sua simplicidade ou criticidade, podem ser executados independente do custo, e (ii) os que necessitam passar por uma estimativa prévia de custos, elaborada pelo Escritório de Projetos, antes de sua liberação (pela gerência competente) para execução.

Com relação ao encerramento administrativo do projeto, o novo procedimento inclui a verificação pelo cliente e seu aceite formal da nova instalação, definindo o encerramento do projeto em termos físicos, financeiros e de qualidade, permitindo desmobilização dos recursos do trabalho em questão e formalizando a verificação da satisfação do cliente com o trabalho executado. Prevê também uma verificação *a posteriori* (pelo solicitante do projeto) do atendimento do projeto aos benefícios/objetivos originalmente estimados, após um período de avaliação. O prazo normal para tal é de 60 dias após a entrada em operação do novo sistema, podendo variar de acordo com o escopo do projeto.

O novo procedimento determina as responsabilidades do executante do projeto (Área de Projetos). Foi formalizada também a figura da Análise Preliminar de Riscos (APR). Até então, esta etapa vinha sendo utilizada de forma esporádica, sendo algumas vezes deixada de lado. A APR tem o objetivo de mitigar os riscos relacionados à saúde, à segurança e ao meio

ambiente, principalmente durante as atividades relacionadas à obra, buscando evitar acidentes durante a condução do empreendimento. Seu enfoque está na gerência do empreendimento (principalmente a construção), sendo diferente da análise de riscos (HAZOP) realizada durante a etapa conceitual do projeto, cujo enfoque está nos riscos relacionados com o produto em si do projeto.

O novo procedimento foi implantado no final do segundo semestre de 2002, com o aval da Diretoria Industrial da empresa, ocorrendo rodadas de treinamento e divulgação do mesmo. Participaram do treinamento e divulgação: a equipe do Escritório de Projetos, os demais coordenadores de disciplinas (elétrica e instrumentação) da Manutenção envolvidos na condução de projetos, e os solicitantes de projetos (demais áreas da empresa). Estes últimos foram representados tanto pelos gerentes das áreas funcionais envolvidas como pelos coordenadores de áreas subordinados aos mesmos (engenheiros de processos/produção).

#### **4.3.3 Novas práticas de planejamento, controle e comunicações**

O terceiro grupo de ações, referente a novas práticas de planejamento, controle e comunicações, foi executado através da implementação de novas rotinas na condução dos empreendimentos, o que requereu profundas mudanças de hábitos e treinamento. Determinou-se que todos os projetos seriam planejados e controlados através da elaboração de uma Estrutura Analítica de Projeto específica, independente do porte do mesmo. Cada novo projeto, após análise do seu escopo e aprovação orçamentária para sua execução, deve ter suas atividades principais identificadas, detalhadas e programadas. Inclui-se neste detalhamento a estimativa de duração das atividades e dos respectivos recursos necessários. Destaca-se que este planejamento é somente no nível macro do empreendimento. O planejamento completo, com alocação e nivelamento real dos recursos, é realizado pelo executante do mesmo, seja a empresa contratada para detalhamento ou a de montagem. Este planejamento detalhado passou a ser exigido das empresas contratadas, sendo conferido em relação ao planejamento macro elaborado pela contratante.

O controle geral da carteira de projetos de pequeno porte é único. Assim, cada novo projeto deve ser adicionado à programação existente, como se a carteira representasse um único empreendimento de porte maior. Embora traga um viés ao controle, pois exige a modificação da linha de base do projeto a cada inclusão de tarefas ou de novos projetos, esta prática é necessária

e benéfica, pois permite verificar a distribuição dos recursos entre os projetos e os prazos realmente exequíveis para cada tarefa, uma vez que os recursos são limitados e alguns deles (próprios ou da empresa contratada) são compartilhados entre os projetos. O nível de detalhamento necessário para cada Estrutura Analítica de Projeto varia de acordo com a complexidade do empreendimento. Assim, qualquer projeto pode ser controlado através de um cronograma simples, sem gerar excesso de burocracia no processo. Este controle se dá pela atualização periódica do andamento dos projetos, através das informações trazidas por cada coordenador de projeto. A ferramenta utilizada para planejamento e controle é o *software MS Project*, da *Microsoft*. O apêndice D mostra um exemplo do formato adotado para a Estrutura Analítica de Projeto.

O mais importante é que todos os projetos da carteira estejam representados na programação geral e que esta represente de forma confiável a realidade das ações a serem tomadas. Já os projetos de grande porte, cujos recursos são específicos e cuja EAP tem um nível maior de detalhamento, são representados de forma separada, pois não compartilham recursos com a carteira normal de projetos. A programação é atualizada a cada 15 dias, com o avanço real nas tarefas.

A existência da programação geral de projetos e a sua atualização permitem, além do controle efetivo dos projetos, o desenvolvimento de um plano formal de comunicações com os demais participantes dos projetos, em especial os clientes (áreas solicitantes dos projetos). A partir da atualização da programação, estabeleceu-se uma rotina de reuniões com os diferentes clientes, para acompanhamento dos diversos projetos em andamento. Estas reuniões têm por objetivo:

- Informar aos clientes o *status* atualizado de cada projeto;
- Discutir e negociar prioridades;
- Retirar dúvidas, resolver divergências, eliminar pendências e buscar informações faltantes, estabelecendo responsabilidades, prazos e metas para execução das tarefas que surgirem;
- Formalizar toda e qualquer decisão tomada com relação aos projetos, dentro da autonomia dos participantes.

Este formato de plano de comunicação tem o objetivo de manter os participantes informados de todos os projetos, sem a necessidade de estabelecer burocracias ou documentos específicos para cada um destes. Uma vez que a maioria dos projetos é de pequeno porte, a formalização de um plano individual de comunicação seria exagerada e provavelmente cairia em desuso. Cada participante do projeto tem um papel bem definido dentro do plano de comunicação:

- Cada coordenador de projeto tem a obrigação de informar ao técnico de planejamento, previamente à reunião, a situação atualizada dos projetos sob sua responsabilidade;
- O técnico de planejamento atualiza a programação geral e envia cópia da mesma, com as datas reais de execução das tarefas, aos demais participantes (solicitantes e coordenadores de projeto);
- Cada solicitante analisa o documento recebido e traz para a reunião suas impressões, a atualização de suas necessidades e quaisquer outras informações que julgar relevantes com relação aos projetos em andamento;
- O responsável pela Área de Projetos conduz a reunião, dirimindo dúvidas, mantendo o seu foco, registrando as decisões e responsáveis pelas ações.

O objetivo das reuniões é de tomar decisões gerenciais. Eventuais decisões técnicas de cada projeto devem ser discutidas em separado. Através das reuniões, é possível verificar tanto o andamento individual dos projetos, como o impacto que as decisões relativas a um projeto têm nos demais, principalmente através da alocação de recursos. Além disso, a cada 03 meses a Área de Projetos elabora e apresenta aos participantes os Relatórios Gerais de Acompanhamento de Projetos, onde constam:

- Todos os projetos realizados no período;
- Custos envolvidos, atendimento ao orçamento individual por projeto e orçamento global de investimentos do ano;
- Cenários e perspectivas para o próximo período.

No apêndice E, consta um exemplo de Ata de Reunião do Plano de comunicações. Já o apêndice C mostra o modelo do Relatório Geral de Acompanhamento de Projetos. Os projetos

de maior porte (orçamento maior que R\$ 500.000,00) são acompanhados individualmente, com Estrutura Analítica de Projeto, cronograma e relatórios específicos.

#### **4.3.4 Reformulação nos processos de aquisição de serviços**

O próximo grupo de ações refere-se à reformulação dos processos de aquisições relativos aos projetos, tanto de detalhamento como de montagem. Com relação ao detalhamento, percebeu-se, através do diagnóstico inicial, que o processo de contratação de serviços era lento e sem garantia de qualidade. Os pequenos ganhos em custos, advindos dos processos de cotação vigentes, eram perdidos devido ao atraso na execução dos projetos, do excesso de administração necessária e da constante necessidade de conferência dos trabalhos. O tempo médio perdido entre elaboração de uma carta-convite de serviços de detalhamento, obtenção de propostas, análise e efetiva contratação do serviço era de 14 dias, para uma única contratação. Além disso, a alta rotatividade de empresas prestadoras de serviço (e de seus colaboradores) fazia com que estes não conhecessem e respeitassem os padrões de projeto da empresa contratante. Isto gerava perda de tempo com conferência dos serviços, retrabalho para correção de erros e desgaste na relação entre contratado e contratante.

O objetivo final do plano de desenvolvimento de fornecedores é identificar e estabelecer um contrato de longo prazo com um único fornecedor, que esteja habilitado a fornecer os projetos em tempo hábil, com seguimento total das especificações da empresa, qualidade e confiabilidade nos serviços e custo razoável. Este processo segue em andamento. De início, foi estabelecido um processo de homologação de fornecedores. Ao longo de 2003, foram testados no mercado local, ao todo, 06 fornecedores. Destes, 02 apresentaram melhor desempenho e ainda seguem em avaliação e desenvolvimento.

A busca já permitiu conhecer melhor o mercado e as características (positivas e negativas) de cada fornecedor. Nenhum atende, até o momento, todas as características técnicas, comerciais e gerenciais desejadas de um parceiro estratégico, motivo principal para que o contrato único ainda não tenha sido assinado. No entanto, os dois fornecedores que seguem sendo avaliados apresentam um desempenho aceitável, estando homologados para prestar serviços à empresa. Assim, o processo de cotação e contratação é atualmente muito mais curto, eficiente e adequado à necessidade da empresa que o processo vigente no início deste estudo. A

empresa analisada ainda não definiu qual fornecedor apresenta melhores condições de estabelecer um contrato de longo prazo.

Com relação à aquisição do serviço de montagem, as falhas eram semelhantes às do serviço de detalhamento. O tempo médio entre a elaboração de uma carta-convite (a partir do projeto detalhado aprovado), obtenção de propostas, análise das mesmas e a efetiva contratação do serviço, era de 19 dias. Além disso, a rotatividade dos prestadores de serviço tornava muito complicado o gerenciamento das pessoas que ingressavam e trabalhavam nas plantas industriais, o controle da qualificação técnica (tanto das empresas como dos profissionais) e mesmo a instalação e manutenção de canteiros de obras em condições aceitáveis de trabalho. As desavenças entre contratado e contratante eram recorrentes.

Assim, elaborou-se um plano de homologação e desenvolvimento de fornecedores, nas diversas disciplinas envolvidas. A pesquisa de fornecedores ocorreu entre o final de 2002 e início de 2003, sendo avaliadas ao todo 09 empresas, considerando todas as disciplinas (mecânica, tubulação, civil, elétrica, instrumentação, etc). Por características do mercado local de fornecedores de serviços, foi necessário estabelecer dois contratos separados de montagem:

- Um contrato contemplando serviços das disciplinas de mecânica, tubulação, caldeiraria, estrutura metálica, isolamento térmico, pintura, andaimes e pequenas obras civis;
- Um contrato contemplando serviços nas disciplinas de elétrica e instrumentação.

Os contratos são medidos por preços unitários, cuja tabela foi estabelecida através de índices de produtividade e custos por Homem-hora (Hh) compatíveis com a realidade local. Os valores buscam o equilíbrio econômico-financeiro para a parte contratante e contratada, devendo ser monitorados e reavaliados periodicamente. Tais contratos melhoraram o nível técnico, exigências quanto a aspectos de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente, bem como confiabilidade e disponibilidade de recursos, com relação aos fornecedores de serviços.

Os contratos possuem um valor anual aprovado, bem como um teto superior para cada contratação individual. Caso um determinado serviço ultrapasse este teto, deve ser realizada cotação em separado, envolvendo mais empresas. Isto mantém a possibilidade de obtenção de preços melhores, onde isto for relevante, bem como permite manter a empresa a par da realidade de preços do mercado local.

Sob o ponto de vista da contratante (empresa analisada), seria mais interessante que o contrato de montagem fosse único, onde uma só empresa contratada fosse responsável por todas as disciplinas relacionadas à montagem. No entanto, a pesquisa no mercado local mostrou que as empresas disponíveis eram especializadas em um grupo menor de disciplinas, demonstrando dificuldade em executar tarefas de outras disciplinas com o nível técnico desejado, bem como em administrar tarefas fora de sua especialização original. Assim, a solução encontrada, neste primeiro ciclo, foi a divisão nos dois contratos mencionados acima.

#### **4.3.5 Adoção de novas tecnologias de apoio**

O último grupo de ações, referente ao emprego de tecnologias e recursos melhores para processos de apoio ao desenvolvimento dos projetos, é dividido em duas frentes: (i) reformulação da estrutura do arquivo técnico e (ii) utilização de CAD 3D para serviços de detalhamento.

A reestruturação do arquivo técnico foi priorizada, pois verificou-se que a situação vigente até então era um complicador relevante para o desenvolvimento das demais ações relativas a melhoras no subprocesso de detalhamento. A forma de trabalho desta área foi completamente revista, modificando rotinas, procedimentos e criando um processo fácil e confiável para revisão de documentos existentes e emissão de documentos novos. Foi facilitado o trabalho de cadastro e consulta de documentos técnicos, como desenhos, folhas de dados de equipamentos, plantas de tubulação, etc, melhorando o acesso dos usuários (projetistas, técnicos, engenheiros de projeto, manutenção e processos/produção) às informações.

Para tanto, a estrutura interna da área foi reformulada, através de um plano específico, gerenciado pelo Escritório de Projetos e executado por uma empresa especializada em gerenciamento de documentação técnica, ao longo de 2002 e início de 2003. Este plano permitiu atingir a utilização praticamente plena de recursos disponíveis e que vinham sendo mal utilizados, como o software de EDMS (*Engineering Document Management System*) e os arquivos eletrônicos relacionados aos desenhos de projeto. Em paralelo, foi estruturado um trabalho de resgate de informações que estavam dispersas na empresa, tornando o arquivo técnico uma fonte confiável e amigável de informações atualizadas. Não é objetivo deste estudo descrever os detalhes das ações implementadas no arquivo técnico, mas é importante destacar que as novas rotinas estabelecidas no arquivo técnico, mais simples e totalmente informatizadas,

foram essenciais para melhorar a atividade de detalhamento e para tornar as informações disponíveis no arquivo técnico mais confiáveis.

Já a decisão pela utilização de tecnologia mais adequada para elaboração dos desenhos de cada projeto baseou-se no fato de que todo o projeto detalhado das instalações originais da empresa foi desenvolvido em uma ferramenta específica de CAD 3D para a área petroquímica. O uso desta ferramenta permite diversos ganhos, como: o *check* automático de interferências; visualização prévia da nova instalação em 3D; a contagem automática de itens e elaboração automática de listas de materiais; o uso restrito das especificações de tubulação, sem possibilidade de erros, entre outros. No entanto, após o início da operação das plantas, em 2000, tais informações não vinham sendo utilizadas para o desenvolvimento de modificações e novos projetos, embora a maquete eletrônica 3D e o *software* relacionado à mesma estivessem disponíveis. Isto ocorria primordialmente por falta de preparo dos recursos próprios e das empresas externas que eram consideradas até então para fornecimento de serviços de detalhamento no mercado local. Estes eram habilitados somente a utilizar ferramentas tradicionais de CAD 2D.

Após pesquisa no mercado local, vislumbrou-se que a possibilidade de utilizar esta ferramenta no desenvolvimento de novos projetos era viável. Algumas empresas já a vinham utilizando com sucesso e existia um mercado de fornecedores de serviços que, embora pequeno, apresentava potencial de crescimento. As vantagens na utilização da ferramenta eram evidentes e o custo com as ferramentas (*hardware* e *software*) era ínfimo, pois estes já estavam disponíveis. Assim, para viabilizar esta ação: (i) foi estruturado um plano de treinamento de colaboradores internos no gerenciamento e uso da ferramenta de CAD 3D, de forma a criar a competência interna no pessoal próprio; (ii) incluiu-se a utilização de CAD 3D como habilidade essencial no plano de desenvolvimento de fornecedores de serviços de detalhamento.

A nova ferramenta passou a ser utilizada de forma efetiva a partir de meados de 2003. Atualmente, todos os novos projetos a utilizam. Percebe-se uma redução no índice de modificações de montagem devido a erros de detalhamento, bem como no tempo necessário para o desenvolvimento de projetos de tubulações. As listas de materiais elaboradas também são mais confiáveis, por serem geradas automaticamente, sem necessidade de ação humana na contagem de itens.

#### **4.4. Avaliação dos resultados**

A seguir, analisam-se os resultados obtidos, à luz dos mesmos aspectos levantados no início da pesquisa: (i) reestruturação organizacional da empresa para a condução de projetos e (ii) comparação da nova metodologia vigente com a metodologia padrão.

##### **4.4.1 Avaliação da nova estrutura organizacional**

Em termos organizacionais, a nova estrutura da empresa analisada, com um Escritório de Projetos subordinado à Gerência de Serviços, é adequada para o porte atual dos projetos gerenciados. Esta configuração, com uma área dedicada exclusivamente ao gerenciamento de projetos, sendo a guardiã e multiplicadora da metodologia desenvolvida pela própria empresa para tal, atingiu o objetivo de transformar em rotina os procedimentos de condução de projetos desenvolvidos na pesquisa. Este formato permitiu à empresa desenvolver uma cultura própria de gerenciamento de projetos.

Destaca-se a importância que o novo formato tem ao permitir a dedicação integral e treinamento de colaboradores nos aspectos técnicos e gerenciais ligados à gestão de projetos, com um plano de desenvolvimento de recursos humanos específico para este fim, o que não existia na empresa antes da implementação do plano de ação. O dimensionamento da equipe é adequado para o porte dos projetos gerenciados no momento, pois cobre as funções básicas necessárias para formação de uma equipe de gerenciamento de projetos. Demandas extras são cobertas através de contratações temporárias e pelo pessoal das empresas contratadas para execução dos serviços (detalhamento e construção).

A proximidade da Área de Projetos com as áreas de Manutenção e Suprimentos (uma vez que as três áreas são subordinadas à mesma Gerência e ocupam o mesmo local físico) facilita o fluxo de informações entre as Áreas, ao manter um vínculo entre as mesmas. Este vínculo permite, entre outras vantagens, que alguns recursos humanos sigam sendo compartilhados entre Manutenção e Projetos, nas disciplinas de elétrica e instrumentação, onde não há demanda suficiente de projetos que justifique alocação de pessoal totalmente dedicado a estas tarefas. Outra vantagem deste formato é que a Manutenção, responsável pela confiabilidade operacional das plantas após sua entrada em operação, tem maior participação na especificação de itens, como equipamentos, ao longo do desenvolvimento dos projetos.

A implementação desta nova forma de organização enfrentou algumas dificuldades relativas à redistribuição de poder e de responsabilidades entre as pessoas envolvidas, bem como no entendimento dos recursos afetados quanto ao posicionamento organizacional e atribuições da nova área. Estes conflitos são compreensíveis em qualquer reestruturação organizacional, onde a resistência das pessoas à mudança é sempre um entrave a ser resolvido. Neste caso, percebe-se a existência de dois fatores importantes para o sucesso desta implementação:

- O posicionamento adotado pela alta administração, representada pela Diretoria Industrial e, de forma mais direta, pela gerência funcional responsável pelas áreas afetadas, de apoio ao processo de mudança;
- A preocupação dos responsáveis pela implementação, ao longo do processo, de mostrar as vantagens do novo formato para todos os envolvidos, inclusive os que não fariam parte da nova Área de Projetos, mas que teriam interface com a mesma, bem como as vantagens para a empresa. Em especial, a negociação com os responsáveis pelas disciplinas de elétrica e instrumentação, agora vinculados a duas Áreas diferentes, foi a mais complicada e ainda hoje é a que tem maior potencial de conflito. Isto ressalta a importância de manter, para o porte dos projetos gerenciados atualmente na empresa analisada, as Áreas de Projetos e Manutenção vinculadas à mesma gerência funcional.

No entanto, é questionável se o novo formato estabelecido, com uma área de projetos subordinada à gerência de Serviços, seria suficiente para gerenciar empreendimentos de grande porte. Neste caso, recomenda-se que se avalie a reformulação do formato atual (setor Expedidor de Projetos) para outro formato, do tipo funcional ou não, onde o Gerente de Projeto tenha ainda mais influência sobre os profissionais atualmente alocados em tempo parcial nos projetos, como engenheiros de processo, engenheiros elétricos e de instrumentação. Em empreendimentos de maior porte, a participação destes profissionais teria que ser revista, podendo ser necessária sua participação em tempo integral, dependendo do tipo e abrangência do projeto.

Percebe-se que a criação e organização da Área de Projetos tornaram evidentes para a empresa a necessidade de melhorar a distribuição de trabalho entre as atividades de engenharia de produção e engenharia de processos, aumentando a ênfase sobre esta última. As atividades de engenharia de processos são essenciais para a elaboração de projetos básicos de qualidade.

Assim como as atividades de engenharia de manutenção e engenharia de projeto foram separadas, a separação entre engenharia de produção e engenharia de processos é recomendável. A reformulação destas atividades não fez parte do presente estudo, por estar fora da autonomia atual das pessoas envolvidas e do objeto de estudo. No entanto, esta situação já foi percebida internamente na empresa e existe um movimento em direção a esta reformulação.

Ainda em termos da interface entre as áreas envolvidas com os projetos, percebe-se, no momento atual, uma melhora significativa na interface entre as áreas solicitantes e a área executante dos projetos, fruto da distribuição clara de responsabilidades após a implementação do Escritório de Projetos e do procedimento PG-PROJE-001. Esta percepção é baseada na observação direta do dia-a-dia da empresa. Em um novo ciclo de evolução da Área de Projetos, pode ser estruturado um método quantitativo de medição da satisfação do cliente e do nível de conflito nos projetos, que permita monitorar estes aspectos e relacionar os itens demandados com os itens e ações a serem priorizados.

#### **4.4.2 Comparação com a metodologia padrão**

Em termos da aderência da nova sistemática à metodologia padrão do PMBOK, percebe-se um bom avanço nas 09 áreas do conhecimento para o desenvolvimento dos projetos. No novo formato, todos os projetos possuem elementos básicos de gerenciamento, sem que a burocracia do novo sistema sufoque a agilidade necessária para sua execução em tempo hábil. Assim, foi mantido um certo nível de informalidade na gestão, principalmente devido ao fato que a metodologia deve ser adequada para gerenciar vários projetos de pequeno porte ao mesmo tempo. No entanto, nenhum projeto pode fugir ao controle ou deixar de ter seu acompanhamento individual.

O gerenciamento do Escopo tornou-se bem mais claro. A iniciação do projeto é gerenciada através do formulário de SMP e do procedimento PG-PROJE-001, que estabelecem as condições mínimas para que se inicie um projeto na organização. O formulário é o modelo de *Project Charter* da empresa. Ele e o próprio procedimento são elementos essenciais para a gestão do escopo, pois determinam o produto esperado de cada projeto e quem tem a responsabilidade sobre cada atividade ao longo do desenvolvimento do mesmo, reduzindo os conflitos por falta de entendimento das expectativas das partes envolvidas. A definição de escopo de projeto básico e de detalhamento é essencial para tal.

Pela nova sistemática de planejamento, o detalhamento do Escopo, através da elaboração de uma Estrutura Analítica de Projeto, passou a ser uma etapa obrigatória e uma preocupação em todos os projetos. As informações relevantes do detalhamento do escopo passaram a ser de conhecimento de todas as partes envolvidas, e não somente do coordenador do projeto em questão. As mudanças no escopo são gerenciadas e reconhecidas pelos envolvidos. A nova sistemática estabelece que qualquer mudança de escopo deve ser formalmente elaborada e encaminhada pelo mesmo responsável pelo projeto básico original, que deve ainda buscar a aprovação da gerência patrocinadora do projeto. Embora não haja um modelo de documento específico para tal, há um grau maior de organização nestas solicitações, formalizadas através de mensagens eletrônicas, memorandos internos ou revisões completas no projeto básico original.

Os processos relativos ao Tempo do projeto agora são formais e com a devida atenção para a correta definição, seqüenciamento e estimativa de duração das atividades. O planejamento inclui a elaboração e o controle de cronogramas, para acompanhamento do andamento das atividades de cada projeto. O prazo é claramente estabelecido e as eventuais negociações entre solicitante e executantes são baseadas em critérios bem mais claros do que acontecia anteriormente.

O gerenciamento dos Custos é mais eficiente em mais de um aspecto. Primeiramente, o estabelecimento de critérios claros e pontos de corte para aprovação orçamentária e necessidades de estimativa de custos, constante no novo procedimento, evita erros, mau gerenciamento do orçamento e desentendimentos entre as partes envolvidas. Os avanços no gerenciamento do Escopo também evitam problemas referentes a custos, como a necessidade de constantes revisões no orçamento previsto. Por fim, a utilização de contratos com preços unitários previamente conhecidos aprimorou muito a previsibilidade orçamentária dos projetos e facilitou o acompanhamento dos gastos. Uma das novas atribuições do Escritório de Projetos é assessorar a Diretoria Industrial na elaboração de estimativas de custos para avaliações e estudos de viabilidade econômica de investimentos potenciais.

Com relação ao gerenciamento de Riscos, a nova sistemática, incluindo a análise dos riscos do produto do projeto (HAZOP) e a análise preliminar de riscos (APR) antes da execução de serviços na área industrial, está consolidada. Os ganhos mais evidentes são no planejamento das ações e na diminuição de risco de acidentes durante execução dos trabalhos. Após a

implantação do novo procedimento, não foi registrado nenhum acidente envolvendo a execução dos projetos na área industrial.

A gestão de Comunicações nos projetos através de uma sistemática pré-estabelecida e conhecida por todos representa um grande avanço na aderência à metodologia recomendada no Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. As reuniões periódicas e com pauta pré-determinada são um meio eficiente de planejamento, distribuição e consolidação das informações relevantes para os projetos. A discussão de diversos projetos em um único momento é viável para os projetos de menor porte, sendo o meio menos burocrático e mais eficiente de disponibilizar informações claras e atualizadas aos envolvidos. O encerramento administrativo é gerenciado através da formalização do aceite da instalação pelo cliente, no próprio formulário de SMP. Pra tal, é necessário encerrar previamente as demais etapas/contratos, fechando os custos pertinentes. É necessário também atualizar as informações de projeto no arquivo técnico. Assim, o processo atual de encerramento envolve as áreas de conhecimento de Aquisições, Comunicações, Custos e Qualidade.

As mudanças nos processos de Aquisições e a utilização de tecnologias mais adequadas aos processos de apoio de detalhamento os tornaram mais ágeis e eficazes, além de serem agora baseados em uma política de garantia de qualidade estruturada, afetando também esta área do conhecimento. Os ganhos em Custos, Tempos e Riscos relacionados aos avanços no formato de contratações e acompanhamento de serviços já foram discutidos anteriormente.

A gestão de Qualidade dos projetos evoluiu em paralelo com a implementação de um sistema formal de qualidade na empresa analisada. A empresa possui hoje uma política integrada de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente que inclui aspectos relacionados aos projetos, que são cobertos pela nova sistemática. A qualificação e homologação de fornecedores, o acompanhamento de contratos, o seguimento de padrões de projeto e a formalização das etapas fazem parte do sistema de qualidade implantado e no qual a metodologia de gestão de projetos elaborada ao longo desta pesquisa está inserida. Já os aspectos relacionados à gestão de Recursos Humanos nos projetos foram analisados na discussão a respeito da estrutura organizacional.

A Integração dos elementos do projeto é coordenada de forma muito mais eficiente. A nova sistemática prevê a existência dos itens básicos de gerenciamento, conduzidos de forma integrada e controlada. A centralização das informações e do controle da sistemática pelo

Escritório de Projetos sem tirar, no entanto, dos coordenadores de cada projeto a autoridade e capacidade de decisão a respeito dos aspectos relevantes dos projetos sob sua responsabilidade, é essencial para o funcionamento deste formato de trabalho.

O quadro 7 mostra as principais diferenças entre a situação anterior e a situação atual, à luz da aderência aos principais elementos e processos contemplados nas 09 áreas do conhecimento em gerenciamento de projetos.

Percebe-se, no entanto, que há limitações para aplicação completa da teoria contida no Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos em um ambiente real, em especial para vários projetos de pequeno e médio porte sendo gerenciados ao mesmo tempo. A implantação de todos os procedimentos e documentos necessários tornaria o sistema muito burocrático para os menores empreendimentos. Assim, foi necessário realizar um balanço entre a rigidez teórica e a possibilidade prática. Alguns elementos, como o plano de comunicações ou a formalização de modificações de escopo, foram simplificados de forma que sua implantação não representasse um excesso de controle para o porte dos projetos, sem abrir mão dos elementos básicos de gestão.

A implementação das novas sistemáticas de gerenciamento de Escopo, Tempo, Custos e Comunicações enfrentou algumas resistências ao longo do processo de adaptação por parte dos envolvidos, tanto internamente à gerência funcional de Serviços como no relacionamento com os clientes. A nova organização, embora bastante flexível e enxuta se comparada com uma interpretação restrita dos itens constantes no Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos, foi de início vista como uma burocratização dos processos. No entanto, ao longo do tempo os resultados demonstraram que esta nova forma de trabalho trazia muito menos trabalho e um nível menor de conflito para os envolvidos do que a condução de projetos sem uma metodologia estruturada e os controles mencionados ao longo do estudo.

Os bons resultados advindos da adoção da nova sistemática podem ser vistos na tabela 2. Os resultados de nova coleta de dados, relativos aos projetos empreendidos em 2003, comparados com a coleta inicial, mostram os avanços obtidos, representando a medida do sucesso dos projetos antes e depois da implantação da nova sistemática.

Área	Situação anterior	Situação Atual
Integração	Cada coordenador de projeto gerencia os projetos sob sua responsabilidade de uma forma, sem metodologia padrão e sem critérios claros de desenvolvimento, execução e controle de mudanças no plano de projeto.	Metodologia única de condução de projetos, da iniciação até o encerramento, com aceitação pelo cliente. Área de Projetos é responsável por desenvolver, aplicar e melhorar a metodologia, centralizando informações e decisões relativas ao plano de projeto.
Escopo	Iniciação através de formulário de SMP, sem determinação clara de responsabilidades e critérios mínimos de aceitação para início do projeto. Detalhamento do escopo controlado unicamente pelo coordenador do projeto. Mudanças freqüentes e não gerenciadas.	Iniciação através do formulário de SMP modificado. Existe determinação clara de papéis, responsabilidades e critérios mínimos para iniciação. Detalhamento do escopo em todos os projetos, através de EAP. Mudanças menos freqüentes e gerenciadas.
Tempo	Gestão informal pelo coordenador do projeto.	Gestão formal. Há cronograma, EAP, controle e negociação de prazos.
Custos	Controle pelo orçamento global do ano. Não há critérios claros de aprovação orçamentária. Não há estimativas prévias de custo e análise custo/benefício na maioria dos projetos.	Controle por projeto e pelo orçamento global do ano. Há critérios claros de aprovação orçamentária. Há critérios claros para elaboração de estimativas de custo e análise custo/benefício.
Qualidade	Não há sistema formal de controle de qualidade.	Existe sistema formal de qualidade, integrado ao sistema de gestão da empresa.
Recursos Humanos	Recursos compartilhados com outras áreas, sem plano de desenvolvimento em projetos.	Recursos exclusivos para os projetos, com plano de desenvolvimento específico.
Comunicações	Informal, entre o coordenador de cada projeto e cada cliente.	Plano de comunicações formal entre as partes envolvidas, coordenado pelo Escritório de Projetos.
Riscos	Utilização de APR de forma esporádica.	Critérios claros para utilização de APR e para elaboração de HAZOP em cada projeto.
Aquisições	Contratação por projeto, burocrática, com baixo nível de controle de qualidade.	Contratos globais por tipo de serviço, ágil, com controle de qualidade e avaliação de desempenho.

**Quadro 7: Comparação da aderência às 09 áreas do conhecimento em gerenciamento de projetos, antes e depois da implementação do plano de ação**

**Tabela 2: Resultados dos projetos (Fonte: Empresa analisada, 2004)**

Item	2002		2003	
Número de projetos executados	104		139	
	Quantidade	Percentual	Quantidade	Percentual
Projetos com alterações de escopo após emissão do projeto básico (emissão do formulário de SMP)	88	84%	64	46%
Projetos com alterações de escopo após emissão do projeto detalhado	47	45%	26	19%
Projetos com alterações de escopo durante a montagem	23	22%	14	11%
Projetos que atingiram o prazo negociado	41	39%	85	61%
Projetos que atingiram a meta de custos	54	52%	103	74%

Nota-se que a utilização da nova sistemática teve um impacto positivo em todos os itens avaliados. Destaca-se a grande redução no percentual de projetos que sofreram modificações de escopo após emissão do projeto básico (emissão do formulário de SMP), que representa realmente o início do projeto na empresa. Isto representa, na prática, que a Área de Projetos consolidou-se como uma executora de empreendimentos, não sendo mais o local da empresa para onde simplesmente se encaminhavam os problemas não resolvidos, à espera que uma solução surgisse. A implantação da nova sistemática representou uma grande mudança na forma da empresa entender e conduzir seus projetos. Uma vez que foram estabelecidos parâmetros mínimos para iniciação de um projeto, tornou-se claro que muitos dos já existentes necessitavam de revisões no seu projeto básico antes de seguir adiante, pois não reuniam as especificações mínimas determinadas no mesmo. Além disso, o conceito de especificação mínima aceitável para iniciação de um projeto foi modificado.

Nos primeiros meses posteriores à implementação do procedimento, diversas Solicitações de Modificação de Projeto foram rejeitadas por não serem suficientemente claras ou não possuírem um escopo bem definido, necessitando ser revistas. Esta atitude gerou, inicialmente, alguns conflitos entre as áreas envolvidas. No entanto, foi benéfica, pois permitiu concentrar esforços na execução dos projetos que tinham seu escopo bem elaborado, ao invés da perda de tempo e outros recursos na busca de soluções para problemas causados por má definição de escopo. Os projetos que efetivamente foram adiante tinham um nível de definição

que permitiu sua condução com um índice menor de retrabalho, o que foi refletido nos demais índices, como atendimento de prazos (aumentou de 39% para 61%) e de custos (52% para 74%). Outras conseqüências benéficas foram a revisão de diversos projetos conceituais que estavam mal definidos, evitando desperdício de recursos, e a constatação pela empresa da necessidade de reformulação de seus processos relacionados à engenharia básica, conforme mencionado na análise da estrutura organizacional.

Em termos da eficiência dos processos internos da Área de Projetos, os resultados mostram o avanço após a implementação do plano de ação e da nova sistemática. A tabela 3 mostra dados referentes às mudanças nos processos de aquisições, em especial nos trabalhos de detalhamento e montagem.

**Tabela 3: Melhoras em detalhamento e montagem (Fonte: Empresa analisada, 2004)**

Item	2002		2003	
	Quantidade	Percentual	Quantidade	Percentual
Projetos em que houve retrabalho por erros de detalhamento	35	34%	26	19%
Projetos em que houve retrabalho por erros de construção e montagem	26	25%	12	9%
Tempo médio para contratação de serviços de detalhamento (em dias)	14	-	10	-
Tempo médio para contratação de serviços de montagem (em dias)	19	-	2	-

Em termos do detalhamento, a reorganização do arquivo técnico, a utilização da maquete eletrônica 3D e de fornecedores homologados para prestação de serviços tiveram como conseqüência um menor índice de modificações de campo por erros no detalhamento, como interferências com itens existentes, não seguimento de especificações técnicas da empresa e outros. O percentual de projetos onde se registrou este tipo de problema caiu de 34% para 19%, de 2002 para 2003. No entanto, não é possível isolar a influência de cada um dos fatores acima no resultado global deste indicador. Isto ocorre porquê não existem dados quantitativos estruturados relacionados à eficiência dos processos internos vinculados ao arquivo técnico e ao uso de ferramentas de CAD 3D, principalmente do período anterior à implementação do plano de ação. Esta limitação da pesquisa pode ser avaliada em um novo ciclo de melhoria do

desempenho da área envolvida, de forma a determinar indicadores relevantes da eficiência destes processos e, eventualmente, sua influência nos resultados globais da Área de Projetos.

Já no que se refere ao tempo médio para contratação de serviços de detalhamento, a redução de 14 para 10 dias é atribuída ao processo de homologação, que reduziu o número de fornecedores e permitiu que os remanescentes adquirissem maior conhecimento com relação aos padrões da empresa, reduzindo seu tempo total para apresentação de propostas. Possivelmente, com a adoção de um contrato com um único fornecedor, este tempo médio seja reduzido ainda mais.

Com relação ao processo de montagem, o percentual de projetos onde houve erros causados pela própria montadora caiu de 25% para 9% com a adoção do contrato com fornecedor único. Um grande ganho neste item foi com relação ao tempo de contratação do serviço, que foi reduzido drasticamente, de 19 para 02 dias.

Apesar dos ganhos obtidos, percebe-se que a situação atual apresenta ainda alguns elementos constantes na literatura e não implementados de forma integral neste primeiro ciclo de trabalho. Alguns já foram citados ao longo do trabalho. Abaixo, coloca-se um resumo dos principais itens identificados como oportunidades de melhoria:

- As solicitações de mudanças de escopo, embora sejam controladas, não o são através de uma sistemática única para todos os casos. Isto tem potencial de gerar conflitos entre as partes envolvidas e cria uma dependência muito grande da disciplina do gerente de projeto para que as solicitações de alteração de escopo não saiam do controle;
- A integração entre o planejamento (EAP) elaborado pela empresa analisada (contratante), que é a nível macro do empreendimento e suas principais etapas, e o micro planejamento elaborado pelas empresas contratadas, que estabelece todos os recursos e tempos efetivamente alocados ao projeto, não é perfeita. Há um bom espaço para desenvolvimento desta integração e o desenvolvimento das habilidades de planejamento nas empresas contratadas;
- A integração com as disciplinas ainda dependentes da manutenção, como elétrica e instrumentação, embora tenha evoluído bastante em relação à situação inicial, é ainda um ponto com potencial de melhora. Isto ocorre tanto devido à (i) reatividade dos

envolvidos em modificar práticas arraigadas, como o controle total das informações por parte do coordenador da disciplina, sem prestar satisfações ao Escritório de Projetos, como à (ii) dificuldade de negociar prioridades com as atividades de manutenção nestas disciplinas. O segundo aspecto será resolvido, provavelmente, se a quantidade e importância dos projetos gerenciados nestas disciplinas exigir maior atenção do que a atual. Já o primeiro aspecto pode ser trabalhado ao longo do tempo para aumentar a confiança e percepção da importância e vantagens do Escritório de Projetos aos olhos dos coordenadores destas disciplinas;

- O desempenho dos processos internos da Área de Projetos, bem como sua capacidade de atendimento e a satisfação dos clientes, não são medidos de forma quantitativa. O desenvolvimento de índices de desempenho formais pode contribuir para a evolução do desempenho da área.

Por outro lado, a implementação do plano de ação na empresa analisada trouxe alguns elementos que podem ser considerados inovadores, uma vez que não coincidem diretamente com os tópicos abordados na literatura, mas que se mostraram úteis no desenvolvimento do trabalho e tiveram um resultado positivo:

- A adaptação do plano de gerenciamento de Comunicações de forma a tratar de vários projetos em um mesmo plano/sistema de controle. Embora não coincida exatamente com o recomendado no PMBOK, esta prática coincide com os elementos de gestão informal citados na literatura, e viabilizou a implementação desta prática na empresa analisada;
- A proximidade da Área de Projetos com as Áreas de Manutenção e de Suprimentos, devido ao fato de estarem vinculados à mesma gerência funcional. Esta característica do plano de ação implementado, embora tenha as limitações já citadas, trouxe um ganho muito grande no aproveitamento e integração do conhecimento, habilidades e tempo dos recursos envolvidos, que não aconteceria se as áreas não fossem próximas. Este desenho organizacional não é tão comum no ramo petroquímico, onde muitas vezes a coordenação de projetos é vinculada a outras gerências, não aproveitando os ganhos mencionados e muitas vezes duplicando atividades e habilidades técnicas semelhantes em uma mesma empresa;

- A implantação das tecnologias de EDMS e CAD 3D como ferramentas de apoio à coordenação de empreendimentos. Este item é de grande utilidade no controle das informações relevantes para o projeto e na eficiência do processo de detalhamento, afetando positivamente também a montagem.

#### **4.4.3 Avaliação do modelo de abordagem do problema**

A análise dos resultados obtidos mostra que os objetivos traçados no início da pesquisa foram alcançados, sob os dois aspectos analisados:

- Em termos de aderência à metodologia padrão do PMBOK, a nova sistemática de trabalho vigente na empresa contém os elementos básicos de gestão de projetos indicados na literatura, cobrindo os macroprocessos (iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento) e as áreas do conhecimento citados no PMBOK. Mais do que isso, a empresa passou a ter uma forma única e sistematizada de conduzir projetos industriais. Isto permite que se busque o objetivo de ter um fluxo contínuo de projetos bem sucedidos;
- Em termos organizacionais, as mudanças permitiram à empresa ter uma área voltada para condução de projetos, adequada à sua necessidade e ao porte dos projetos gerenciados.

A abordagem através de um diagnóstico baseado nas melhores referências teóricas a respeito do tema foi importante para compreensão do problema à luz de elementos de comparação relevantes do ponto de vista teórico, o que nem sempre é a realidade na solução de problemas na indústria. A estruturação e implementação de um plano de ação baseado neste diagnóstico, buscando um alinhamento dos objetivos da pesquisa com os objetivos estratégicos da organização, estabeleceu os limites possíveis da ação e suas condições de contorno. Por fim, a avaliação dos resultados obtidos, à luz do mesmo elemento de comparação, mostrou os avanços obtidos.

Assim, considera-se que o modelo construído para abordagem do problema é válido. É importante destacar que a presente pesquisa representou somente um ciclo da empresa

analisada em direção ao amadurecimento na gestão de projetos. Nem todos os elementos recomendados na teoria foram aplicados neste primeiro ciclo. Além das limitações normais de tempo e recursos, tanto humanos como financeiros, é importante destacar que o modelo proposto envolve adaptações na cultura organizacional, que devem ser implantadas gradualmente. Vários dos processos implementados podem ser novamente revisados e melhorados. Em especial, destaca-se a importância de construir indicadores para monitorar o desempenho da Área de Projetos em termos da eficiência de seus processos internos mais relevantes e a satisfação de seus clientes. Ressalta-se que o modelo proposto é adequado para utilização em ciclos de melhoria contínua.

## 5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu tecer algumas conclusões com respeito à aplicabilidade dos conceitos modernos de gestão de projetos na empresa analisada, bem como verificar pontos onde é possível expandir este estudo e aprofundar a análise de alguns itens.

### 5.1. Comentários finais

O objetivo principal deste trabalho foi implementar, a partir do conhecimento teórico a respeito da gestão de projetos, uma metodologia de gestão de projetos na empresa analisada. Esta metodologia foi implementada através de um plano de ação, elaborado e aplicado sob dois enfoques principais: (i) a comparação com a metodologia padrão descrita no Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos, recomendada pelo *Project Management Institute*, e (ii) a adequação dos aspectos organizacionais da empresa analisada, sua estrutura e os processos internos relacionados à condução de projetos.

Os resultados da implementação do plano de ação mostram que o objetivo principal da pesquisa foi atingido. O novo modelo de gestão de projetos é adequado à necessidade da empresa analisada e ao porte e quantidade dos projetos gerenciados, trazendo resultados positivos, conforme demonstrado no capítulo 4. Ressalta-se que a abordagem sob o enfoque do Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos traz os conceitos para o gerenciamento de um único projeto de forma eficiente. De sua parte, o enfoque baseado nos aspectos organizacionais e nos processos internos da empresa analisada permitiu desdobrar os problemas de adequação desta metodologia ao ambiente organizacional vigente. Assim, a sistemática resultante é eficiente no gerenciamento de vários projetos simultaneamente, em um ambiente organizacional real, mantendo os elementos básicos de gestão recomendados pela metodologia padrão adotada como referência, mesmo em projetos de portes variados.

Verifica-se que os objetivos secundários da pesquisa, listados no capítulo 1, foram cumpridos:

- Foi elaborado um modelo para a implementação de metodologias de gerenciamento de projetos, baseado na teoria acerca do tema. A revisão bibliográfica necessária para

tal encontra-se no capítulo 2, enquanto a construção do modelo teórico encontra-se no capítulo 3;

- O modelo resultante foi aplicado na empresa analisada através de um plano de ação estruturado. A descrição das etapas desta aplicação é apresentada no capítulo 4;
- Os resultados desta aplicação na empresa analisada e o próprio modelo utilizado foram descritos e avaliados, conforme apresentado nos capítulos 4 e 5.

## **5.2. Sugestões para trabalhos futuros**

O tema gestão de projetos é bastante amplo e pode servir como base para diversos estudos. Especificamente a partir da pesquisa realizada e das questões analisadas neste trabalho, vislumbra-se a possibilidade de utilização do mesmo como ponto de partida para outros estudos.

O modelo de abordagem pode ser utilizado para analisar o mesmo problema em outras organizações, em especial no desenvolvimento de rotinas para gerenciamento de projetos de ampliação, modificação ou adequação de suas plantas industriais ou fábricas. Não se percebe claramente uma limitação relevante devido ao ramo industrial de inserção da empresa, o que poderia ser testado através da utilização deste modelo em empresas de ramos diferentes do petroquímico. No entanto, é importante ressaltar que devem ser verificadas previamente as características do ramo analisado e realizadas as modificações que se verificarem necessárias ao modelo, em especial para aplicação em ramos que não sejam da indústria de propriedade contínua.

Na própria empresa analisada, percebe-se que a evolução no tratamento do tema gerenciamento de projetos poderia levar a três novos eixos de abordagem do problema:

- Execução de um novo ciclo de aplicação do modelo na própria área analisada nesta pesquisa (Área de Projetos). Percebe-se que o tema deve ser objeto de um esforço de melhoria contínua e que a realização da presente pesquisa representou tão somente um ciclo, devendo ser seguido de outros para aprimorar a metodologia vigente;
- Ampliação do modelo e incorporação das etapas iniciais do desenvolvimento de projetos na organização, não abordadas neste trabalho, à nova metodologia. Em especial, a elaboração dos projetos básicos poderia se beneficiar de uma melhor

organização e da padronização dos métodos, tanto no que se refere aos estudos básicos de processo (que modificam os processos industriais existentes ou criam novos) como os estudos de manutenção (que geram modificações em equipamentos existentes ou sugerem a instalação de novos);

- Adaptação e aplicação do modelo de abordagem e diagnóstico ao Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos desenvolvido pelo *Project Management Institute* (OPM3 – *Organizational Project Management Maturity Model*), lançado recentemente.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10006. Gestão da Qualidade – Diretrizes para a Qualidade no Gerenciamento de Projetos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. **API Recommended Practice 750 – Management of Process Hazards.** Washington: API, 1990.

ARPCA - ASESORES EN RIESGOS DE PROCESOS CONSULTORES ASOCIADOS. **Ingeniería de Control de Riesgos.** Caracas: ARPCA, 2003.

BELOUT, Adnane; GAUVREAU, Clothilde. **Factors Influencing Project Success: the Impact of Human Resource Management.** International Journal of Project Management, vol 22, p. 1-11. Helsinki, 2004.

BOLGENHAGEN, Nilson J. **O processo de desenvolvimento de produtos: proposição de um modelo de gestão e organização.** Dissertação de mestrado, 107 p. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

BREWIN, Jeannette C. **An Inseparable Trio – Knowledge Management, Project Management, Change Management.** People On Projects, vol. 1, p. 2-10. Hawertown, jan. 2003.

**CALLIGARO, CLEBER. PROPOSTA DE FUNDAMENTOS HABILITADORES PARA A MANUTENÇÃO EM INDÚSTRIAS DE PROCESSAMENTO CONTÍNUO BASEADA NOS PRINCÍPIOS DA MANUTENÇÃO DE CLASSE MUNDIAL. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, 121 P. PORTO ALEGRE: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2003.**

CAMPOS, Vicente F. **Padronização de Empresas.** Belo Horizonte: Editora do Desenvolvimento Gerencial, 1999.

CLELAND, David; IRELAND, Lewis. **Gerência de Projetos.** Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2002.

COOKE-DAVIES, Terence J; ARZYSMANOW, Andrew. **The Maturity of Project Management in Different Industries**. International Journal of Project Management, Vol.21, p. 471-478. Helsinki, 2003.

COPELUL – COMPANHIA PETROQUÍMICA DO SUL. <http://www.copesul.com.br/>. Acesso em 28/05/04.

CUKIERMAN, Zigmundo S; DINSMORE, Paul C. **Administração de Projetos – caracterização e problemática**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1981.

DINSMORE, Paul C. **Gerência de Programas e Projetos**. São Paulo: PINI, 1992.

DINSMORE, Paul C. **Transformando Estratégias Empresariais em Resultados Através da Gerência por Projetos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

DOBSON, Michael. **Managing Multiple Projects**. Pennsylvania: Project Management Institute, 1999.

EMPRESA ANALISADA. **Relatório Anual - 2003**. Empresa analisada: Triunfo, 2004.

EMPRESA ANALISADA. **Manual do Sistema de Gestão Integrado**. Empresa Analisada: Triunfo, 2004.

FERREIRA, Geraldo; CARVALHAL, Eugênio. **Ciclo de Vida das Organizações**. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1999.

FLYNN, Peter; ZHANG, He. **Effectiveness of Alliances Between Operating Companies and Engineering Companies**. Project Management Journal, vol. 34, número 3, p. 48-52: Pennsylvania, 2003.

HAAPASALO, Harri; PIKKA, Vesa; KESS, Pekka. **Competence Requirements in Managing Project Business**. International Project Management Journal, vol. 8, número 1, p. 48-55: Helsinki, 2002.

HANSEN, Peter B. **Um Método Multicriterial de Avaliação e Gestão de Processos Produtivos da Indústria de Propriedade Contínua**. Dissertação de mestrado, 214 p. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

HAUBRICH, Margareth. **Implementação de CRM em Indústria Petroquímica de 2ª Geração e Análise de Satisfação do Cliente Resultante**. Dissertação de Mestrado, 83 p. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

HILL, Charles; JONES, Gareth. **Strategic Management Theory – an Integrated Approach**. Boston: Houghton Mifflin, 1995.

- GIL, Antônio C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1994.
- KEELING, Ralph. **Gestão de Projetos – Uma Abordagem Global**. São Paulo: Saraiva, 2002.
- KERZNER, Harold. **Gestão de Projetos: As Melhores Práticas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- LIMMER, Carl V. **Planejamento, Orçamento e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1997.
- MAXIMIANO, Antonio C. **Administração de Projetos**. São Paulo: Atlas, 2002.
- MENEZES, Luis C. **Gestão de Projetos**. São Paulo: Atlas, 2001.
- PRADO, Darci. **Gerenciamento de Projetos nas Organizações**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2000.
- PRADO, Darci. **Planejamento e Controle de Projeto**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.
- PRIKLADNICKI, Cecílio. **Gerenciamento de Projetos Aplicado em Pequenas e Médias Indústrias de Bens de Capital Sob Encomenda**. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: 108 p, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK 2000 Guide)**. Pennsylvania: Project Management Institute, 2000. CD-ROM.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – SEÇÃO RIO DE JANEIRO. **Estudo de Benchmarking em Gestão de Projetos**. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PROFISSIONAIS EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS. Rio de Janeiro: Project Management Institute, 2004. CD-ROM
- QUELHAS, Osvaldo; BARCAUI, André. **Perfil de Escritórios de Gerenciamento de Projetos em Organizações Atuantes no Brasil**. In: I CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, Anais. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2002.
- RITZ, George J. **Total Engineering Project Management**. USA: McGraw-Hill, 1990.
- SBRAGIA, Roberto; RODRIGUES, Ivete; GONZÁLES, Fábio. **Escritório de Gerenciamento de Projetos – Teoria e Prática**. Salvador: XXII SIMPÓSIO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, Anais, out. 2002. Disponível em <http://ww.ead.fea.usp.br/wpapers/> Acesso em 06 de março de 2004.

SCHUBERT, Pedro. **Implantação de Projetos - sua Administração: uma Experiência Brasileira.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1989.

SLACK, N; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1997.

**STAKE, ROBERT E. CASE STUDIES. IN: DENZIN, N. E LINCOLN, Y. HANDBOOK OF QUALITATIVE RESEARCH. LONDON: SAGE, 1994.**

**STONNER, RODOLFO. FERRAMENTAS DE PLANEJAMENTO. RIO DE JANEIRO: E-PAPERS, 2001.**

THIRTY, Michel. **How Can the Benefits of Project Management Training Programs be Improved?** International Journal of Project Management, vol. 22, p. 13-18: Helsinki, 2004.

THOMPSON, Arthur; STRICKLAND III, A. **Strategic Management – Concepts and Cases.** Boston: McGraw-Hill, 1996.

VAALAND, Terje. **Why does Partner Conflict in Project Occur?** International Project Management Journal, vol. 8, n° 1, p. 60-67: Helsinki, 2002.

VERZUH, Eric. **Gestão de Projetos.** Rio de Janeiro: Campus, 2000.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **APÊNDICES**

APÊNDICE A - Procedimento de SMP

APÊNDICE B - Formulário de SMP

APÊNDICE C – Modelo de Relatório Geral de Acompanhamento de Projetos

APÊNDICE D – Exemplo de EAP / Cronograma de Projetos em Carteira

APÊNDICE E – Exemplo de Ata de Reunião do Plano de Comunicações

APÊNDICE F – Modelo de Plano de Desenvolvimento de Colaborador

## APÊNDICE A – Procedimento de SMP

### Manual: Procedimentos Gerais

### Título: Solicitação de Modificação de Projeto

Número: PG-PROJE-0001 - Revisão 2

Validade: xx/xx/xx

Área/Site: Projetos/Triunfo

#### 1.0 Objetivo

O objetivo deste procedimento é descrever as etapas que envolvem a execução de empreendimentos, melhorias ou modificações de qualquer porte ao projeto original das instalações industriais da *Empresa Analisada*, disciplinando as tarefas a serem cumpridas e determinando as responsabilidades pertinentes.

A aplicação deste procedimento visa garantir que estas atividades sejam executadas em conformidade com a política de qualidade, segurança, saúde e meio ambiente da Empresa Analisada, mantendo o controle sobre todas as modificações executadas nas suas instalações industriais.

#### 2.0 Alcance

Este procedimento se aplica a todas as áreas da empresa e a todas as alterações físicas ao projeto original das instalações industriais da *Empresa Analisada* em Triunfo, RS.

#### 3.0 Responsabilidades

Solicitante - é a área ou gerência funcional da empresa que verifica a necessidade de um novo projeto, seja este uma modificação ao projeto original de alguma das plantas existentes ou um empreendimento novo que a(s) afete, e o encaminha para execução. Qualquer gerência funcional da empresa executar o papel de solicitante de uma SMP, de acordo com seu escopo de trabalho. O solicitante é o responsável pela elaboração do projeto básico da SMP, devendo buscar o apoio da Engenharia de Produção/Processos e, eventualmente, de outras áreas (Engenharia de Manutenção, Engenharia de Projetos, Sesma ou outras) para a elaboração correta do mesmo.

Qualquer modificação que possa vir a trazer alguma alteração em uma ou mais plantas industriais, P&ID (*Piping & Instrumentation Diagram* - Diagrama de Tubulação e

Instrumentação), modificação em procedimento operacional, tenha implicação na segurança de processos, saúde, segurança dos colaboradores ou afete o meio ambiente deve ter o aval do Engenheiro de Produção/Processos responsável pela planta afetada. Nestes casos, somente o Engenheiro de Produção/Processos responsável pela planta afetada pode elaborar/avalizar o projeto básico da SMP e determinar a necessidade ou não de estudo HAZOP para consolidação do projeto básico, bem como conduzir sua execução e verificar seu atendimento.

O solicitante é responsável pela aprovação orçamentária do projeto junto aos canais pertinentes (diretoria correspondente). A elaboração de estimativa prévia de custos pode ser dispensada somente nos seguintes casos:

- Trabalhos que o solicitante julgue terem custo inferior a R\$ 10.000,00;
- Demandas urgentes de segurança ou meio ambiente.

Após a entrega da obra pelo executante, é responsabilidade do executante avaliar o resultado da SMP quanto ao atendimento do objetivo proposto. Esta avaliação deve ser passada à Diretoria à qual esteja vinculado, tão logo seja possível mensurá-la. Sugere-se um prazo de 60 dias para tal.

Executante - é a área responsável pelo cadastro e implementação do projeto descrito na SMP. Este papel é desempenhado pela Área de Projetos da *Empresa Analisada*. As etapas pertinentes à execução do empreendimento, posteriores ao projeto básico, até que a nova instalação esteja em condições de entrar em operação, são de responsabilidade do executante. Isto inclui a elaboração do projeto de detalhamento, compra de materiais e equipamentos, construção civil, montagem eletromecânica, assistência à partida e elaboração/atualização de documentação técnica. As atividades de gerenciamento do empreendimento, como planejamento, contratação de serviços, controle de qualidade, acompanhamento físico e controle orçamentário fazem parte das responsabilidades do executante, buscando o atendimento dos prazos acordados, orçamento aprovado, nível de qualidade desejado e atendimento das demandas solicitadas no projeto básico.

A elaboração de estimativa de custos, previamente à autorização para execução do projeto, também é responsabilidade do executante, devendo ser apresentada ao solicitante para decisão quanto à continuidade do projeto.

#### 4.0 Definições

Solicitação de Modificação de Projeto (SMP) - é o formulário que serve como meio formal de solicitação, descrição, cadastro e acompanhamento de uma modificação no projeto original de uma instalação industrial da *Empresa Analisada*. Para o cadastro de uma nova SMP, o formulário deve ter o aval do responsável pela área solicitante e o projeto básico deve estar completo e aprovado pelo Engenheiro de Produção/Processos da planta afetada.

A SMP pode representar um empreendimento novo, melhoria ou modificação de qualquer porte ao projeto original das instalações industriais. Em qualquer caso, deve ser considerada como um projeto completo e seguir todas as etapas pertinentes.

HAZOP (Hazard and Operability Study) - é o instrumento de análise utilizado para identificar, analisar e propor medidas de prevenção ou corretivas quanto aos riscos de processo, saúde, segurança e meio ambiente envolvidos em uma SMP. O HAZOP deve ser conduzido pelo Engenheiro de Produção/Processo da planta onde a SMP será executada, que pode solicitar apoio de outras áreas (Sesma, Engenharia de Projetos, Engenharia de Manutenção ou outras), caso julgue necessário. O HAZOP deve ser executado durante a fase de projeto básico.

Análise Preliminar de Riscos (APR) - é o instrumento de análise utilizado para identificar, analisar e propor medidas de prevenção ou corretivas quanto aos riscos (de segurança, saúde ou ambientais) envolvidos no momento da execução (obra) de uma SMP, bem como determinar condições para que a liberação dos serviços seja feita com segurança. A APR deve ter pelo menos um representante da Sesma, um da área executante da SMP (Área de Projetos) e um da Engenharia de Produção/Processo da planta envolvida, para que a análise seja multidisciplinar e completa. Todos os recursos diretamente envolvidos na execução da obra devem ter domínio dos itens da APR no momento da execução da SMP.

A execução de APR pode ser dispensada quando o trabalho for simples o suficiente de forma que as condições constantes no Procedimento de Permissão para Trabalho sejam suficientes para garantir a segurança do mesmo.

Tipos de SMP - Cada SMP é classificada em um dos diversos tipos abaixo, de acordo com a finalidade a que se destina. A classificação do tipo de SMP é um dado gerencial, não interferindo nas etapas necessárias à sua condução.

SMP de Qualidade – são as que visam melhorar a capacidade da *Empresa Analisada* em atender seus clientes (melhorar qualidade do produto, cumprimento de contratos, prazos ou outras formas).

SMP de Eficiência – são as que visam melhorar a produtividade da planta (aumento de produção, redução de custos ou outras formas).

SMP de Meio Ambiente – são as que visam melhorar condições relativas a impactos no meio ambiente.

SMP de Segurança – são as que visam melhorar condições de segurança do trabalho para os colaboradores e/ou demais partes interessadas.

SMP de Saúde – são as que visam melhorar condições de saúde ocupacional dos colaboradores e/ou demais partes interessadas.

## **5.0 Desenvolvimento**

Qualquer colaborador da empresa pode sugerir uma nova SMP, devendo para tal levar sua sugestão ao responsável pela área funcional à qual está vinculado, que decidirá por sua emissão e continuidade. Toda SMP deve seguir os passos e responsabilidades descritos neste procedimento ao longo de sua implementação.

Os fluxogramas indicam os passos de uma SMP e os respectivos responsáveis. O fechamento da SMP ocorre quando da formalização do aceite final da nova instalação entre solicitante e executante e fechamento dos custos do projeto.

As principais atividades a serem cumpridas nas etapas de projeto básico e de detalhamento estão descritas a seguir, podendo ser revista a sua necessidade de acordo com o escopo de cada SMP e as condições descritas.

### **5.1 Projeto básico**

A execução de qualquer SMP deve ser precedida de um estudo prévio, onde é decidida a alternativa técnica a ser adotada. Este estudo culmina no projeto básico, onde consta a descrição do funcionamento da nova instalação, seleção do processo utilizado, seleção do tipo e dimensionamento básico de equipamentos e tubulações e, onde aplicável, balanço de massa e de energia.

A execução do projeto básico previamente às demais etapas é de responsabilidade do solicitante da SMP. Destaca-se, no entanto, que as condições estabelecidas no item 3 deste procedimento (responsabilidades) devem ser respeitadas quanto às condições técnicas, profissionais envolvidos e autonomia para elaboração do projeto básico, bem como necessidade de elaboração de HAZOP previamente à continuidade do projeto.

Caso a melhoria sugerida não tenha nenhuma das implicações mencionadas no item 3 deste procedimento como limitante da autonomia do solicitante (exemplo: modificação em instalações civis fora da área de processo), é considerado suficiente como projeto básico somente o descritivo e um croqui da modificação sugerida, emitido pelo próprio solicitante.

Fazem parte do escopo do projeto básico as informações relevantes de processo relativas à modificação a ser implementada. Informações que devem constar no mesmo:

- tubulações: são consideradas para o projeto básico como um elemento hidráulico, devendo ser especificado o diâmetro, fluido transportado, sentido de fluxo, condições normais e extremas de operação (temperatura e pressão), localização e tipo de válvulas, posição de instrumentos e demais acessórios, classificação de acordo com as especificações de engenharia SET-EP-20-20-008 (para as plantas de *Produto X*) ou PTX-EP-20-60-001 (para a planta de *Produto Y*). Normalmente, é fornecido um P&ID indicando estas informações;

- Equipamentos e instrumentos: são especificados os dados de processo, contemplando o tipo de equipamento/instrumento selecionado, fluido armazenado, transportado ou medido e suas características relevantes (densidade, viscosidade, pressão de vapor, etc), vazões, volumes, temperaturas e pressões envolvidas, diâmetro e posição desejada de bocais, carga térmica, etc. Cada tipo de equipamento/instrumento possui características de processo relevantes específicas.

## **5.2 Projeto de detalhamento**

O projeto de detalhamento é a fase onde o projeto básico solicitado toma sua forma final, de maneira a possibilitar a compra de materiais, equipamentos e sua instalação no campo. Nesta fase é feito o dimensionamento mecânico dos equipamentos, tubulações, estruturas e demais itens pertinentes, de forma a atender às condições especificadas no projeto básico, às normas de fabricação, segurança, saúde e meio ambiente.

O projeto de detalhamento é de responsabilidade do executante da SMP (Área de Projetos). O escopo do projeto de detalhamento inclui:

- tubulações: são consideradas para fim de projeto de detalhamento como um elemento estrutural. Nesta fase é elaborado seu dimensionamento mecânico, encaminhamento físico, análise de flexibilidade, cálculo de esforços sobre bocais de equipamentos, suportes, seleção de materiais, seleção de válvulas e acessórios, listas de materiais, desenhos de montagem, numeração;

- equipamentos: dimensionamento mecânico, seleção de materiais, elaboração de desenhos para construção ou folha de dados mecânicos, numeração;

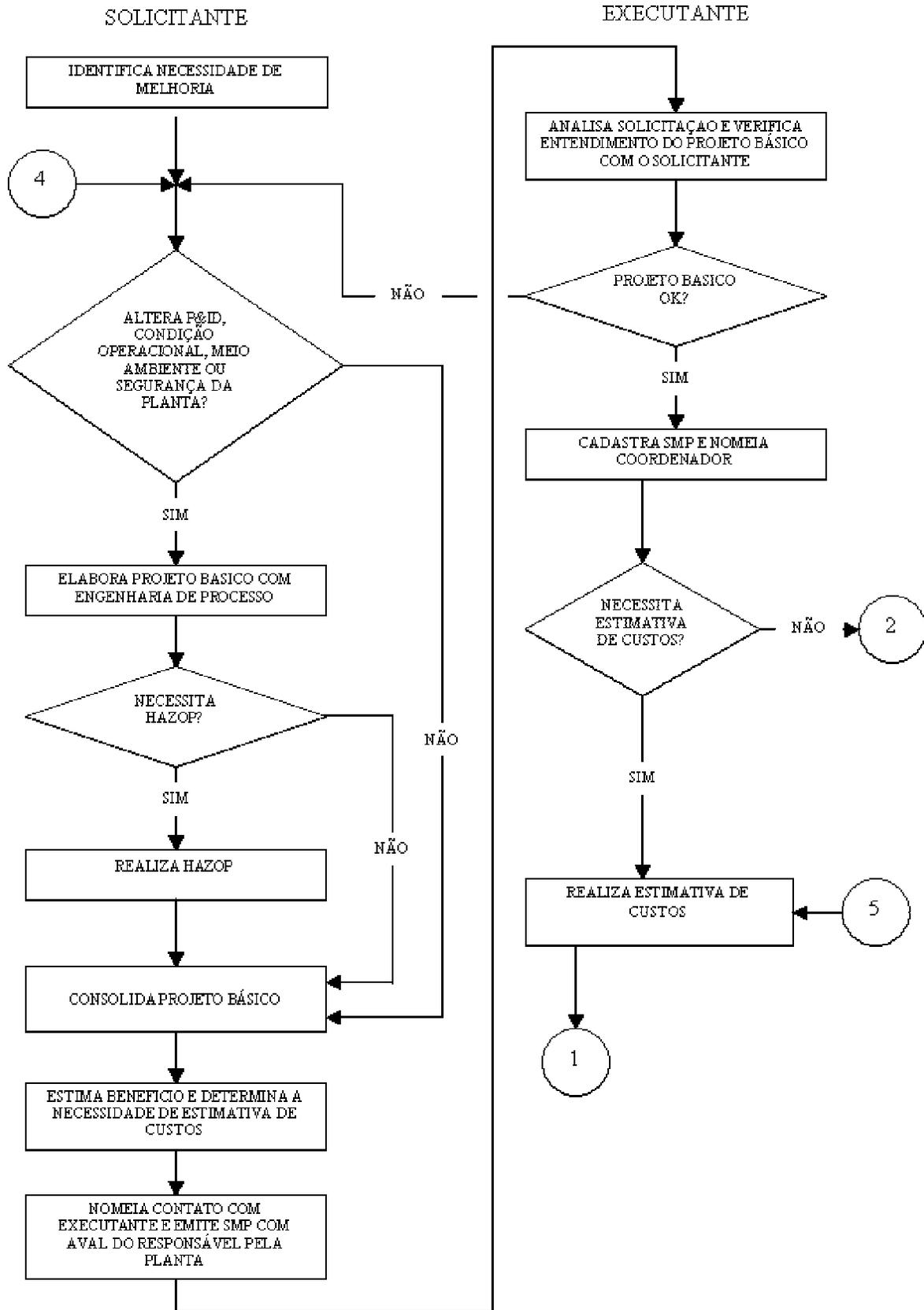
- projeto das instalações civis: cálculo estrutural, elaboração de desenhos de construção;

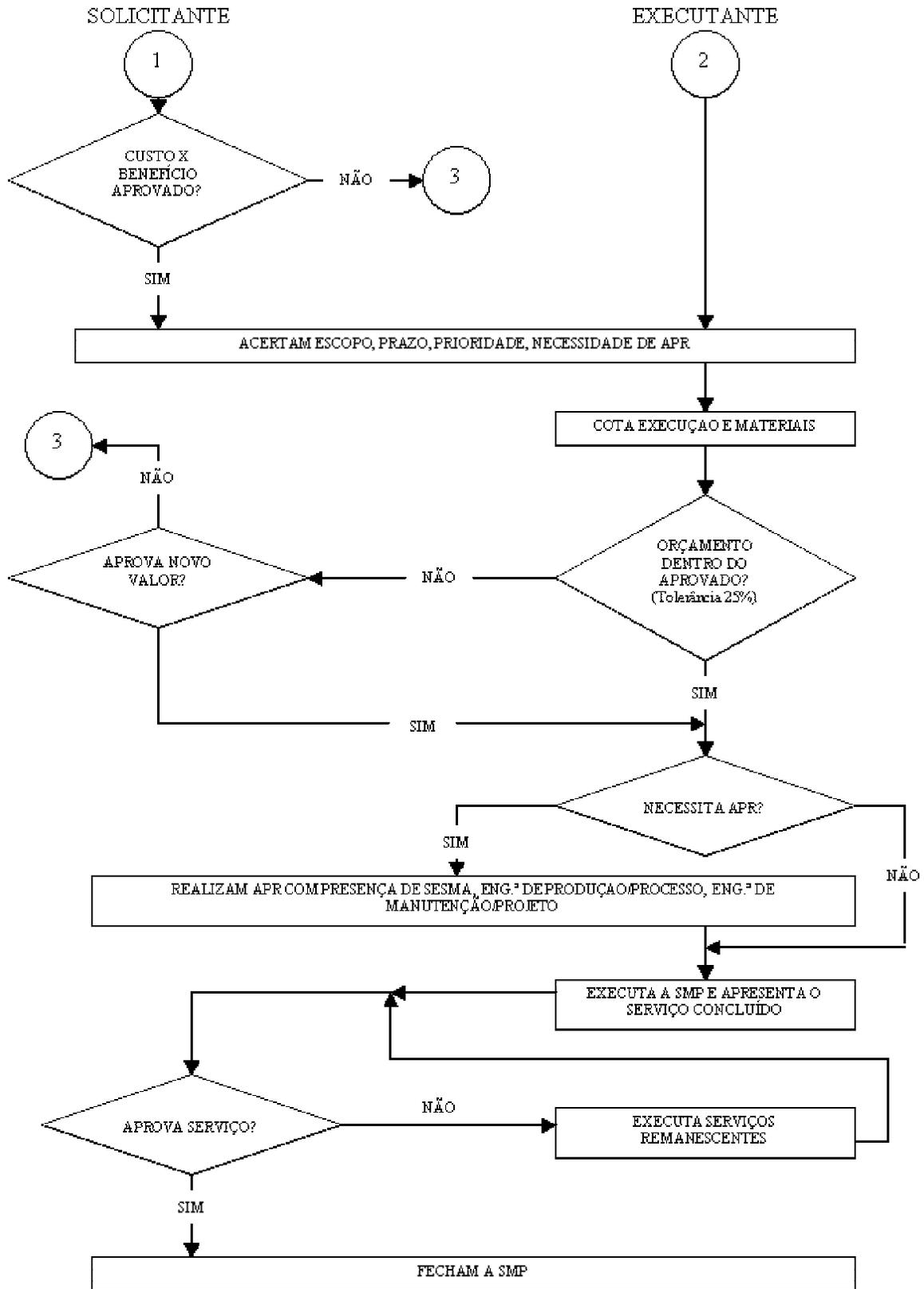
- projeto elétrico, com encaminhamento de cabos, seleção e dimensionamento de equipamentos, emissão de folha de dados para compra, aterramento de equipamentos, tubulações e estruturas;

- projeto de instrumentação, com encaminhamento de cabos, seleção e dimensionamento de equipamentos, emissão de folha de dados para compra;

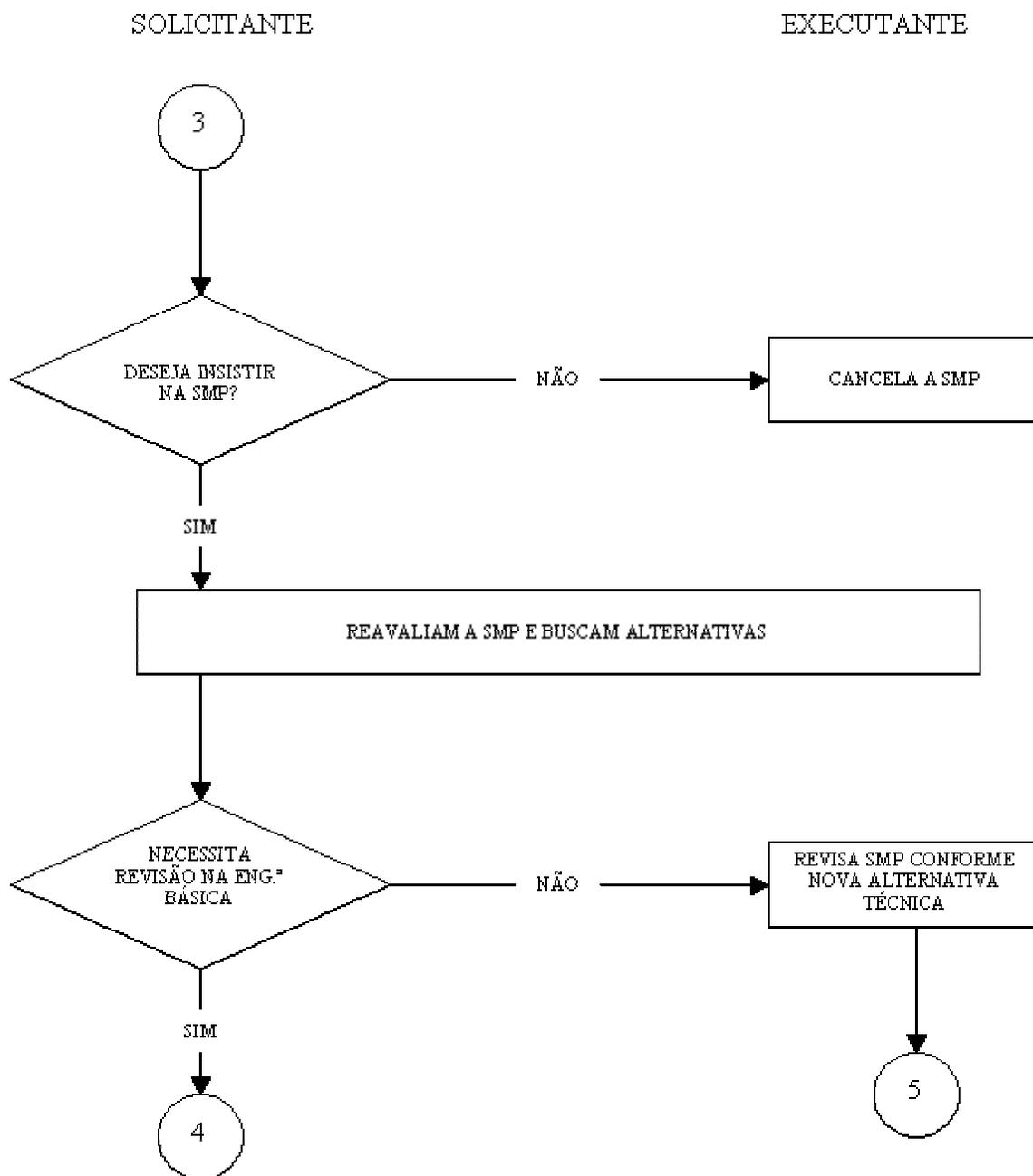
- layout da nova instalação (deve ser aprovado em conjunto com a Engenharia de Produção/Processo da planta afetada).

### **5.3 Fluxogramas**





## FLUXOGRAMA CASO A ESTIMATIVA DE CUSTOS NÃO SEJA APROVADA



### 6.0 Referências

SET-EP-20-20-008 - Piping Material Specification - *Empresa analisada (Site Produto X)*  
 PTX-EP-20-60-001 - Critérios para seleção e aplicação de materiais de tubulação  
 (*Empresa Analisada – Site Produto Y*)

### 7.0 Registros

Formulário de SMP



## APÊNDICE C - Modelo de Relatório Geral de Acompanhamento de Projetos

### Relatório Geral de Acompanhamento de Projetos

Área de Projetos

Período: 01/01/04 a 31/03/04

Planta: XXX

Projeto	Descrição	Orçamento Aprovado	Custo Real				Saldo	Avanço Físico	
			No período	Acumulado	Comprometido	Total		Previsto	Realizado
SMP xxx									
SMP xxx									
SMP xxx									
SMP xxx									
SMP xxx									
SMP xxx									
SMP xxx									
SMP xxx									
SMP xxx									
SMP xxx									
<b>Total</b>									

Observações - Planta XXX:

APÊNDICE D - Exemplo de EAP/Cronograma de projetos em carteira									
ID	Nome da tarefa	% Con	Duration	Start	Finish	3			
		83%	323 d	Wed 01/10/03	Thu 06/01/05	Apr	2004	2004	2005
							Nov	Jun	Jan
1	<b>Exemplo - Carteira de Projetos Simplificada</b>								83%
2	<b>SMP 359 - Medidor de nível do silo XX</b>	86%	194 d	Mon 08/03/04	Fri 03/12/04				86%
3	Estudo preliminar	100%	78 d	Mon 08/03/04	Wed 07/07/04				100%
4	Execução do projeto	100%	11 d	Wed 07/07/04	Mon 23/08/04				100%
5	Compra de materiais	84%	50 d	Mon 23/08/04	Fri 05/11/04				84%
6	Cotação da obra	100%	5 d	Mon 23/08/04	Mon 30/08/04				100%
7	Execução da obra	23%	20 d	Mon 08/11/04	Fri 03/12/04				23%
8									
9	<b>SMP 430 - Flushing no Trocador de Calor XX</b>	100%	68.7 d	Thu 18/12/03	Mon 05/04/04				100%
10	Detalhamento do projeto	100%	4 d	Thu 18/12/03	Tue 23/12/03				100%
11	Compra de materiais de tubulação	100%	5 d	Tue 30/12/03	Wed 07/01/04				100%
12	Compra de válvula para vácuo	100%	35 d	Thu 08/01/04	Mon 01/03/04				100%
13	Compra de rotâmetro	100%	15 d	Tue 30/12/03	Wed 21/01/04				100%
14	Cotação da obra	100%	3 d	Tue 30/12/03	Mon 05/01/04				100%
15	Execução da obra de tubulação	100%	17 d	Thu 08/01/04	Mon 29/03/04				100%
16	Fabricação e montagem de Tie-ins	100%	7 d	Tue 02/03/04	Wed 10/03/04				100%
17	Montagem do rotâmetro	100%	5 d	Mon 29/03/04	Mon 05/04/04				100%
18									
19	<b>SMP 493 - Iluminação da área XX</b>	100%	91 d	Mon 21/06/04	Mon 25/10/04				100%
20	Detalhamento do projeto	100%	10 d	Mon 21/06/04	Fri 02/07/04				100%
21	Compra de materiais	100%	20 d	Thu 19/08/04	Tue 21/09/04				100%
22	Cotação da obra	100%	10 d	Mon 09/08/04	Fri 20/08/04				100%
23	Execução da obra	100%	10 d	Tue 28/09/04	Mon 11/10/04				100%
24	As built	100%	10 d	Tue 12/10/04	Mon 25/10/04				100%
25									
26	<b>SMP 533 - Sistema de ar respirável fixo - Planta X</b>	100%	197 d	Tue 11/11/03	Tue 24/08/04				100%
27	Execução do projeto	100%	1 d	Tue 11/11/03	Tue 11/11/03				100%
28	Compra de materiais	100%	5 d	Wed 12/11/03	Tue 18/11/03				100%

APÊNDICE D - Exemplo de EAP/Cronograma de projetos em carteira										
ID	Nome da tarefa	% Con	Duration	Start	Finish	2004			2005	
						Apr	May	Jun	Jul	Aug
29	Compra de Arcofil	100%	6 d	Thu 22/01/04	Thu 29/01/04					
30	Detalhamento de caixas de acrílico	100%	3 d	Mon 22/03/04	Thu 29/04/04					
31	Cotação das caixas	100%	2 d	Wed 16/06/04	Fri 23/07/04					
32	Fabricação das caixas	100%	8 d	Fri 23/07/04	Thu 19/08/04					
33	Montagem das caixas	100%	2 d	Thu 19/08/04	Mon 23/08/04					
34	Instalação do Arcofil	100%	8 d	Wed 04/02/04	Tue 24/08/04					
35	Cotação da obra	100%	2 d	Wed 12/11/03	Thu 13/11/03					
36	Execução da obra	100%	8 d	Wed 17/12/03	Fri 02/01/04					
37										
38	<b>SMP 567 - Instalação do FL-XX</b>	<b>83%</b>	<b>154 d</b>	<b>Thu 06/05/04</b>	<b>Tue 07/12/04</b>					
39	<b>Compra do FL-XX</b>	<b>72%</b>	<b>150 d</b>	<b>Wed 12/05/04</b>	<b>Tue 07/12/04</b>					
40	Emissão de FD de PSV	100%	5 d	Wed 12/05/04	Tue 18/05/04					
41	Aprovação FD do filtro e FD da PSV	100%	5 d	Mon 31/05/04	Fri 04/06/04					
42	Emissão de RM para filtro	100%	3 d	Thu 03/06/04	Mon 07/06/04					
43	Cotação do filtro	100%	33 d	Wed 07/07/04	Fri 20/08/04					
44	Parecer técnico	100%	5 d	Mon 23/08/04	Fri 27/08/04					
45	Compra do filtro	50%	60 d	Mon 13/09/04	Fri 03/12/04					
46	Montagem e teste do filtro	0%	2 d	Mon 06/12/04	Tue 07/12/04					
47	<b>Linhas de drenagem</b>	<b>100%</b>	<b>103 d</b>	<b>Thu 06/05/04</b>	<b>Mon 27/09/04</b>					
48	Detalhamento do projeto	100%	33.95 d	Thu 06/05/04	Fri 09/07/04					
49	Compra de materiais	100%	15 d	Mon 02/08/04	Fri 20/08/04					
50	Execução de canaleta	100%	5 d	Mon 23/08/04	Fri 27/08/04					
51	Montagem de tubulação	100%	20 d	Mon 30/08/04	Fri 24/09/04					
52	Revisão maquete eletrônica	100%	1 d	Mon 27/09/04	Mon 27/09/04					
53										
54	<b>SMP 602 - Melhorias no forno XX</b>	<b>100%</b>	<b>174.2 d</b>	<b>Wed 01/10/03</b>	<b>Mon 14/06/04</b>					
55	<b>Estrutura</b>	<b>100%</b>	<b>54 d</b>	<b>Thu 04/12/03</b>	<b>Fri 27/02/04</b>					
56	Cotação do projeto estrutura	100%	3 d	Thu 04/12/03	Mon 08/12/03					
57	Execução do projeto estrutura	100%	15 d	Thu 18/12/03	Wed 14/01/04					

APÊNDICE D - Exemplo de EAP/Cronograma de projetos em carteira										
ID	Nome da tarefa	% Con	Duration	Start	Finish	2004			2005	
						Apr	May	Jun	Jan	Feb
58	Análise pela produção - projeto da estrutura	100%	2 d	Fri 02/01/04	Mon 05/01/04					
59	Execução da obra	100%	36 d	Tue 06/01/04	Fri 27/02/04					
60	<b>Tubulação</b>	100%	61.5 d	Mon 01/03/04	Wed 26/05/04					
61	Detalhamento do projeto de tubulação	100%	16 d	Mon 01/03/04	Thu 01/04/04					
62	Cotação serviço de tubulação	100%	3 d	Thu 01/04/04	Mon 24/05/04					
63	Compra de materiais de tubulação	100%	10 d	Thu 01/04/04	Wed 14/04/04					
64	Execução dos serviços de tubulação	100%	2 d	Mon 24/05/04	Wed 26/05/04					
65	<b>Elétrica e instrumentação</b>	100%	174.2 d	Wed 01/10/03	Mon 14/06/04					
66	Execução do projeto elétrico e de instrumentação	100%	46 d	Thu 11/12/03	Mon 14/06/04					
67	Configuração dos PLCs	100%	40 d	Tue 02/12/03	Thu 15/01/04					
68	Compra de materiais e equipamentos	100%	110 d	Wed 01/10/03	Fri 12/03/04					
69	Execução da obra elétrica e de instrumentação	100%	10 d	Mon 12/04/04	Tue 27/04/04					
70										
71	<b>SMP 609 - Sistema de alimentação da Torre XX</b>	100%	66 d	Wed 18/02/04	Tue 25/05/04					
72	Projeto de detalhamento da tubulação	100%	2 d	Wed 18/02/04	Thu 19/02/04					
73	Análise do projeto	100%	2 d	Fri 20/02/04	Mon 22/03/04					
74	Compra de materiais de tubulação	100%	5 d	Mon 22/03/04	Fri 02/04/04					
75	Cotação da obra de tubulação	100%	1 d	Mon 22/03/04	Thu 01/04/04					
76	Pré-fabricação de tie-ins	100%	1 d	Mon 05/04/04	Thu 15/04/04					
77	APR	100%	1 d	Mon 22/03/04	Tue 23/03/04					
78	Montagem de andaimes	100%	1 d	Thu 01/04/04	Fri 02/04/04					
79	Solda de tie-ins	100%	2 d	Thu 15/04/04	Thu 29/04/04					
80	Furação da tubulação com Hot tapping machine	100%	4 d	Thu 29/04/04	Wed 05/05/04					
81	Pré fabricação de tubulação	100%	2 d	Mon 05/04/04	Thu 29/04/04					
82	Montagem de tubulação	100%	2 d	Wed 12/05/04	Thu 13/05/04					
83	Verificação mecânica das bombas	100%	2 d	Fri 20/02/04	Thu 26/02/04					
84	<b>Bomba A</b>	100%	2 d	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					
85	Parar a bomba	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					
86	Desmontar a bomba	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					

APÊNDICE D - Exemplo de EAP/Cronograma de projetos em carteira										Sat 29/01/05		
ID	Nome da tarefa	% Con	Duration	Start	Finish	3			2004	2005		
						Apr	Nov	Jun	Jan	Jan		
87	Efetuar manutenção preventiva	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04							
88	Montar rotor novo	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					100%		
89	Fazer balanceamento	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					100%		
90	Troca de motor da bomba	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					100%		
91	Montagem da bomba	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					100%		
92	Alinhamento	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					100%		
93	Partida da bomba	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					100%		
94	Acompanhamento da operação da bomba	100%	16 hrs	Tue 18/05/04	Wed 19/05/04					100%		
95	<b>Bomba B</b>	<b>100%</b>	<b>2 d</b>	<b>Mon 24/05/04</b>	<b>Tue 25/05/04</b>					100%		
96	Parar a bomba	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
97	Desmontar a bomba	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
98	Efetuar manutenção preventiva	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
99	Montar rotor novo	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
100	Fazer balanceamento	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
101	Montagem da bomba	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
102	Alinhamento	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
103	Partida da bomba	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
104	Acompanhamento da operação da bomba	100%	16 hrs	Mon 24/05/04	Tue 25/05/04					100%		
105												
106	<b>SMP 624 - Orifício de Restrição na entrada vaso X</b>	<b>100%</b>	<b>97 d</b>	<b>Mon 07/06/04</b>	<b>Tue 19/10/04</b>					100%		
107	Estudo preliminar	100%	10 d	Mon 07/06/04	Fri 18/06/04					100%		
108	Compra de materiais	100%	80 d	Mon 21/06/04	Fri 08/10/04					100%		
109	Revisão de fluxograma	100%	3 d	Mon 11/10/04	Wed 13/10/04					100%		
110	As built PDS	100%	1 d	Thu 14/10/04	Thu 14/10/04					100%		
111	Execução da obra	100%	3 d	Fri 15/10/04	Tue 19/10/04					100%		
112												
113	<b>SMP 629 - Nova bomba de XXXXXX</b>	<b>35%</b>	<b>164 d</b>	<b>Mon 17/05/04</b>	<b>Thu 30/12/04</b>					35%		
114	Projeto de detalhamento	100%	30 d	Mon 17/05/04	Mon 02/08/04					100%		
115	Compra de bomba	17%	60 d	Wed 15/09/04	Tue 28/12/04					17%		



APÊNDICE D - Exemplo de EAP/Cronograma de projetos em carteira										
ID	Nome da tarefa	% Con	Duration	Start	Finish	2004			2005	
						Apr	Nov	Jun	Jan	
145	Aprovação do lay out e FD dos filtros	100%	17,5 d	Thu 06/05/04	Mon 12/07/04					
146	Estudo de alternativa	100%	69,75 d	Mon 12/07/04	Fri 15/10/04					
147	Aprovação da alternativa	100%	3 d	Mon 18/10/04	Wed 20/10/04					
148	Emissão de FD para PSV's	100%	5 d	Thu 21/10/04	Wed 27/10/04					
149	RM dos filtros	100%	3 d	Thu 28/10/04	Mon 01/11/04					
150	Colaço dos filtros	80%	15 d	Tue 02/11/04	Mon 22/11/04					
151	Parecer Técnico	0%	3 d	Tue 23/11/04	Thu 25/11/04					
152	Compra dos filtros	0%	30 d	Fri 26/11/04	Thu 06/01/05					
153	Aprovação dos desenhos	0%	2 d	Fri 17/12/04	Mon 20/12/04					
154	Projeto de tubulação	100%	3 d	Tue 15/06/04	Thu 17/06/04					
155	Compra de materiais	100%	20 d	Fri 18/06/04	Thu 15/07/04					
156	Execução de tie-in	100%	1 d	Fri 16/07/04	Fri 16/07/04					
157	Execução de tubulação	0%	5 d	Tue 23/11/04	Mon 29/11/04					
158	Aterramento dos filtros	0%	3 d	Tue 30/11/04	Thu 02/12/04					
159	Projeto de tubulação	0%	2 d	Tue 21/12/04	Wed 22/12/04					
160										
161	<b>SMP 777 - Purgador de ar - limite de bateria planta X</b>	<b>25%</b>	<b>28 d</b>	<b>Fri 05/11/04</b>	<b>Tue 14/12/04</b>					
162	Projeto detalhamento	100%	2 d	Fri 05/11/04	Mon 08/11/04					
163	Aprovação projeto	100%	2 d	Tue 09/11/04	Wed 10/11/04					
164	Colaço obra tubulação	100%	2 d	Thu 11/11/04	Fri 12/11/04					
165	Compra de materiais	10%	10 d	Mon 15/11/04	Fri 26/11/04					
166	Pré-fabricação tubulação	0%	1 d	Mon 29/11/04	Mon 29/11/04					
167	Montagem tubulação	0%	8 d	Tue 30/11/04	Thu 09/12/04					
168	As built	0%	3 d	Fri 10/12/04	Tue 14/12/04					

### APÊNDICE E – Modelo de ata de reunião do Plano de Comunicações

<b>EMPRESA ANALISADA LOGOTIPO</b>	<b>Notas de Reunião</b>	Data da Reunião: 13/08/04 Data Emissão: 13/08/04
<b>Participantes:</b> PROJETOS: Xxxxxx, Xxxxxxxxxx, Xxxxx, Xxxxxx. PRODUÇÃO: Xxxxx, Xxxxxxxxxx, Xxxxxxx		
<b>Assunto:</b> Andamento de SMPs – Reunião periódica		

Item	Descrição	Responsável	Data
<b>1</b>	<p><b>GERAL</b></p> <p><b>* Andamento Geral de SMPs</b></p> <p>Apresentada a situação geral de andamento dos investimentos em melhorias 2004. O orçamento global de investimentos está sendo cumprido a contento. De 01/01/04 a 31/07/04 foram concluídas 102 SMPs De 01/01/04 a 31/07/04 foram emitidas 100 novas SMPs</p> <p><b>* Procedimento</b></p> <p>Reforçado com os emitentes e executantes o procedimento de SMPs (estimativa de custos). Se há solicitação de estimativa de custos, a SMP deve ser executada somente após a execução da estimativa de custos (responsabilidade da área de projetos) e sua aprovação formal (gerência solicitante).</p>	info	
<b>2</b>	<p><b>Cronograma</b></p> <p>Foi entregue pela área de projetos o cronograma atualizado de SMPs do PS, para informação e análise da produção. Abaixo seguem pontos discutidos nas SMPs prioritárias.</p>	Projetos	13/08/04
<b>3</b>	<p><b>SMP 559 – Eliminador de martelo Hidráulico</b></p> <p>Aguardando liberação da produção para montagem do anel no MT xx A. O projeto para o MT xx B será realizado em setembro.</p>	Produção info	
<b>4</b>	<p><b>SMP 624 – Orifício de Restrição para Vaso xx</b></p> <p>Encontra-se na fase de compra de materiais com previsão de chegada em 08/10/04.</p>	info	
<b>5</b>	<p><b>SMP 629 – Nova bomba XX</b></p> <p>Projeto revisado conforme solicitação anterior da produção. A bomba está em compra com chegada prevista para 15/09/04.</p>	info	
<b>6</b>	<p><b>SMP 670 – Suporte para mangotes de carregamento</b></p> <p>Em execução conforme planejamento, previsão de conclusão 27/08/04</p>	info	
<b>7</b>	<p><b>SMP 702 – Injeção de fluido abaixo da ROV-XX</b></p> <p>A produção informa que o fluido a ser utilizado é NITROGÊNIO.</p>	info	

<b>8</b>	<b>SMP 708 – Linha de reposição de solvente</b> Aguardando agendamento do HAZOP pela produção	Produção	
<b>9</b>	<b>SMP 735 – Instalação do FL-XX</b> Projeto e compra do filtro em andamento.	info	
<b>10</b>	<b>Novas SMPs:</b> As SMPs abaixo foram cadastradas para execução em 2005 (parada): injeção de gás inerte no fundo dos vasos xx; modificação em tubulação de óleo térmico.	info	
<b>11</b>	<b>SMP 659 - Caixa para ejetor do ensaque</b> A produção solicita priorizar a execução na área industrial. Será reprogramada para atender à nova prioridade.	Projetos	20/08/04
<b>12</b>	<b>Próxima reunião</b> 17/09/04, às 9h30m, na sala de reuniões do 2º piso do prédio da Gerência de Serviços	Info	17/09/04

**APÊNDICE F – Modelo de Plano de Desenvolvimento de Colaborador***Empresa Analisada – logotipo*

## LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES DE TREINAMENTO

Matr. XXX	Nome: Xxxxxx Xxxxx Xxxxx	Responsável: Xxxxx Xxxxxxx Xxxxx	Data: XX/XX/XX
-----------	-----------------------------	-------------------------------------	-------------------

Carências	Tipo	Treinamento	Prazo	Investimento *	Prioridade O/D
Gerenciamento de projetos	E	3º Encontro nacional de profissionais em gerenciamento de projetos	IV		D
Gerenciamento de projetos	E	Preparação para certificação PMI/PMP ( <i>Project Management Professional</i> )	IV		O
Projeto e fabricação de vasos de pressão	E	Vasos de pressão – IBP	IV		D
Tecnologia de equipamentos	E	8º COTEQ – Congresso de Tecnologia de Equipamentos	III		D
Atualização no Sistema de Gestão Integrada	I	Seminário Interno do Sistema de Gestão Integrada	IV		O

\* Esta coluna será preenchida por Recursos Humanos

Tipo de Treinamento:

I= Interno  
trimestreE= Externo  
trimestre

IV – 4º trimestre

Prioridade:

O= Obrigatório

D= Desejável

Prazo :

I – 1º trimestre

III – 3º

II – 2º