

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

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS APLICADO EM PEQUENAS E MÉDIAS
INDÚSTRIAS DE BENS DE CAPITAL SOB ENCOMENDA**

Cecilio Prikladnicki

Porto Alegre, 2003

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

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS APLICADO EM PEQUENAS E MÉDIAS
INDÚSTRIAS DE BENS DE CAPITAL SOB ENCOMENDA**

Cecilio Prikladnicki

Orientador: Professor Dr. Flávio Sanson Fogliatto, *Ph.D.*

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Ribas Santos

Prof. Dr. Ely Laureano Paiva

Prof. Dr. Francisco José Kliemann Neto

**Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia como
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia – modalidade
Profissionalizante – Ênfase Gerência da Produção**

Porto Alegre, 2003

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de mestre em ENGENHARIA e aprovada 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. Flávio Sanson Fogliatto, *Ph.D.*

Orientador
Escola de Engenharia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Helena Beatriz Bettella Cybis, *Ph.D.*

Coordenadora
Mestrado Profissionalizante em Engenharia
Escola de Engenharia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Ribas Santos
PPGA/UFRGS

Prof. Dr. Ely Laureano Paiva
PPGEP/UFRGS

Prof. Dr. Francisco José Kliemann Neto
PPGEP/UFRGS

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

Vijay K. Verma

Aos meus pais, Pésia e Ruwin (em memória), responsáveis pela minha educação e pelos valores morais, éticos e pessoais que tenho perseguido em minha vida.

À Miriam, minha querida esposa, por seu integral e inestimável apoio, pela compreensão e pelo incentivo que me tem dedicado durante minha vida pessoal e profissional.

Ao Fábio e à Aline, meus filhos, pela contribuição, dedicação, apoio e incentivo para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de externar os meus agradecimentos a todos que contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial, agradeço:

Ao professor Flávio Sanson Fogliatto, pela paciência, atenção e orientação nesta dissertação.

Aos professores do PPGEP da Escola de Engenharia da UFRGS pelos ensinamentos.

À professora June Magda Rosa Scharnberg da biblioteca da Escola de Engenharia pelas orientações.

À direção e aos funcionários da empresa escolhida para a realização deste trabalho.

A Deus, por iluminar meu caminho e permitir que eu chegasse a este objetivo.

SUMÁRIO

Capítulo 1	1
Introdução	1
1.1 Contextualização.....	1
1.2 Tema e sua Relevância	3
1.3 Objetivos do Estudo.....	6
1.4 Metodologia de Pesquisa	7
1.5 Delimitações do Estudo	8
1.6 Estrutura da Dissertação	9
Capítulo 2	10
Revisão Bibliográfica; Gerenciamento de Projetos	10
2.1 Considerações Iniciais	10
2.2 Definições Preliminares.....	13
2.2.1 O Contexto da Produção de Bens de Capital sob Encomenda	14
2.2.2 O Ambiente de Produção de Bens de Capital sob Encomenda	16
2.2.3 Engenharia Simultânea	20
2.2.4 O Gerente de Projetos.....	21
2.2.5 Equipe e Comunicação	23
2.3 Organização	24
2.3.1 Estruturas Organizacionais	25
2.3.2 O Escritório de Projetos.....	28
2.3.3 Cultura e Clima Organizacional	30
2.4 Ciclo de Vida do Projeto	31
2.5 Análise de Base de Conhecimento para o Gerenciamento de Projetos.....	34
2.5.1 Gerenciamento da Integração do Projeto.....	34
2.5.2 Gerenciamento do Escopo do Projeto.....	36
2.5.3 Gerenciamento do Tempo do Projeto	41
2.5.4 Gerenciamento do Custo do Projeto	46
2.5.5 Gerenciamento da Qualidade do Projeto	49
2.5.6 Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto.....	51
2.5.7 Gerenciamento das Comunicações do Projeto.....	52

2.5. 8 Gerenciamento de Riscos do Projeto	53
2.5.9 Gerenciamento das Aquisições do Projeto	54
2.6 Fatores Críticos de Sucesso no Gerenciamento de Projetos	55
2.7 Conclusões.....	60
Capítulo 3	61
Gerenciamento de Projetos Aplicado em Indústria de Bens de Capital Sob Encomenda	61
3.1 Considerações Iniciais	61
3.2 A Empresa Analisada	62
3.3 Desenvolvimento da Pesquisa	65
3.3.1 Fase Exploratória.....	65
3.3.2 Fase Principal	70
3.3.3 Fase Ação	76
3.3.4 Fase de Avaliação.....	94
4.3 Capítulo 4	106
4.3 Conclusões e Recomendações para Trabalhos Futuros	106
4.3 Considerações Iniciais	106
4.3 Conclusões.....	106
4.3 Recomendações para Trabalhos Futuros	107
Referências	109
ANEXO A1 – Solicitação interna técnica	117
ANEXO A2 – Croquis do pré-projeto.....	119
ANEXO A3 – Cálculo de Orçamento	120
ANEXO B1 – Mapa prazo limite do fluxo pedido interno.....	121
ANEXO B2 – Pedido interno.....	122
ANEXO C – Ata de reunião	126
ANEXO D1 – Mapa de pedidos em carteira	127
ANEXO D2 – Cronograma do planejamento do projeto.....	128
ANEXO D3 – Cronograma do controle do projeto	129
ANEXO E – Nível de satisfação	130
ANEXO F – Comparativo entre custo orçado e real	131
ANEXO G – Modelo de pesquisa de clima organizacional	132

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Eixo central do projeto	2
Figura 2 – Convergência de resultados.....	5
Figura 3 – Integração do gerenciamento do projeto	11
Figura 4 – Curva tempo/custo.....	12
Figura 5 – Gerente de projetos nas organizações em comparação com a utilização das demais funções que complementam a mesma atividade	22
Figura 6 – Principais métodos organizacionais de comunicação.....	24
Figura 7 – Estrutura funcional com coordenador de projetos.....	26
Figura 8 – Estrutura por projetos.....	27
Figura 9 – Estrutura matricial	28
Figura 10 – Estrutura com escritório de projetos.....	30
Figura 11 – Exemplo das fases do ciclo de vida de um projeto.....	32
Figura 12 – Diagrama de rede lógica usando o método do diagrama de precedência.....	42
Figura 13 – Diagrama de rede lógica usando o método do diagrama de flecha	43
Figura 14 – Gráfico de Gantt.....	45
Figura 15 – Curva S típica.....	48
Figura 16 – Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos	56
Figura 17 – Estrutura analítica do projeto para uma usina de tratamento de água	59
Figura 18 – Organograma funcional da empresa analisada	62
Figura 19 – Esquema da fase exploratória.....	66
Figura 20 – Fluxograma dos processos dos produtos sob encomenda	67
Figura 21 – Organograma funcional com coordenador de projetos	69
Figura 22 – Ciclo de vida do projeto com respectivo setor responsável	75
Figura 23 – Organograma funcional com escritório de projetos	76
Figura 24 – Fluxo de caixa do projeto da Empresa YXZ LTDA	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre projetos e programa.....	14
Quadro 2 – Classificação Cruzada de Schroeder.....	16
Quadro 3 – Gerenciamento da integração do projeto	34
Quadro 4 - Gerenciamento do escopo do projeto	37
Quadro 5 - Gerenciamento do tempo do projeto	41
Quadro 6 - Gerenciamento do custo do projeto.....	46
Quadro 7 – Gerenciamento da qualidade do projeto	49
Quadro 8 – Produto principal de cada processo de planejamento	58
Quadro 9 – Segmentos de mercado, produtos e clientes da empresa analisada.....	62
Quadro 10 – Treinamentos realizados na fase exploratória.....	68
Quadro 11 – Estrutura funcional, vantagens e desvantagens	69
Quadro 12 – Problemas de qualidade nos produtos sob encomenda do ano 2000 conforme reclamações de cliente	72
Quadro 13 – Treinamentos realizados na fase principal.....	73
Quadro 14 – Processos implantados <i>versus</i> procedimentos relacionados	75
Quadro 15 – Principais resultados da pesquisa do clima organizacional	78
Quadro 16 – Definição de responsabilidade pelos processos dos produtos sob encomenda....	79
Quadro 17 – Seqüência dos processos para elaboração da SIT.....	81
Quadro 18 – Documentos enviados aos setores com o pedido interno	83
Quadro 19 – Seqüência dos processos para elaboração do pedido interno	83
Quadro 20 – Seqüência dos processos do setor de desenho	86
Quadro 21 – Estrutura analítica do projeto da Empresa YXZ LTDA	91
Quadro 22 – Seqüência dos processos do setor de PCPM	92
Quadro 23 – Escala para mensuração do nível de satisfação do cliente após o recebimento do Projeto.....	94
Quadro 24 – Pesquisa de oito projetos não validados	98
Quadro 25 – Comparativo entre o planejamento e o controle do projeto.....	100
Quadro 26 – Fluxo de caixa.....	101
Quadro 27 – Problemas de qualidade nos produtos sob encomenda do ano 2001, conforme reclamações de clientes.....	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise do escopo, prazo de entrega e custo de 15 projetos encerrados no ano 2000	70
Tabela 2 – Tempo médio transcorrido em uma amostra de 62 processos de fluxo de pedido interno do ano 2001	90
Tabela 3 – Tempo médio transcorrido em uma amostra de 22 processos de fluxo de pedido interno do ano 2002	95
Tabela 4 – Análise do escopo, prazo de entrega e custo de 15 projetos encerrados entre o ano de 2001 e 2002	96
Tabela 5 – Dados comparativos entre Tabela 1, Tabela 4 e Literatura.....	97
Tabela 6 – Comparativo de custo do projeto entre previsto e realizado	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ADM** – Método do Diagrama de Flecha (*Arrow Diagramming Method*)
- ATB** – *Institut für angewandte Systemtechnik Bremen GmbH*
- BQM** – *Bremen Quality Management*
- CAD** – Projeto Auxiliado por Computador (*Computer-Aided Design*)
- CPM** – Método do Caminho Crítico (*Critical Path Method*)e
- ISO** – Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization*)
- ERP** – Planejamento dos Recursos Empresarias (*Enterprise Resource Planning*)
- EAP** – Estrutura Analítica do Projeto
- EDT** – Estrutura de Divisão do Trabalho, Estrutura de Desmembramento de Trabalho, Estrutura de Decomposição do Trabalho
- FIC** – Formulário de Informação e Comunicação
- LC** – Lista de Corte
- LMA** – Lista de Materiais Antecipada
- LMR** – Lista de Material Real
- MPC** – Mapa de Pedido em Carteira
- NASA** – Agência Nacional de Aeronáutica e Espaço (*National Aeronautics and Space Administration*)
- PCPM** – Planejamento e Controle da Produção e Materiais
- PERT** – Técnica de Avaliação e Revisão Técnica (*Program Evaluation and Review Technique*).
- PDM** – Método do Diagrama de Precedência (*Precedence Diagramming Method*)
- PMBOK**– Corpo de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos (*Project Management Body of Knowledge*)
- PMI** - Instituto de Gerenciamento de Projetos (*Project Management Institute*)
- PREOR** – Pré-Projeto e Orçamento.
- ProSME** – Procedimentos para Pequenas e Médias Empresas (*Easy-to-Use Procedures for Quality Management tailored for Small and Medium Enterprises*).
- SIC** – Solicitação Interna de Compras
- UEP** – Unidade de esforço da produção.
- WBS** – *Work Breakdown Structure*

RESUMO

O objeto de estudo desta dissertação é a aplicação da base de conhecimento para o gerenciamento de projetos em uma organização de pequeno e médio porte inserida no setor metal-mecânico, em produção de bens de capital sob encomenda, com negócios centralizados nos segmentos de laticínios, de alimentos, de química e de petroquímica da grande Porto Alegre. As questões aplicadas no gerenciamento de projetos são (i) gerenciamento da integração, (ii) do escopo, (iii) do tempo, (iv) do custo e (v) da qualidade. O estudo foi motivado a partir dos resultados de alguns projetos encerrados pela empresa. Neles, se identificou que o escopo, o custo, o prazo de entrega e a qualidade foram as questões de maiores perdas, comparadas ao desempenho dos indicadores reportados na literatura. Assim, identificou-se a existência de um *gap* de melhoria em gerenciamento de projetos em produtos sob encomenda. Não havia procedimentos documentados, fluxos de processos padronizados e indicadores de desempenho estabelecidos. A partir de conceitos teóricos da revisão bibliográfica, tendo como base o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK-Corpo de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos), foram aplicadas melhorias no processo de gerenciamento de projetos da empresa analisada.

Palavras-chave: gerenciamento de projetos, produção sob encomenda, planejamento e controle.

ABSTRACT

This thesis deals with the application of a knowledge basis for project management in a small and medium-sized organization, from the metal-mechanic sector, which produces goods by order, with its business focused on dairy products, foods, chemistry and petrochemistry segments in Porto Alegre. Questions applied are *(i)* integration management, *(ii)* scope management, *(iii)* time management, *(iv)* cost management and *(v)* quality management. This study was motivated by positive results in some projects carried out in the company. In those projects, it was found that scope, cost, delivery time and quality were the questions with the highest losses, compared to the performance of indicators reported in the literature. Thus, the existence of a gap in improvement of project management in the area of products by order was identified. There were no documented procedures, standardized process flows or performance indicators established in the company under study. From theoretical concepts reviewed in the literature, based on the Project Management Body of Knowledge (PMBOK), improvements have been applied to the project management of the company analyzed.

Key words: project management, production by order, planning and control.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Na linha do tempo da história do gerenciamento de projetos, anterior ao século XX, tal tarefa caracterizou-se por empreendimentos administrados instintiva e empiricamente. Mesmo assim, é preciso reconhecer o mérito de diversos projetos de grande complexidade ao longo da história da humanidade. A Muralha da China, com 6400 quilômetros de extensão, com 5 metros de altura e com 10 metros de largura, foi o mais longo projeto que o homem empreendeu, iniciado antes do nascimento de Cristo e concluído na época do descobrimento da América.

Outros trabalhos foram realizados através de projetos, mesmos os mais primitivos, como preparo e execução de uma campanha de caça ou a instalação de um sistema de segurança ou de defesa. Havia objetivos preestabelecidos para serem alcançados, como prazos e, de alguma forma, algum tipo de organização compatível com a época de realização dos projetos (GASNIER, 2000; VALERIANO, 2001).

Grandes construções antigas, como as pirâmides do Egito e os aquedutos da Antigüidade, necessitaram de habilidade, de coordenação e de planejamento para atingir o seu objetivo. Durante a supervisão da construção da Basílica de São Pedro, Michelângelo teve muita dificuldade em executar sua obra porque o escopo não estava bem definido: a mão-de-obra era insuficiente, os custos eram variados e o contratante, influente (VERZUH, 2000).

A partir do século XX, um marco na evolução do gerenciamento de projetos ocorreu na ocasião em que se iniciou a utilização das ferramentas elementares, baseadas em cronogramas, em redes de atividades e em organogramas. A utilização dessas ferramentas, entretanto, somente se consolidou na década de 60 com o Projeto Apolo, da *National*

Aeronautics and Space Administration (Nasa-Agência Nacional de Aeronáutica e Espaço) (GASNIER, 2000; MEREDITH, 2000).

Pesquisas de novas teorias e modelos de gerenciamento, aplicadas em projetos, acompanharam a evolução e estão presentes em engenharia e construções, desenvolvimentos de sistemas, programas aeroespaciais, manutenção de equipamentos industriais, projetos de pesquisa, entre outros. Mais recentemente, o gerenciamento de projetos está sendo utilizado nas áreas de mudanças organizacionais, de projetos sociais, de projetos públicos, de normas da *International Organization for Standardization* (ISO – Organização Internacional de Normalização) de reengenharia, de recursos humanos, de marketing, de qualidade total, de novas tecnologias e de informática (GASNIER, 2000; MAXIMIANO, 1997).

Com o desenvolvimento dos conceitos de gerenciamento de projetos nas universidades, a ênfase recai sobre o eixo central do projeto, o tripé qualidade, custo e tempo, como exemplifica a Figura 1.

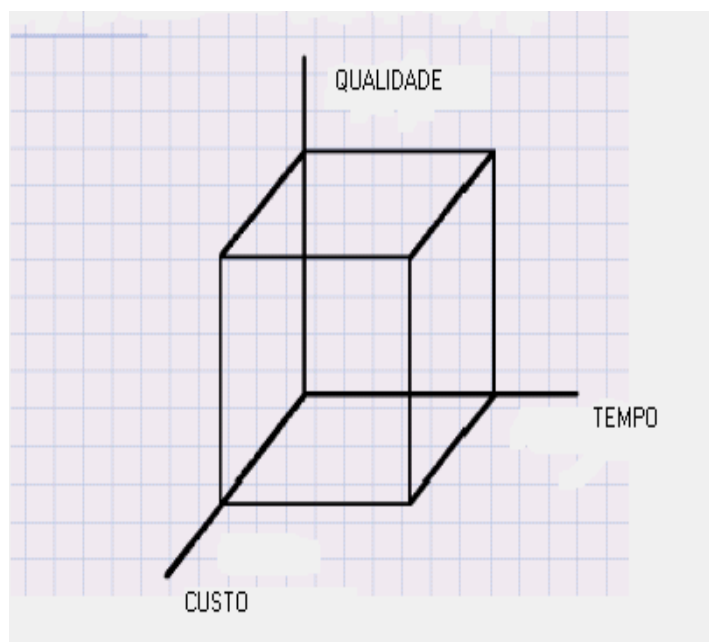


FIGURA 1- Eixo central do projeto

Fonte: Loureiro, 2001, p.1

Neste início do século XXI, as empresas, com suas rotinas devidamente certificadas pela série de normas ISO 9000, passaram a se dedicar à busca de vantagens baseada na competição pelo tempo de resposta (GASNIER, 2000).

1.2 Tema e sua Relevância

Os sistemas de produção de grandes projetos sempre estiveram presentes na bibliografia, tanto quanto os outros sistemas de produção, oferecendo os métodos de planejamento e de controle. O que se observa é que a sua prática era pouco usada, pois os engenheiros de implantação de projetos achavam desnecessário planejá-los e controlá-los. Sendo assim, a concorrência trouxe a necessidade de aumento de produtividade, com a conseqüente redução de custos e prazos, provocando mudanças no ambiente empresarial, impulsionado pela exigência de empresas cada vez mais competitivas, mais rápidas e mais produtivas.

A maioria das empresas se encontra atualmente em um momento de mudanças, seja na reestruturação organizacional, no lançamento de novos produtos, na implantação de *software* de *Enterprise Resource Planning* (ERP – Planejamento dos Recursos Empresarias), seja no planejamento da manutenção preventiva. Cada um destes eventos fora da rotina deve ser visto como um novo projeto que possui vários passos a serem programados, recursos a serem administrados, prazos a serem cumpridos e um caminho crítico a ser conhecido. O gerenciamento de projetos não é uma disciplina nova, mas vem despontando como uma tendência da administração moderna, sendo a ferramenta mais adequada e eficaz para se aumentar a utilização dos recursos industriais através de programação, de planejamento e de controle (GASNIER, 1998a).

A complexidade das empresas modernas, pelo elevado nível de competitividade e por conta de avanços tecnológicos recentes, provocou um aumento considerável na quantidade e

dificuldade das decisões administrativas. Princípios de administração tradicionais, desenvolvidos após a revolução industrial, atualmente são insuficientes para resolver os problemas de decisão com que os administradores se defrontam (CASAROTTO *et al.*, 1999).

As conquistas tecnológicas podem ser assimiladas por meio de um esforço técnico; por outro lado, as técnicas gerenciais modernas exigem maior nível de adaptação, de forma a se adequarem ao ambiente sócioeconômico em que são aplicadas, o qual, por sua própria natureza, é dinâmico. É nesse contexto que o Gerenciamento de Projetos, também conhecido como Administração de Projetos ou Gestão de Projetos, oferece características que atendem de maneira particularmente eficaz ao momento atual das empresas (MAXIMIANO, 1997).

Administração de Projetos e Gerenciamento de Projetos são expressões semelhantes; a primeira é de maior uso nas áreas acadêmicas e profissionais de administração; a segunda é de emprego generalizado nas áreas de planejamento e de execução de projetos (VALERIANO, 2001).

Gerenciamento de Projetos é um ramo das Ciências Gerenciais que trata do planejamento e controle de projetos, o que significa planejar a sua execução antes de iniciá-lo e acompanhá-la posteriormente.

No planejamento são estabelecidas objetivamente as atividades a serem desenvolvidas e a sua seqüência, levando em conta os recursos necessários e disponíveis. O controle do projeto implica a medição do progresso do seu desempenho. Um bom Gerenciamento de Projeto significa que a convergência de resultados está de acordo com os custos, com os prazos de entrega, com o escopo e com a qualidade total requerida pelo cliente, como exemplifica a Figura 2 (PRADO, 2000b).



FIGURA 2 - Convergência de Resultados
Fonte: Loureiro, 2001, p. 2

O Gerenciamento de Projetos vem sendo formado, há muito tempo, por pessoas de diversas áreas de conhecimento e especializações, em vários países e ambientes, e praticamente em todos os tipos de organizações (VALERIANO, 2001).

Na última década, a automação e a informatização trouxeram mudanças fundamentais para o local de trabalho, na medida em que eliminaram progressivamente o trabalho repetitivo. Isso liberou as pessoas para que pudessem se concentrar no que não pode ser automatizado, isto é, na criação de novos produtos e serviços. Sempre que novos produtos e serviços são criados, há a necessidade de projetos. Se há uma necessidade crescente de projetos, também há uma necessidade sempre crescente de que as pessoas entendam o modo como se pode dirigi-los eficientemente (VERZUH, 2000).

As técnicas e os processos de gerenciamento de projetos passaram a ser empregados nos problemas mais diversos, como nas mudanças da estratégia, nas alterações organizacionais, nos recursos humanos, nos desenvolvimentos de novos produtos e processos.

O desenvolvimento do estado-da-arte do gerenciamento de projetos através de procedimentos uniformes, da engenharia simultânea, da gestão da qualidade também aplicadas nos projetos, com a criteriosa delegação de atividades administrativas e técnicas especializadas, descaracteriza o gerente de projeto como um especialista técnico, sendo cada vez mais um administrador e coordenador de processos, de pessoas e de equipes. Nessas evoluções, com a necessidade de pronta resposta das organizações às oportunidades e ameaças cada vez mais frequentes, o resultado foi o progressivo emprego dos recursos e atividades de gerenciamento de projeto nos assuntos empresariais (GASNIER, 2000; VALERIANO, 2001).

1.3 Objetivos do Estudo

Esta dissertação tem como objetivo principal desenvolver uma metodologia de gerenciamento de projetos para empresas de pequeno e médio porte de produção sob encomenda.

Como objetivos secundários do estudo, tem-se:

i) a elaboração de uma revisão bibliográfica sobre gerenciamento de projetos nas etapas da integração, do escopo, do tempo, do custo, da qualidade, dos recursos humanos, das comunicações, dos riscos, das aquisições e da engenharia simultânea;

ii) a análise do processo atual do gerenciamento de projetos em uma empresa de médio porte, fabricante de equipamentos de bens de capital sob encomenda da grande Porto Alegre;

iii) a aplicação de uma metodologia de gerenciamento de projetos desenvolvida para empresas de pequeno e médio porte de produção sob encomenda, em uma indústria inserida no setor metal-mecânico, com negócios centralizados nos segmentos de laticínios, de alimentos, de química e de petroquímica.

1.4 Metodologia de Pesquisa

Esta dissertação desenvolve um estudo cuja metodologia de pesquisa se enquadra no pressuposto da pesquisa-ação, que tem como base a pesquisa empírica, cujo intuito é solucionar problemas coletivos, nos quais pesquisador e participantes estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT *apud* FALCÃO, 2001, p. 8).

Na pesquisa-ação o observador, mas passa a ser

... um participante na implementação de um sistema, embora simultaneamente queira avaliar uma certa técnica de intervenção. O pesquisador não é um observador independente, mas torna-se um participante, e o processo de mudança torna-se seu objetivo de pesquisa. Portanto, o pesquisador tem dois objetivos: agir para solucionar um problema e contribuir para um conjunto de conceitos para desenvolvimento do sistema (BENBASAT, GOLDSTEIN & MEAD *apud* MACKE, 1999b, p. 22).

A pesquisa-ação é uma concepção de pesquisa e intervenção em determinados setores de atuação social... junto aos atores significativos em processos de mudanças. Exige conhecimento, métodos e técnicas que são bastante diferentes dos recursos intelectuais mobilizados em pesquisa básica. Em particular, são exigidas maiores habilidades de comunicação e trato com pessoas e grupos (THIOLLENT *apud* MACKE, 1999a, p. 6).

O mais importante na pesquisa-ação não é encontrar uma solução ótima, como em outros métodos, e sim obter o compromisso com a mudança a ser feita para depois relatar a aplicação da teoria e também a resistência à aplicação de determinada técnica (WESTBROOK *apud* MACKE, 1999a, p. 7).

A condução da pesquisa-ação segue as seguintes fases: (i) Fase Exploratória, que consiste no diagnóstico para identificar um problema; (ii) Fase Principal, na qual se dá a interação entre o pesquisador e o objeto de análise; (iii) Fase de Ação, que consiste na execução das ações levantadas na etapa anterior; e (iv) Fase de Avaliação, de análise do resultado obtido como base para outros trabalhos similares (THIOLLENT *apud* FALCÃO, 2001, p. 9; THIOLLENT, *apud* MACKE, 1999a, p. 6).

Wesbrook *apud* Macke (1999a) explica que não existe um roteiro a ser seguido em um estudo de pesquisa-ação, porém os aspectos, abaixo relacionados, devem ser considerados:

- procure múltiplos pontos de vista;

- anote as informações em formato simples e padrão para permitir comparar diferentes situações;
- prefira dados a opiniões, mas lembre-se de que opiniões também são dados. Informe-se a respeito dos diferentes pontos de vista;
- as anotações devem ser feitas pelo pesquisador principal, pois ele tem maior domínio da situação.

1.5 Delimitações do Estudo

Este estudo está delimitado às aplicações da base de conhecimento do gerenciamento de projetos em empresas de pequeno e médio porte, cuja característica de produção é de produtos sob encomenda e/ou por projetos. Os processos analisados são os de (i) gerenciamento da integração, (ii) gerenciamento do escopo, (iii) gerenciamento do tempo, (iv) gerenciamento do custo e (v) gerenciamento da qualidade. Serão abordados, também, os conceitos da Engenharia Simultânea, tanto associada à revisão bibliográfica, quanto à pesquisa-ação aplicada.

Com relação à revisão bibliográfica, esta se delimita à abordagem dos principais produtos de cada processo e suas aplicações, bem como às ferramentas e técnicas usualmente conhecidas. No gerenciamento da qualidade, não serão detalhados os processos, as ferramentas e as técnicas em função de que a empresa analisada já possui a Certificação ISO 9001 (ver seção 2.4.5.2). Também não é objetivo deste trabalho analisar os *softwares* de gerenciamento de projetos, mas citá-los como uma ferramenta de trabalho.

Com relação à pesquisa-ação aplicada, este estudo está delimitado a analisar e aplicar os conceitos da revisão bibliográfica na empresa analisada nos processos da área comercial,

do pré-projeto e orçamento, do planejamento e controle da produção e materiais e do desenho. Os demais processos serão abordados genericamente na pesquisa-ação aplicada.

1.6 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está desenvolvida em quatro capítulos. O Capítulo 1 faz uma contextualização das informações relevantes para a compreensão inicial do trabalho. São apresentados, também, o tema e sua relevância, os objetivos do estudo principal e secundário, a metodologia de pesquisa aplicada, as limitações do estudo e a estrutura da dissertação.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema Engenharia Simultânea, bem como sobre o contexto do gerenciamento de projetos, tendo como base o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK - Corpo de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos), nos processos de gerenciamento da integração, gerenciamento do escopo, gerenciamento do tempo, gerenciamento do custo, gerenciamento da qualidade, dos recursos humanos, das comunicações, dos riscos e das aquisições.

O Capítulo 3 apresenta a aplicação da base de conhecimento do gerenciamento de projetos em uma empresa de bens de capital sob encomenda, o histórico da empresa pesquisada, o tema Engenharia Simultânea e os processos aplicados: (i) gerenciamento da integração, (ii) do escopo, (iii) do tempo, (iv) do custo, (v) da qualidade. Apresenta, também, as etapas de pesquisa e sua implementação.

O Capítulo 4 apresenta as conclusões da dissertação e recomendações para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

GERENCIAMENTO DE PROJETOS

2.1 Considerações Iniciais

Embora o gerenciamento de projetos seja uma atividade em prática há milhares de anos, só recentemente foi reconhecido como uma disciplina em si. Em um mercado dinâmico como o atual, as organizações que praticam um gerenciamento de projetos com métodos sólidos detêm uma vantagem competitiva sobre as demais, já que a competição está cada vez mais baseada na eficiência, tanto da utilização do tempo, quanto da gestão de custos.

No quadro atual de múltiplas ofertas para cada tipo de produto, é o cliente quem dita o sucesso das empresas. Tal fato tem levado as organizações a viver em permanente estado de mudanças, lançando novos produtos ou melhorando os atuais, efetuando ampliações ou modificações na linha de produção ou realizando alterações administrativas. Todas essas modificações visam a tornar as empresas mais competitivas, rápidas e produtivas. Cada ação de mudança pode ser vista como um empreendimento ou projeto, ou seja, um esforço temporário com data de início e de término, que tem por objetivo criar um produto ou serviço com características que o diferencie de outros que, eventualmente, já tenham sido produzidos.

Nas duas últimas décadas, foram reportados estudos e discussões a respeito dos processos de gerenciamento de projetos. O *Project Management Institute* (PMI - Instituto de Gerenciamento de Projetos) identificou oito processos que formam a Base de Conhecimento para o Gerenciamento de Projetos. Estes processos atendem a quatro objetivos centrais (gerenciamento dos processos de escopo, qualidade, tempo e custos) e a quatro funções gerenciais de interação (gerenciamento de recursos humanos, comunicação, riscos e aquisição).

O completo inter-relacionamento de integração e sucesso dos diversos processos pode ser exemplificado na Figura 3 (WIDEMAN, 2001).

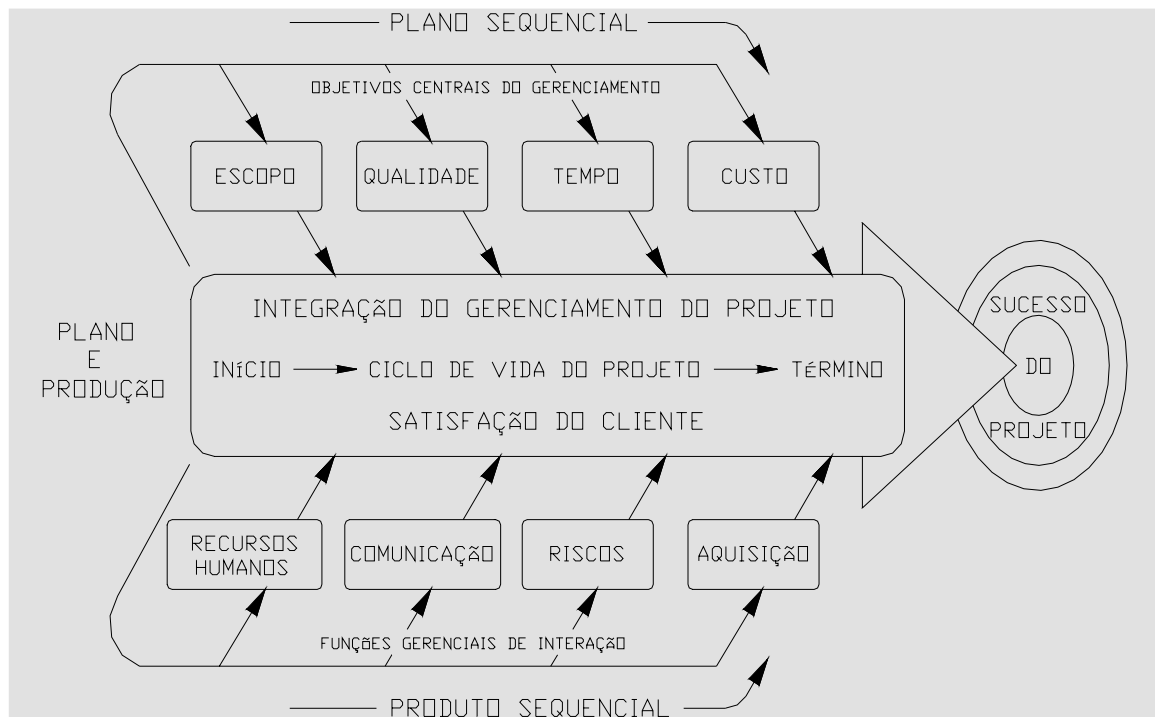


FIGURA 3 - Integração do Gerenciamento do Projeto

Fonte: Wideman, 2001, p. 4

Para que as empresas sejam efetivamente competitivas, é necessário planejar e controlar projetos como empreendimentos que alcancem seus objetivos e gerem resultados como pré-requisito (GASNIER, 1998b; PRADO, 2000a).

Os quatro principais objetivos do gerenciamento de projetos estão relacionados na seguinte equação:

$$\text{Custo} = f(Q, T, E) \quad (1)$$

A eq. (1) apresenta o custo como função (f) da qualidade (Q), do tempo (T) e do escopo (E) do projeto a ser realizado dentro da programação, ou seja, a magnitude do trabalho a ser desenvolvido.

Quando Q e E aumentam, o custo geralmente aumenta. A relação entre tempo e custo, entretanto, não é linear. Como regra, o custo aumenta quando o tempo para a realização do projeto é diminuído para abaixo de um ponto ótimo; isto é, existe uma duração de projeto que resulta em um melhor desempenho de todos os recursos. Se a duração for diminuída, será necessário um nível de horas maiores para a conclusão do projeto, resultando em custos de correções, e queda na produtividade. Além disso, se o trabalho do projeto se estende além de um período ótimo, os custos aumentarão, já que as pessoas não estarão trabalhando com eficiência, como exemplifica a Figura 4 (LEWIS, 2000).

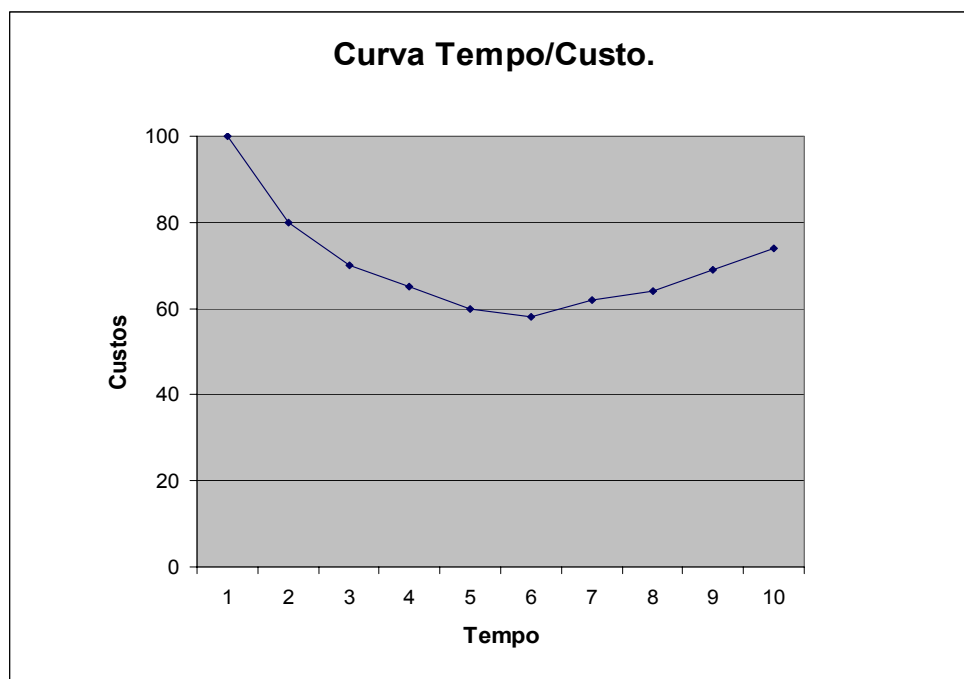


FIGURA 4 - Curva Tempo/Custo
Fonte: Lewis, 2000, p. 12

2.2 Definições Preliminares

Conforme o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK, 2000), os projetos constituem empreendimentos temporários para criar um produto ou serviço único. Em outras

palavras, são empreendimentos com começo e fim bem definidos, com resultados sempre diferentes dos demais empreendimentos já realizados. A Norma NBR ISO 10006 complementa, afirmando que o resultado de um projeto pode ser uma ou várias unidades de um produto.

O termo *projeto*, segundo o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (1999), vem do latim *projectu* e pode significar “lançado para diante”, “idéia que se forma de executar ou realizar algo, no futuro” ou “plano”. No Brasil, usa-se a palavra *projeto* em diversas outras áreas de conhecimento, como Direito e Gerência Pública (por exemplo, “projeto de lei”).

Em inglês, costuma-se utilizar a palavra *design*, a qual tem, entre outros significados, aquele que compreende a parte criativa e cerebral, às vezes estendendo-se à execução de algo novo, mesmo que inspirado em outros já existentes. Este termo é muito empregado, não estando limitado à Engenharia, mas estendendo-se a todas as atividades criativas, como as artes, o artesanato e as mais variadas profissões. Na Engenharia, *design* significa o projeto sem suas partes gerenciais e materiais. A língua portuguesa não dispõe de uma palavra com este significado; usa-se, portanto, *desenho técnico* ou *desenho industrial*. Nesta dissertação, o termo *projeto* diz respeito a um empreendimento, uma obra, incluindo os meios para sua execução: escritório, gerente, equipe, materiais, entre outros.

As palavras *gerenciamento*, *administrar*, *gerência* e *gestão* são sinônimas, tanto que o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (1999) tem apenas um verbete para gerente: “que ou quem gere ou administra negócios, bens ou serviços”. As expressões *gerência de projetos*, *gerenciamento de projetos*, *gestão de projetos* e *administração de projetos* são usadas na condução de projetos.

O Gerenciamento de Projetos consiste na aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para projetar atividades que visem atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas, o que invariavelmente envolve o equilíbrio entre demandas de escopo,

prazo, custo e qualidade. Já programas são empreendimentos de longo prazo, normalmente constituídos de vários projetos que guardam entre si alguma afinidade, geralmente uma estratégia ou um objetivo maior, conforme exemplifica o Quadro 1. Os projetos são compostos por atividades que são um conjunto mínimo de esforços para os quais é possível definir responsabilidades, alocar recursos e controlar custos, de forma a gerenciar sua execução (CASAROTTO *et al.*, 1999; GASNIER, 2000; PMBOK, 1996; PRADO, 2000b; VALERIANO, 1998).

QUADRO 1 - Comparativo entre projetos e programas

Projetos	Programas
Um processo para produzir um resultado específico	Uma estrutura organizadora
Duração definida	Duração indefinida
Objetivos definidos	Evoluem com as necessidades dos negócios
Gerente de Projeto com responsabilidade única sobre o sucesso do projeto	Gerente de Programas facilitam a interação entre inúmeros gerentes

Fonte: Pellegrinelli, 1997, p. 142

2.2.1 O Contexto da Produção de Bens de Capital sob Encomenda

Bens de capital são bens utilizados para a produção de outros bens. Sua aquisição caracteriza uma despesa de investimento, e não de consumo. São exemplos máquinas, equipamentos, instalações industriais diversas e materiais de transporte (DIESSE, 2001).

Para compreender a produção sob encomenda, necessita-se conhecer a classificação do sistema de produção tradicional, que leva em conta o tipo de fluxo do produto. Tradicionalmente, os sistemas de produção são agrupados em três categorias. A primeira é a dos sistemas de produção contínua ou fluxo em linha, que apresentam uma seqüência linear para se fazer os produtos, os quais são padronizados e fluem de um posto de trabalho a outro. Como exemplos, há a indústria química e a de fabricação de papel.

A segunda categoria é o sistema de produção intermitente, no qual a produção é realizada em lotes; ao término da produção do lote de um produto, outros produtos tomam o

seu lugar nas máquinas. Caso o cliente apresente seus próprios projetos de produto, devendo a empresa fabricá-los segundo esses projetos, tem-se, então, a chamada produção intermitente por encomenda. Como exemplos, há a produção de móveis e a indústria metalúrgica.

Por fim, a terceira categoria é a dos sistemas de produção para grandes projetos. Neste caso, cada projeto é um produto único, não havendo um fluxo de produto, e sim uma seqüência de tarefas ao longo do tempo. Como exemplos, há a produção de navios e de aviões (MOREIRA, 1999).

A classificação cruzada de Schroeder *apud* Moreira (1999), exemplificada no Quadro 2, é mais completa do que a classificação acima, pois se dá em duas dimensões. Na primeira dimensão, tem-se novamente o fluxo de produto semelhante ao apresentado na seção 2.2.1 e, na outra dimensão, tem-se o tipo de atendimento ao consumidor, dividido em dois sistemas.

O primeiro sistema é orientado para produzir para estoque. Neste caso, o estoque é criado antes da demanda e é usado para atender a tais necessidades. O segundo sistema é orientado para produzir sob encomenda. Neste caso, a venda puxa a produção, e as operações são ligadas a um cliente em particular, com o qual se discute preço, escopo e prazo de entrega (MOREIRA, 1999).

As principais características dos sistemas sob encomenda são o baixo volume de produção, a pequena variedade de produtos, a alta flexibilidade, o leiaute por processo, a alta capacidade ociosa e a alta qualificação de mão-de-obra (TUBINO *apud* PAULA *et al.*, 2000).

No sistema de produção sob encomenda, pode haver três vantagens competitivas. A primeira é possuir um *lead time* menor do que o do concorrente. A segunda é o desenvolvimento de novos produtos em tempo menor do que o dos concorrentes. A terceira é, através da inovação, (i) oferecer produtos que outras empresas ainda não ofereceram, (ii) dificultar que concorrentes copiem sua tecnologia, (iii) criar modelos de produto ou processo visando a aumentar seus ciclos de vida e (iv) gerar uma melhoria contínua do custo *versus*

performance do produto. Isso é possível porque a produção sob encomenda está associada a um processo lento e complexo, no qual cada pedido processado passa por quase todas as etapas de desenvolvimento de novos produtos (CAMFIELD *et al.*, 2002; PAIVA *et al.*, 2000; PAULA *et al.*, 2000; RABESCHINI *et al.*, 1999).

QUADRO 2 - Classificação cruzada de Schroeder

	Sistema Orientado para Estoque	Sistema Orientado para Sob Encomenda
Fluxo em Linha	Refinaria de Petróleo Indústrias Químicas de Grandes Volumes Fábrica de Papel	Veículos Especiais Companhia Telefônica Companhia de Eletricidade Companhia de Gás
Fluxo Intermitente	Móveis Metalúrgicas Tanques de Coleta de Leite a Granel, em Inox Medidores de Vazão Resfriadores de Leite Restaurante <i>Fast Food</i>	Móveis Sob Medida Peças Especiais Restaurante Tanques Processadores em Inox Silos de Estocagem em Inox
Projetos	Arte para Exposição Casas Pré-Fabricadas Fotografia Artística	Edifícios Navios Aviões Queijaria Automática Tanques para Indústria Automobilística

Fonte: Adaptado de Moreira, 1999 p. 13

2.2.2 O Ambiente de Produção de Bens de Capital sob Encomenda

No sistema de produção sob encomenda, o ciclo de engenharia está inserido no ciclo completo da produção e absorve uma parcela significativa de seu tempo e custo, acarretando uma série de dificuldades que resultam em custos imprevistos, prazos de entrega muito longos ou não cumpridos, retrabalhos em excesso e quadro de pessoal instável.

O aumento da competitividade na produção de bens de capital sob encomenda torna necessário desenvolver, além das atividades do chão de fábrica, a produtividade e a qualidade dos serviços relacionados às atividades indiretas do ciclo de produção, tais como o pré-

projeto, a proposta comercial, a emissão do pedido interno, o projeto, o planejamento e a compra de materiais.

Nos sistemas de produção sob encomenda, os produtos são projetados especificamente de acordo com os requisitos de entrada de cada cliente. Na fase de proposta, é realizado um pré-projeto cujo objetivo é definir o escopo de fornecimento, os valores de custo e, conseqüentemente, o preço de venda. Após a confirmação do pedido são, então, comprados os materiais críticos, ou seja, aqueles cujos prazos são longos e podem comprometer o prazo final de entrega.

Em seguida, é realizado o desenho detalhado do equipamento para fabricação e são definidos todos os testes de qualidade do projeto. Esta fase é importante, uma vez que as fases posteriores, tais como a compra de materiais e a fabricação, dependem da qualidade e da rapidez das informações geradas na fase de pré-projeto. Tendo em vista que cada uma dessas fases é realizada para cada encomenda (tendo, portanto, duração bastante prolongada) e que o prazo de entrega é limitado, é comum a necessidade de superposição: o planejamento, as compras e a fabricação são iniciados quase ao mesmo tempo em que a engenharia.

Soma-se a isso o fato de que, nesta estrutura de produto continuamente em evolução, pode haver diversos itens com um longo tempo de aquisição e outros com um longo tempo de fabricação (que ainda disputam recursos com outros projetos), mantendo-se, porém, fixo o prazo de entrega final do produto.

A automação da engenharia no sistema de produção sob encomenda se restringe normalmente a aspectos isolados, tais como o desenho em *Computer-Aided Design* (CAD – Projeto Auxiliado por Computador) ou rotinas de cálculos específicos de aplicações.

Como a comercialização dos produtos sob encomenda se realiza em espaços de tempo irregulares, os novos produtos vendidos devem aguardar na fila para serem desenhados e detalhados, já que a área de engenharia neste momento se encontra ocupada com atividades de

projetos vendidos anteriormente. Outra opção é terceirizar a atividade de desenho; caso contrário, podem ocorrer atrasos no prazo de entrega (WALTER, 2000).

Na produção sob encomenda, o produto é desenvolvido para um cliente específico, e cada pedido refere-se a um bem diferente daquele que foi fabricado anteriormente. Conseqüentemente, o principal fator a ser resolvido pela área de planejamento e controle da produção é a seqüência das atividades de manufatura, que tem como objetivo assegurar a data de conclusão do projeto. Isso acontece porque é difícil prever “o quê”, “quando” ou “como” será executada a produção no período seguinte.

Além disso, neste tipo de ambiente, a engenharia é realizada basicamente no sentido do produto para os insumos; portanto, os itens de mais baixo nível da estrutura de produto são os últimos a serem projetados, e a fabricação é realizada no sentido dos insumos para o produto, sendo os itens de mais baixo nível da estrutura de produto os primeiros a serem produzidos. Na produção sob encomenda, o ritmo de produção é baixo, o *lead time* é longo e os métodos de trabalho possuem elevada dificuldade de padronização (CAMFIELD *et al.*, 2002; QUEZADO *et al.*, 1999; WALTER, 2000).

Existe, neste tipo de produção, um alto nível de variabilidade com respeito aos tempos de processos, o que dificulta prever como o trabalho será distribuído entre as várias máquinas em um determinado período de tempo. Isso cria conflitos de prioridade de entrega, que se tornam ainda mais complexos com o surgimento de eventos não previstos, como a quebra de máquinas, o absenteísmo e os atrasos na entrega de materiais (SANTOS, S, 1998).

A produção sob encomenda é tradicionalmente frágil no quadro da concorrência convencional, marcada pela falta de capital de giro, pelo baixo poder de negociação frente aos fornecedores e clientes e pela instabilidade da demanda. Outro fator importante nesse tipo de produção é o modo artesanal de algumas atividades. Em função disso, e por serem sob encomenda, seu desenvolvimento até a obtenção do produto acabado depende de valores de

originalidade e de criatividade. Na produção sob encomenda, a polivalência da mão-de-obra, realizada de forma consistente e planejada, possibilita um aumento na capacidade de adaptação dos operários, que passam a trabalhar de forma diferenciada para a organização (ANDRADE *et al.*, 1998; SCOARIZE *et al.*, 2001).

Neste ambiente, há um grau de incerteza tanto na previsão de vendas, como no orçamento, na garantia de desempenho do produto, no domínio tecnológico, nos prazos de execução e no cenário econômico. Na realidade, estes graus de incerteza são conjugados, o que se traduz em um negócio de alto risco, na medida em que a necessidade de aumentar a competitividade leva a empresa a absorver cada vez mais estes riscos.

O atendimento de um pedido nesta condição pode demandar muitas semanas, ou até meses, durante os quais ocorre unicamente saída de recursos por parte do fabricante, iniciando-se o retorno do investimento após o início do fornecimento do projeto. Normalmente, o fluxo de caixa é negativo durante todo o projeto, tornando-se positivo após a conclusão e a entrega do produto. No entanto, a incerteza quanto à estrutura do produto e, portanto, quanto ao seu cronograma de fabricação, aliada a eventuais problemas de caixa dos fabricantes e atrasos dos fornecedores, leva freqüentemente a situações de caixa negativo.

Na produção sob encomenda, o aprendizado é realizado a partir dos problemas que ocorrem a cada pedido. Percebe-se uma grande dificuldade em documentar a tecnologia gerada pela solução destes problemas, uma vez que esta permanece na forma de *know-how* apenas nas pessoas que desenvolvem-na. Cria-se, assim, uma dependência humana complexa de gerir, na medida em que a utilização da base de conhecimento passa a depender de aspectos comportamentais. Logo, o desenvolvimento de padrões que viabilizem a automação dos processos de engenharia fica na dependência de especialistas de áreas específicas que têm a tendência de criar soluções ótimas do ponto de vista técnico, às vezes em detrimento da economia do projeto.

A instabilidade da produção sob encomenda, por sua vez, pode ter origem em deficiências no processo de comunicação com o cliente ou com os fornecedores. Ou, ainda, dentro da própria empresa, já que as especificações do projeto são freqüentemente incompletas e a transcrição de informações contém erros, provocando a modificação ou a substituição de itens na estrutura de produto (WALTER, 2000).

2.2.3 Engenharia Simultânea

A Engenharia Simultânea é um conjunto de técnicas orientadas à otimização do desenvolvimento do produto. Surgiu no âmbito da administração de projetos em meados da década de 1980, como uma tentativa de reduzir os custos de desenvolvimento de produtos. Embora, em países como Brasil e Estados Unidos a técnica seja conhecida como Engenharia Simultânea, na Europa ela é denominada Engenharia Concorrente (CASAROTTO *et al.*, 1999; CUNHA, 2000).

O desenvolvimento de técnicas de gestão da produção permite reduzir custos inerentes à fabricação, mas não os custos de desenvolvimento de produto. Para solucionar esta lacuna, uma nova abordagem gerencial alternativa visa à melhoria das condições de competitividade das empresas por meio da redução do ciclo de desenvolvimento de novos produtos. Isso é possível através da inserção de paralelismo entre as etapas do processo; desta forma, a interação entre os participantes das equipes passa a ser um fator importante (MOECKEL, 2000).

A técnica surgiu para eliminar sérios inconvenientes do processo tradicional de desenvolvimento de produtos excessivamente seriados, até então realizados com base no trabalho seqüencial de especialistas ou equipes funcionais, sem qualquer ligação entre elas (VALERIANO, 2001).

A Engenharia Simultânea busca antecipar soluções para o início do ciclo de desenvolvimento de produto. Isso é feito tanto no emprego de técnicas, de métodos e de

ferramentas para auxiliar nestas decisões, como também através de propostas organizacionais para maior interação entre diferentes áreas funcionais. Ela permite que a organização faça uma seqüência do processo de desenvolvimento e a execução em paralelo das tarefas (PEIXOTO, *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2001).

A Engenharia Simultânea é definida como uma abordagem sistemática para o projeto integrado de produtos, através da redução do *lead-time*, da melhoria da qualidade, da redução de custos em seus produtos (PEREIRA *et al.*, 2001).

2.2.4 O Gerente de Projetos

O gerente de projetos é o responsável pelo cumprimento dos objetivos estipulados. Ele deve ser um elemento experiente e de fácil trânsito tanto na empresa executora, quanto junto ao cliente. Deve ser uma pessoa suficientemente generalista, com capacidade de comunicação e de liderança, com agilidade, flexibilidade, pró-atividade e dinamismo, qualificações importantes para o sucesso do projeto. O gerente de projetos é aquele que tem melhores condições de ver as necessidades do projeto aliadas às necessidades estratégicas da empresa, e seu principal papel é o de integrador deste processo. A liderança é apresentada através de múltiplas práticas que possibilitam o cumprimento de suas aspirações, estando relacionada com a estrutura de autoridade e também com o carisma e laços de identificação.

Constata-se que uma pessoa denominada líder tem a capacidade de despertar emoções em seus seguidores e tem poder de influenciar e orientar o grupo para cumprir uma determinada missão (ARVONEN *et al.*, 2002; PATAH *et al.*, 2002).

Os atributos pessoais – conhecimento e habilidades – e os meios – ferramentas e técnicas – vêm sendo mais divididos entre o gerente e a equipe, na medida em que a complexidade e a multidisciplinaridade dos projetos aumentam com maiores exigências de prazos, de custos e de qualidade.

Os principais atributos de um gerente de projeto são (i) conhecimento organizacional do sistema administrativo-financeiro, de RH, das políticas e valores da organização; (ii) conhecimento técnico na área de especialização e no domínio de métodos de pesquisa e (iii) habilidades de planejamento, organização e controle, liderança, auto-análise, alocação de recursos, comunicação, formação de equipe, persistência e criatividade (GASNIER, 2000; GLOBERSON *et al.*, 2002; PMBOK, 1996; PRADO, 2000a; PRADO, 2000b; VIEIRA, 2002).

Experiências reais exemplificam, na Figura 5, o percentual de utilização do gerente de projetos nas organizações, em comparação com a utilização das demais funções que complementam a mesma atividade (WHITE, *et al.*, 2002).

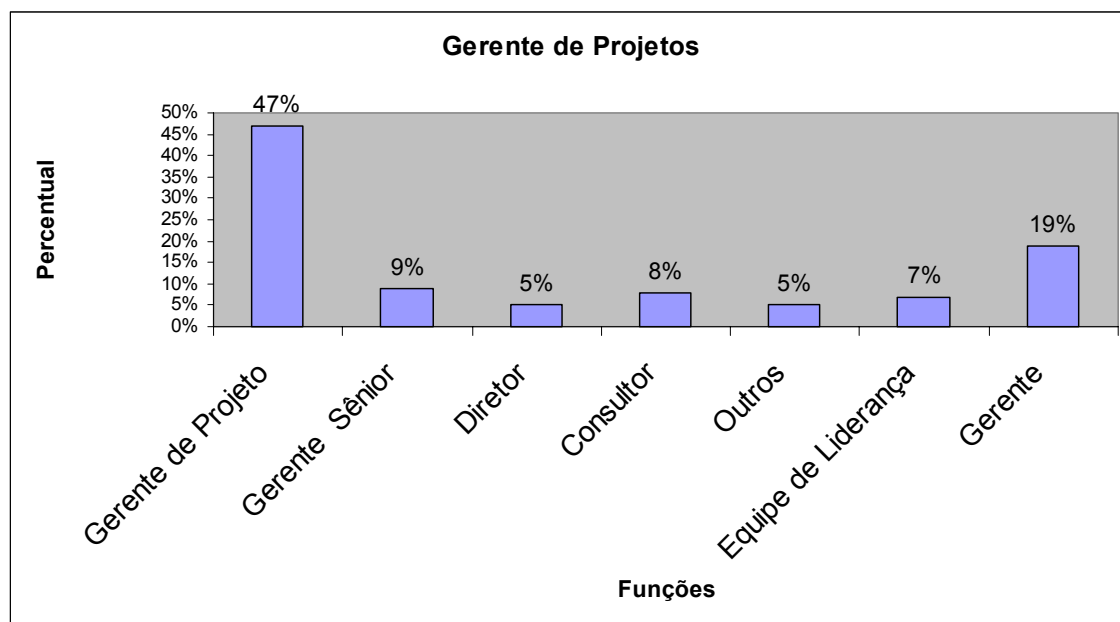


FIGURA 5 - Gerente de projetos nas organizações em comparação com a utilização das demais funções que complementam a mesma atividade

Fonte: White *et al.*, 2002, p. 5

Conclui-se pela Figura 5, que o Gerenciamento de Projetos nas organizações, está sendo exercido pelo Gerente de Projetos em 47% dos casos, o que demonstra a evolução da disciplina no contexto geral.

2.2.5 Equipe e Comunicação

Equipe é uma reunião de pessoas com finalidade determinada, devendo haver o comprometimento de todos os componentes com os objetivos do conjunto, ao mesmo tempo em que devem atingir também seus objetivos profissionais e satisfazer suas necessidades pessoais. Uma equipe de alto grau de eficiência tem características voltadas para o objetivo do projeto, do autogerenciamento, da participação nos planejamentos, do consenso nas decisões, das necessidades e dos problemas individuais compartilhados. Para que estas características estejam presentes, é preciso motivação e negociação entre seus membros. Um indivíduo motivado, em perfeita sintonia com seus pares e capaz de negociar acordos, é elemento fundamental em sua equipe (PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001).

A maior parte dos projetos envolve pessoas, ou pelo menos uma pessoa. Elas são extremamente valiosas e, caso utilizem a abordagem adequada para o projeto, podem fazer a diferença entre seu sucesso e seu fracasso. É importante selecionar pessoas que se adaptem ao perfil da equipe, otimizar sinergia entre os participantes, selecionar atitudes e treinar as habilidades, oferecendo liberdade para agir dentro das orientações, delegação de poderes, envolvimento e incentivo em todas as fases do projeto (LASZLO, 1999).

O uso eficiente da comunicação pode reduzir o esforço não produtivo, evitar duplicidade de informações e ajudar na eliminação de erros. Os principais métodos organizacionais de comunicação estão resumidos na Figura 6.

Verbal	Entre indivíduos ou grupos, usando métodos diretos ou indiretos;
Escrito	Na forma de notícias, boletins, relatórios e recomendações;
Visual	Pôsteres, exposições, demonstrações, vídeos e outras apresentações promocionais.

	Intimamente ligado à comunicação verbal
Exemplo	Através da maneira com que as pessoas conduzem a si mesmas – aderindo a códigos e procedimentos de trabalho. Também através de sua eficácia como comunicadores e de sua habilidade para “vender” novas práticas

FIGURA 6 - Principais métodos organizacionais de comunicação
Fonte: Clarke, 1999, p. 140

A comunicação deve apresentar certas características, tais como *(i)* ter finalidade bem definida e recebida de forma compreensiva; *(ii)* ser emitida com clareza no conteúdo e na forma; *(iii)* ter frequência compatível à necessidade e ao ambiente e *(iv)* ser fiel ao que representa. Além disso, melhora o trabalho em equipe, incrementa a motivação e o envolvimento de todos os profissionais. O resultado final será um projeto com maior probabilidade de atingir os objetivos dentro dos prazos, dos recursos determinados e da qualidade desejada (CLARKE, 1999; CUKIERMAN, 1998; GASNIER, 2000; LEWIS, 2000; PRADO, 2000a; VERZUH, 2000).

2.3 Organização

A organização é um sistema que apresenta objetivos específicos e uma estrutura organizacional – companhia, corporação, firma, empresa ou instituição pública ou privada que tem funções e estrutura administrativa próprias (VALERIANO, 2001).

As organizações podem ser naturais (unitárias, como um ser vivo) ou intencionais (montadas para satisfazer uma necessidade ou cumprir um objetivo). Exemplos incluem empresas públicas ou privadas, lucrativas ou não, permanentes ou temporárias, de caráter recreativo ou cultural. Ao se criar uma organização social, deve-se observar a missão que ela vai desempenhar ou o negócio que pretende realizar, bem como sua política de ação (VALERIANO, 2001).

As organizações podem ser definidas como um local onde diferentes agentes contribuem com seus recursos para a produção de objetos e serviços; também é o lugar a que cada indivíduo se adapta e onde habita, a fim de realizar seus próprios objetivos. A organização é um sistema integrado de subsistemas interdependentes, havendo intercâmbio entre os diversos elementos: clima, cultura, estrutura e sistemas administrativos. A missão, os objetivos, a tecnologia, o produto, as atividades, a própria estrutura e os trabalhadores constituem o nicho organizacional (KANAANE *apud* MOISEICHYK, 2000).

2.3.1 Estruturas Organizacionais

Chama-se de estrutura organizacional a forma como a empresa ou o departamento se organiza para a execução de seus projetos. Distinguem-se três modelos clássicos: o funcional, o por projetos e o matricial.

2.3.1.1 Estrutura Funcional

É típica de organizações de manufatura tradicional; é a mais utilizada e também a mais antiga das estruturas criadas pelo ser humano em ambiente de trabalho. Cada departamento trabalha orientado para procedimentos de rotina por natureza. Nesta estrutura, os projetos são executados simultaneamente às operações rotineiras, não existe gerente e os membros da equipe não se dedicam integralmente ao projeto, conforme exemplifica a Figura 7.

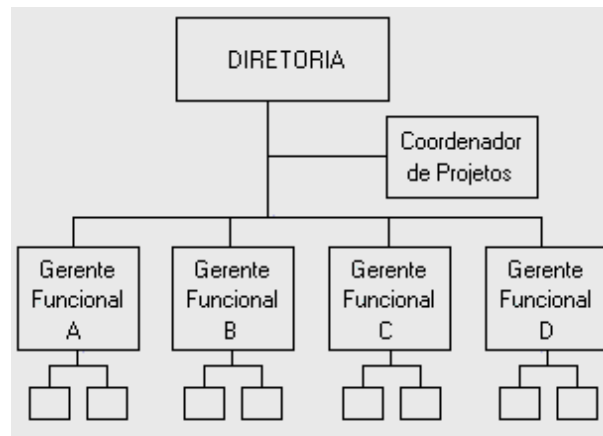


FIGURA 7 - Estrutura funcional com coordenador de projetos

Fonte: Prado, 2000a, p. 59

A destacar a presença do coordenador de projetos, o qual tem a autoridade para designar pessoas e recursos para tarefas de seus projetos. Neste caso, o gerente funcional tem a necessidade de compartilhar recursos e pessoas de sua área com o coordenador de projetos (GASNIER, 2000; PRADO, 2000a; LACERDA, 2000).

2.3.1.2 Estrutura por Projetos

Este tipo de estrutura está orientado aos clientes de grandes projetos, de longa duração, apresentando maior velocidade de resposta. Isso facilita a aplicação dos procedimentos de controle de tempo e de custos, evita conflitos de autoridade, além de despertar motivação para o cumprimento de metas. Os custos desta estrutura, porém, são maiores devido à duplicidade de recursos, os quais ficam presos ao projeto mesmo quando não são mais necessários, quando poderiam estar sendo utilizados em alguma outra área funcional da empresa, conforme exemplifica a Figura 8 (CASAROTTO *et al.*, 1999; GASNIER, 2000; PRADO, 2000a).

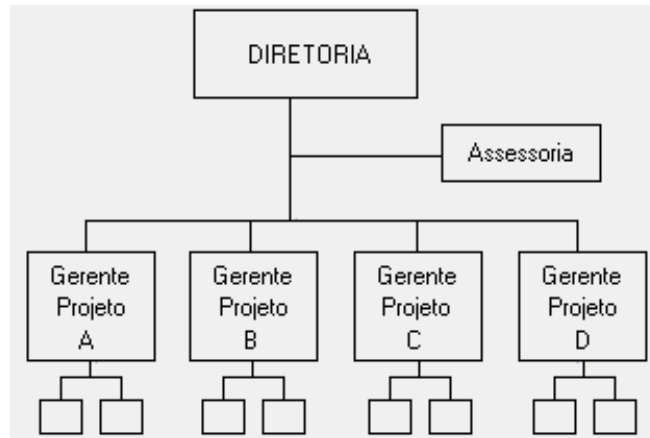


FIGURA 8 - Estrutura por projetos
Fonte: Prado, 2000a, p. 60

2.3.1.3 Estrutura Matricial

Essa é a mais importante das formas básicas de organização para projetos; combina as duas alternativas anteriores e vem sendo utilizada por inúmeras empresas. A estrutura matricial proporciona condições de flexibilidade e funcionalidade adequadas para atender às mudanças de ambiente e à dinâmica dos projetos, permitindo alcançar padrões desejados de prazos, custos e qualidade por meio de uma combinação de estrutura, projeto e funcionalidade. Dificuldades podem surgir no conflito de interesses entre gerentes funcionais – que estão orientados para a eficiência da utilização de seus recursos – e os gerentes de projeto, cuja atenção focaliza, prioritariamente, o seu projeto. Para empresas que lidam permanentemente com projetos, como um fabricante de equipamentos sob encomenda, é recomendado uma diretoria ou um departamento específico para projetos, onde estarão localizados o gerente, a equipe de suporte, de planejamento e de controle dos projetos, conforme exemplifica a Figura 9 (CASAROTTO *et al.*, 1999; GASNIER, 2000; PRADO, 2000a; LACERDA, 2000).

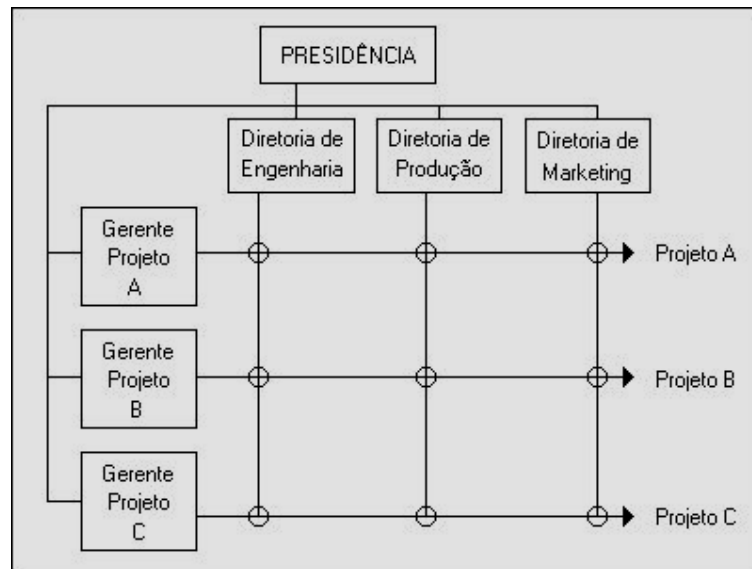


FIGURA 9 - Estrutura matricial

Fonte: Prado, 2000a, p. 62

A estrutura matricial pode se configurar de três formas distintas: matriz fraca, balanceada ou forte. A primeira acontece quando o gerente de projetos tem menor autoridade que os gerentes funcionais; a segunda, quando gerentes de projetos e gerentes funcionais têm igual nível de autoridade; a terceira, quando o gerente de projetos tem maior autoridade que os gerentes funcionais (GASNIER, 2000; PRADO, 2000a; VALERIANO, 2001).

2.3.2 O Escritório de Projetos

O escritório de projetos é um conceito moderno de organização administrativa para ambientes de projetos que vem sendo utilizado por empresas que incluem o desenvolvimento de projetos entre suas estratégias. Esses escritórios são formados por um pequeno grupo de pessoas que têm relacionamento direto com todos os projetos da empresa. Os escritórios facilitam e otimizam o gerenciamento de projetos a um custo muito baixo. São úteis em empresas que realizam muitos projetos simultaneamente, facilitando o trabalho dos gerentes ao compartilhar a execução das tarefas de planejamento e de acompanhamento.

Entre suas principais atribuições estão (i) a prestação de serviços de controle de prazos e custos; (ii) a elaboração de relatórios multiprojetos e interdepartamentais; (iii) o treinamento

em aspectos específicos de gerenciamento de projetos; *(iv)* a melhoria contínua de processos de gerenciamento de projetos; *(v)* a administração dos processos de gerenciamento de projeto; *(vi)* o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de métodos e padrões; *(vii)* a análise e a aprovação de propostas de projetos; *(viii)* a distribuição de recursos e a identificação de conflitos; e *(ix)* a revisão crítica de projetos e atuação externa com foco nos clientes. Entre os principais benefícios do escritório de projetos estão: *(i)* maior alinhamento dos projetos com os objetivos da organização; *(ii)* maior profissionalismo da gerência de projeto; *(iii)* maior produtividade das equipes de projeto; *(iv)* maior racionalidade na distribuição de recursos; *(v)* criação, desenvolvimento e aperfeiçoamento de métodos e padrões de gerenciamento; *(vi)* uniformidade de tratamento perante as partes interessadas, seja as da própria organização, seja as externas, notadamente os clientes; e *(vii)* criação e expansão da cultura de projetos na organização.

A Figura 10 exemplifica um escritório de projetos do tipo autônomo, separado das operações da empresa, destinado ao gerenciamento de um projeto específico, cujo sucesso ou fracasso está sob sua responsabilidade. O escritório de projetos pode ser ainda de esfera departamental destinada ao apoio a diversos projetos simultâneos, fornecendo suporte, ferramentas e serviços de planejamento, controle de prazos, custos, qualidade. O escritório de projetos pode ser ainda de esfera corporativa, atuando no gerenciamento estratégico de todos os projetos da organização (GASNIER, 2000; PRADO, 2000a; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

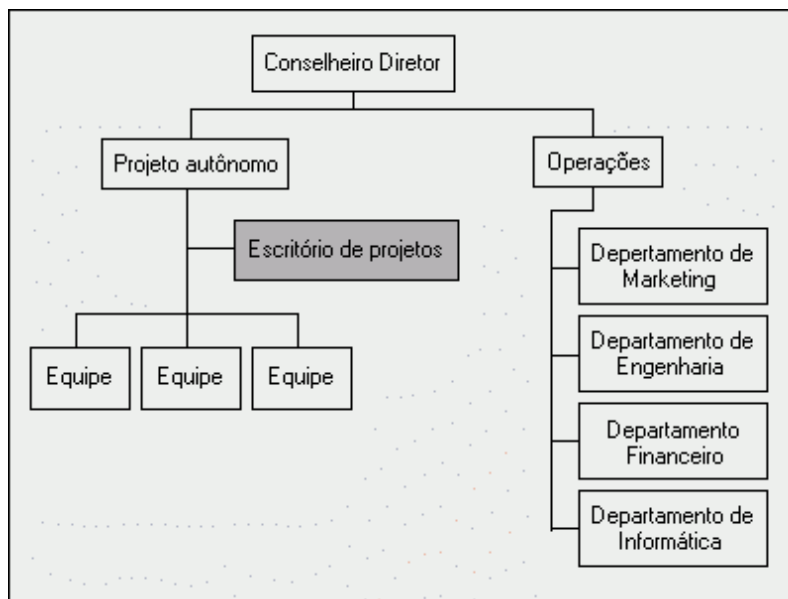


FIGURA 10 - Estrutura com escritório de projetos.

Fonte: Vargas, 2002, p. 113

2.3.3 Cultura e Clima Organizacional

Popularmente, o termo cultura se refere ao *modus vivendi* de qualquer sociedade, tipicamente ao padrão de desenvolvimento refletido nos sistemas sociais de conhecimento, de ideologia, de valores, de leis e de procedimentos cotidianos, sendo o seu conceito usado mais genericamente para significar que diferentes grupos de pessoas têm diferentes estilos de vida. A partir do momento em que o homem passa a viver em grupo, normas e valores para permitir uma convivência coerente e pacífica através de gerações vão constituindo a sua herança cultural. Assim como a sociedade tem uma herança cultural, as organizações sociais, através de atividades, de artes, de crenças, de costumes, de valores e de tradições, formam uma determinada cultura; logo, projetos devem funcionar dentro do contexto da cultura organizacional. Essa área de influência inclui práticas políticas, econômicas, demográficas, educacionais, éticas, étnicas, religiosas e atitudes que afetam a forma como as pessoas e as organizações interagem. Clima organizacional é o reflexo do estado de espírito ou do ânimo das pessoas, que predomina numa organização em um determinado período, levando em

consideração o fator tempo, uma vez que o clima organizacional é instável. A relação entre cultura e clima é complexa. No presente contexto, é proveitoso pensar no clima como a soma dos efeitos da cultura, como é percebido por um indivíduo. Clima e cultura não são sinônimos, mas considerados como complementares. O clima está relacionado com as condições internas e externas de satisfação ou de insatisfação dos funcionários da empresa. A cultura contém os valores, as crenças, as percepções que acontecem na organização (GRAY, 2001; MOISEICHYK, 2000; PMBOK, 1996; THIOLENT, 1997).

2.4 Ciclo de Vida do Projeto

Como os projetos possuem um caráter único, a eles está associado um certo grau de incerteza. As organizações que desenvolvem projetos dividem-nos em várias fases, visando a um melhor controle gerencial e a ligações mais adequadas de cada projeto aos seus processos operacionais contínuos. Cada fase do projeto é marcada pela conclusão de um ou mais produtos da fase. Os subprodutos do projeto, e também as fases compõem seqüências lógicas, criadas para assegurar uma adequada definição do produto do projeto. A conclusão de uma fase é geralmente marcada pela revisão dos principais subprodutos e pela avaliação do desempenho do projeto, para determinar se deve continuar na sua próxima fase e ou detectar e corrigir erros a um custo aceitável. Essas revisões de fim de fase são comumente denominadas de saídas de fase (*phase exits*) ou passagens de estágio (*stage gates*). O ciclo de vida do projeto tem como finalidade definir o seu início e o seu fim.

A Figura 11 exemplifica a interatividade entre as fases no ciclo de vida de um projeto em que as três fases centrais – planejamento, execução e controle – são quase simultâneas. Na realidade, o controle, agindo sobre todas as atividades da execução, promove, em muitos casos, reajustes no planejamento. O ciclo de vida possibilita que seja avaliada uma série de similaridades que podem ser encontradas em todos os projetos, independentemente de seu contexto, de sua aplicabilidade ou da sua área de atuação.

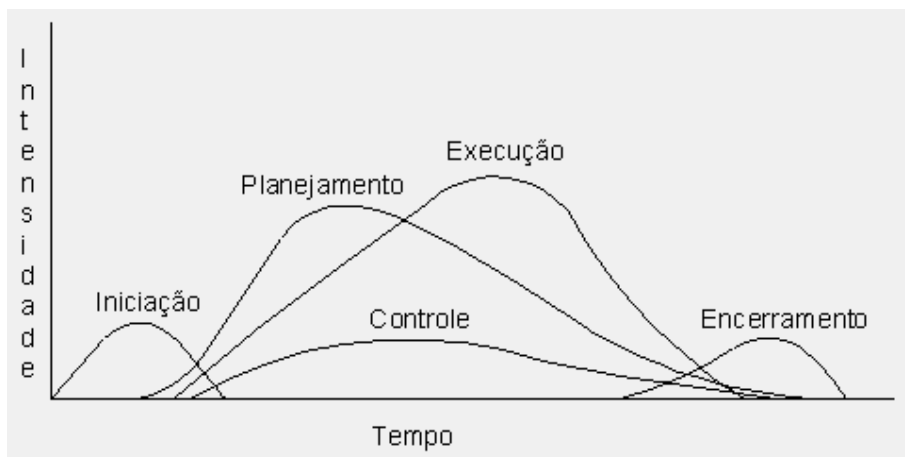


FIGURA 11 - Exemplo das fases do ciclo de vida de um projeto.
 Fonte: Valeriano, 2001 p. 128

A definição do ciclo de vida do projeto também determina os procedimentos de transição para o ambiente de operação que serão incluídos ao final do projeto, distinguindo-os dos que não o serão. Desta forma, o ciclo de vida do projeto pode ser usado para ligar o projeto aos processos operacionais da organização. Os subprodutos de uma fase normalmente são aprovados antes do início da próxima fase; porém, quando os riscos do projeto são considerados aceitáveis, a fase subsequente pode iniciar antes da aprovação dos subprodutos da fase precedente. Esta prática de sobreposição de fases é usualmente chamada de *fast tracking* (compressão de cronograma do projeto pela superposição de atividades que normalmente estariam em seqüência). O ciclo de vida do projeto também define quem deve estar envolvido em cada fase (como, por exemplo, a Engenharia Simultânea) e qual trabalho técnico deve ser realizado em cada fase.

As fases têm como objetivos um melhor controle gerencial e uma ligação mais adequada de cada projeto aos seus processos operacionais contínuos. O conjunto de fases de um projeto é conhecido como ciclo de vida do projeto, sendo composto de cinco fases.

Na fase de *iniciação*, dá-se início ao projeto, identificando as necessidades dos clientes. Esta fase caracteriza-se pelo comprometimento da organização em dar

prosseguimento à fase seguinte. Realiza-se nela uma estimativa aproximada dos esforços a serem despendidos em termos de custos e prazos.

Na fase de *planejamento*, de posse das informações levantadas no processo de iniciação, é estabelecido o escopo do projeto. É realizado um planejamento detalhado do projeto, das atividades, da seqüência, dos recursos, da duração, dos custos, da programação, do orçamento, da definição da equipe do projeto e dos planos de comunicação, qualidade, aquisição e riscos do projeto.

A fase de *execução* consiste em colocar em ação todas as tarefas planejadas, nas condições de qualidade, do custo e de prazos, de forma a distribuir as informações necessárias, a fim de alcançar os objetivos propostos. Este processo caracteriza-se por um intenso trabalho de equipe.

A fase de *controle* segue a fase da execução, podendo fazer ajustes no planejamento inicial, mantendo, porém, o escopo do projeto original e o controle da qualidade do projeto, dos custos, da revisão do progresso e das respostas de desvios do projeto.

Na fase de *encerramento*, uma vez atingido o objetivo, o projeto tem seu final. Deverão ser tomadas providências para a conclusão de contratos, para o encerramento administrativo, para a devolução de materiais, de espaços, entre outros. Antes da dissolução da equipe, devem ser realizados uma avaliação geral e um levantamento das lições aprendidas.

Por outro lado, as fases dos projetos não são separadas ou descontínuas; elas são formadas por atividades que se sobrepõem, ocorrendo em intensidade variável ao longo de cada fase do projeto (BADOCH, 2000; GASNIER, 2000; GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5 Análise de Base de Conhecimento para o Gerenciamento de Projetos

A base de conhecimento para o gerenciamento de projetos se desdobra em nove áreas: (i) gerenciamento da integração; (ii) gerenciamento do escopo; (iii) gerenciamento do tempo; (iv) gerenciamento dos custos; (v) gerenciamento da qualidade; (vi) gerenciamento dos recursos humanos; (vii) gerenciamento da comunicação; (viii) gerenciamento dos riscos; e (ix) gerenciamento da aquisição. Todas estão intimamente interligadas e são interdependentes, fazendo um conjunto único em que podem haver fissuras e conflitos, discordâncias e inconsistências. As áreas podem ser acrescidas de outros gerenciamentos, a critério do gerente do projeto. Nem todas as áreas têm igual peso e importância, mas o critério e o tipo de cada projeto determina o valor e a intensidade do esforço a ser despendido em cada gerenciamento (GASNIER, 2000; MEDEIROS, 1999; PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001).

2.5.1 Gerenciamento da Integração do Projeto

O gerenciamento da integração do projeto consiste de processos que visam a assegurar que os diversos elementos do projeto estejam adequadamente coordenados, incorporados e harmonizados em um plano do projeto. Os processos que constituem esse gerenciamento são (i) desenvolvimento do plano do projeto; (ii) execução do plano do projeto; e (iii) controle geral de mudanças. O Quadro 3 indica os diversos processos do gerenciamento da integração *versus* as fases do ciclo de vida do projeto.

QUADRO 3 - Gerenciamento da integração do projeto

Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Finalização
	Desenvolvimento do Plano do Projeto	Execução do Plano do Projeto	Controle do Geral de Mudanças	

Fonte: Vargas, 2002, p. 53

2.5.1.1 Desenvolvimento do Plano do Projeto

O desenvolvimento do plano do projeto tem o objetivo de criar um documento consistente para ser usado tanto na execução, quanto no controle do projeto. Para criar o produto do projeto, os processos de gerenciamento de projetos envolvem especificação de trabalho administrativo e de gerenciamento, a maioria dada nos processos de planejamento e organização do trabalho e nos processos de execução e de controle.

O desenvolvimento do plano do projeto é utilizado para *(i)* guiar a execução do projeto; *(ii)* documentar as premissas do plano do projeto; *(iii)* documentar as decisões de planejamento do projeto de acordo com as alternativas escolhidas; *(iv)* definir as revisões chave de gerenciamento com relação ao conteúdo, ao âmbito e aos prazos; e *(v)* prover acompanhamento dos desvios na medida do progresso e controle do projeto.

O plano do projeto é o principal produto desse processo. Trata-se de um documento aprovado formalmente, usado para gerenciar e controlar a execução do projeto. O plano do projeto deve conter algumas informações essenciais: *(i)* documento formal da criação do projeto; *(ii)* a descrição geral do projeto, as abordagens adotadas e o resumo dos demais gerenciamentos; *(iii)* definição do escopo e do objetivo do projeto; *(iv)* Estrutura Analítica do Projeto (EAP) até o nível no qual o controle deve ser exercido; *(v)* principais metas e datas limites; *(vi)* mão de obra chave e necessária; *(vii)* linha de base para avaliações de desempenho, de custos e de prazos; *(viii)* cronogramas do projeto; *(ix)* principais revisões, seus objetivos, datas, participantes; e *(x)* principais riscos e as respostas planejadas para cada um (ABDOMEROVIC *et al.*, 2002; PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.1.2 Execução do Plano do Projeto

Trata-se do processo principal na execução de um projeto. Consiste em tornar real tudo aquilo que foi planejado. A maioria do orçamento previsto é consumida neste processo. Nele,

o gerente e a equipe devem coordenar e direcionar as diversas interfaces técnicas e organizacionais do projeto. O produto do projeto é criado neste processo (PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.1.3 Controle Geral de Mudanças

O controle geral de mudanças possui três objetivos. Primeiro, influenciar os fatores que criam as mudanças para assegurar que elas sejam ágeis e benéficas; segundo, documentar que uma mudança ocorreu; e, terceiro, gerenciar as mudanças no momento em que ocorrem. O controle geral de mudanças requer *(i)* manter a integridade básica de desempenho (ou seja, as mudanças aprovadas devem estar refletidas no plano do projeto, mas somente as do escopo do projeto vão afetar as medidas básicas de desempenho); *(ii)* assegurar que as mudanças no escopo do produto estejam refletidas na definição no plano do projeto; e *(iii)* coordenar as mudanças entre as áreas de conhecimento. As causas das mudanças, as razões das ações corretivas tomadas em função das mudanças e outros tipos de aprendizado prático devem ser documentados, integrando um banco de dados histórico para o projeto em andamento e para futuros projetos, servindo como lições aprendidas (PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002; VIEIRA, 2002).

2.5.2 Gerenciamento do Escopo do Projeto

O gerenciamento do escopo do projeto inclui os processos, as ferramentas e as técnicas necessárias para se certificar de que todas as atividades necessárias estão sendo consideradas para a conclusão bem sucedida do projeto. A preocupação está em definir e controlar o que está ou não incluído no projeto.

No contexto do projeto, o termo escopo deve se referir ao escopo do produto – em que se definem os aspectos e as funções que caracterizam um produto ou serviço a ser gerado pelo

projeto – e ao escopo do projeto – que se caracteriza pelo trabalho que deve ser feito com a finalidade de gerar um produto de acordo com os aspectos e as funções especificadas.

O escopo do projeto é mensurado contra o plano do projeto, enquanto o escopo do produto, contra os requisitos do produto. Ambos os tipos de gerenciamento de escopo devem ser bem integrados para garantir que o trabalho do projeto resulte na entrega do produto especificado.

Para Krause (2002), existem dois tipos de escopo: o explícito, descrito num documento, controlável por processo, apoiado por documentos, e o implícito, associado às expectativas e aos desejos do cliente, que não possui processo formal, não é tarefa técnica, requerendo grande habilidade de comunicação.

O gerenciamento do escopo do projeto compreende os processos de (i) iniciação, (ii) planejamento do escopo, (iii) detalhamento do escopo, (iv) verificação do escopo e (v) controle de mudanças do escopo. O Quadro 4 indica os diversos processos do gerenciamento do escopo do projeto *versus* as fases do ciclo de vida do projeto (GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; PMBOK,2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

QUADRO 4 - Gerenciamento do escopo do projeto

Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Finalização
Iniciação	Planejamento e Detalhamento do escopo		Verificação e Controle de mudanças escopo	

Fonte: Vargas, 2002, p. 58

2.5.2.1 Iniciação

A iniciação é o processo de reconhecimento formal de que um novo projeto existe ou de que um projeto já existente deverá continuar em sua próxima fase. A iniciação formal liga o projeto com o trabalho em execução na organização, e seus estímulos são as forças que regem uma demanda de mercado, uma necessidade do negócio, um avanço tecnológico e uma exigência legal. O resultado da iniciação é a formalização do projeto ou termo de referência (*project charter*), que é o documento legal que reconhece formalmente a existência de um

projeto. Ele serve como uma linha base para o trabalho do gerente do projeto. Deve incluir informações sobre o projeto, assim como estimativas iniciais do prazo destinado, dos recursos necessários e do orçamento disponível (GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.2.2 Planejamento do Escopo

O planejamento do escopo é o processo que consiste no desenvolvimento de uma declaração de escopo que será utilizada como base para futuras decisões do projeto, incluindo, em particular, os critérios que avaliarão se o mesmo foi completado com sucesso. O planejamento do escopo determina os limites do trabalho no projeto, e o seu resultado é a declaração do escopo (*scope statement*); este é o documento que formaliza o escopo de todos os trabalhos a serem desenvolvidos no projeto, servindo de base para suas futuras decisões.

Com o progresso do projeto, a declaração do escopo pode necessitar ser revisada, a fim de refletir as mudanças do escopo em andamento. Ela deve conter os seguintes itens: (i) *justificativa do projeto* – a necessidade de negócio que o projeto pretende atender; a justificativa de projeto proporciona a base para avaliação de negociações futuras; (ii) *produto projetado* – uma exposição sumária das principais características do produto de forma a se ter uma clara compreensão do que será fornecido ao cliente; (iii) *principais itens do produto* – uma relação das partes componentes do produto a ser entregue e itens complementares que devem ser fornecidos pelo projeto; (iv) *objetivos do projeto* – critério quantificador que deve ser utilizado para verificar se o projeto foi concluído com sucesso (GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.2.3 Detalhamento do Escopo

O detalhamento do escopo representa a subdivisão dos principais subprodutos do projeto em componentes menores e mais manejáveis para melhorar a precisão das estimativas de custo, de tempo e de recursos; definir uma linha base para medir e controlar o desempenho e facilitar a atribuição clara de responsabilidades.

Uma definição adequada do escopo é crítica para o sucesso do projeto. Quando existe uma definição de escopo incompleta, os custos finais do projeto podem ser maiores do que o esperado em função das mudanças inevitáveis que irão quebrar o ritmo do projeto, causando retrabalho, aumento no tempo do projeto e uma queda no rendimento e no ânimo da equipe de trabalho. O principal resultado do detalhamento do escopo é a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), também usualmente denominada Estrutura de Divisão do Trabalho, Estrutura de Desmembramento de Trabalho, Estrutura de Decomposição do Trabalho (EDT) ou *Work Breakdown Structure* (WBS).

Uma EAP define o escopo do projeto, relacionando hierarquicamente o conjunto das atividades necessárias e suficientes para que seus objetivos sejam atingidos. Cada nível descendente do projeto representa um aumento no nível de detalhamento do projeto. O detalhamento pode ser realizado até o nível desejado. O trabalho que não estiver contido nessa estrutura poderá ser considerado fora do escopo do projeto. Essa é uma ferramenta básica para o planejamento e o controle, notadamente quando se utilizam recursos computacionais, pois pode servir como estrutura para armazenagem de dados do projeto. Tem como vantagem sua forma estruturada, hierárquica, que permite a visualização do projeto todo e de suas partes componentes. Não existe receita para determinar o grau de subdivisão do projeto. O bom senso, aliado à experiência, deve ser utilizado para que não se gere alto custo burocrático em um grau elevado de subdivisão, nem que se perca o controle do projeto em um grau muito baixo de subdivisão. A criação da EAP ajuda a fornecer uma ilustração detalhada do escopo,

monitora o progresso do projeto, cria estimativa precisa de custos e de cronograma e ajuda a montar equipes de projeto. Embora cada projeto seja único, a EAP pode ser reusada, uma vez que a maioria dos projetos se assemelha a um outro em algum aspecto. Como exemplo, a maioria dos projetos de uma organização terá ciclos de vida de projetos iguais ou similares e, conseqüentemente, terá os subprodutos requeridos iguais, ou similares, para cada fase. Muitas áreas de aplicação têm EAP padrão ou semipadrão que podem ser usadas como modelo (CASAROTTO *et al.*,1999; GASNIER, 2000; GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; VALERIANO, 1998; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002; VERZUH, 2000).

2.5.2.4 Verificação do Escopo

A verificação do escopo é um processo formal de aprovação pelos envolvidos. Requer uma revisão dos produtos do trabalho e dos resultados, de modo a garantir que tudo foi completado satisfatoriamente. Ocorre durante o controle do projeto. Esta etapa requer a revisão dos resultados do trabalho para se certificar de que tudo está completo e atendendo satisfatoriamente às necessidades do projeto. Caso o projeto seja interrompido, o processo de verificação do escopo deve estabelecer e documentar o nível e a extensão do projeto que se encontra completo (GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.2.5 Controle de Mudanças do Escopo

Este processo consiste na avaliação dos fatores que criam as mudanças do escopo, de modo a garantir que estas sejam benéficas ao projeto, além de se utilizar um sistema de controle de mudanças de escopo, previamente definido no plano de gerenciamento de escopo. Mudanças no escopo freqüentemente exigem ajustes nos custos, no tempo e na qualidade. Na visão moderna, um dos papéis do gerente de projetos é agir proativamente sobre as mudanças do escopo, através do estabelecimento de uma reunião periódica de acompanhamento, na qual seja revisto e discutido o estado de cada uma das atividades em andamento, com a presença de

representantes dos principais envolvidos no projeto em andamento. Devem ser tomadas as necessárias ações corretivas e/ou preventivas para manter os resultados conforme o planejado. As lições aprendidas devem ser reconhecidas, identificadas e organizadas para utilização posterior (AGUIAR 2002; GASPAR, 2000; PMBOK, 2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002; VIEIRA, 2002).

2.5.3 Gerenciamento do Tempo do Projeto

O gerenciamento do tempo do projeto inclui os processos necessários para assegurar que o projeto será implementado no prazo previsto. Tais processos incluem (i) definição das atividades; (ii) seqüenciamento das atividades; (iii) estimativa da duração das atividades; (iv) desenvolvimento do cronograma; e (v) o controle do cronograma. O Quadro 5 indica os diversos processos do gerenciamento do tempo do projeto *versus* as fases do ciclo de vida do projeto (PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

QUADRO 5 - Gerenciamento do tempo do projeto

Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Finalização
	Definição das atividades; Seqüenciamento das atividades; Estimativa da duração das atividades; Desenvolvimento do cronograma.		Controle do cronograma.	

Fonte: Vargas, 2002, p. 62

2.5.3.1 Definição das Atividades

Processo destinado a identificar e a documentar as atividades que devem ser realizadas com o objetivo de produzir as entregas definidas na Estrutura Analítica do Projeto. O produto

da definição de atividades é uma lista de atividades (GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.3.2 Seqüenciamento das Atividades

O seqüenciamento das atividades envolve identificar e documentar as relações de dependências entre as atividades e deve permitir suportar o desenvolvimento de um cronograma realístico e alcançável. Tal seqüenciamento pode ser desenvolvido com o auxílio de computador, *software* ou técnicas manuais. Duas técnicas utilizadas no seqüenciamento das atividades são descritas a seguir.

O Método do Diagrama de Precedência (PDM – *Precedence Diagramming Method*) é um método de execução de diagrama de rede que se utiliza para representar as atividades conectadas por setas; estas representam as dependências e suas relações de precedência. Um exemplo de PDM pode ser visualizado na Figura 12.

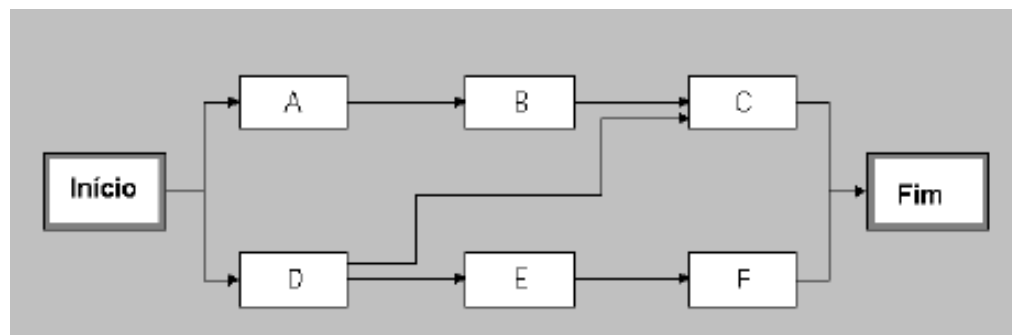


FIGURA 12 - Diagrama de rede lógica usando o método do diagrama de precedência
Fonte: PMBOK, 1996, p. 63

O Método do Diagrama de Flecha (ADM – *Arrow Diagramming Method*) é um método de execução de diagrama de rede que utiliza setas para representar as atividades e as conecta por meios de nós que representam as dependências. Um exemplo de ADM é dado na Figura 13 (PMBOK,1996).

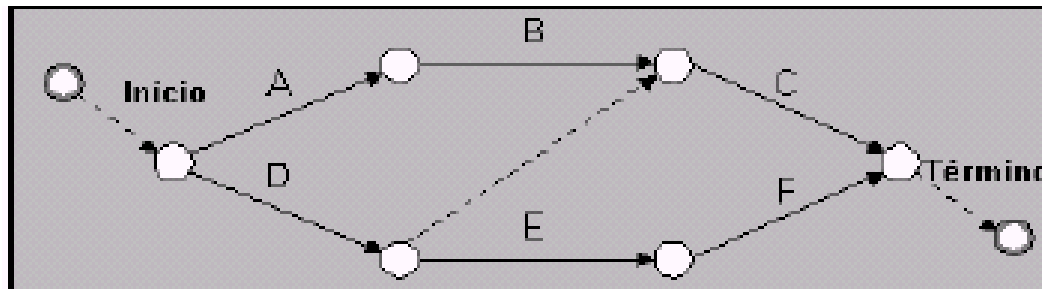


FIGURA 13 - Diagrama de rede lógica usando o método do diagrama de flecha.

Fonte: PMBOK, 1996, p. 64

2.5.3.3 Estimativa da Duração das Atividades

Este processo tem por objetivo determinar os tempos necessários à execução das atividades do projeto. Vários métodos podem ser empregados nas estimativas, tais como a simulação, o julgamento especializado e os modelos matemáticos e estatísticos. Normalmente, a lista de atividades gerada na definição de atividades precisa ser atualizada após esse processo (PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.3.4 Desenvolvimento do Cronograma

Este processo tem por finalidade atribuir datas de início e de término às atividades e é um dos mais importantes da fase de planejamento, uma vez que consolida informações de outras áreas. As ferramentas e técnicas mais utilizadas no desenvolvimento de cronogramas podem ser agrupadas em duas famílias, conforme sejam baseadas em análise matemática ou em compressão da duração, como exposto na seqüência.

As ferramentas baseadas em *análise matemática* envolvem o cálculo das datas teóricas de início e término para todas as atividades do projeto, sem considerar qualquer limitação no quadro de recursos. As datas resultantes não são o cronograma *per se*, mas indicam os períodos de tempo dentro dos quais as atividades devem ser programadas. As técnicas de análise matemática mais amplamente conhecidas 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 foi desenvolvido em 1957 por consultores da *Remington Rand Univac*, que receberam da *Du Pont Corporation* a tarefa de criar uma técnica de programação para a construção, para a manutenção e para a desativação de fábricas de processos químicos. O método é utilizado para projetos, cujos tempos de operações podem ser considerados determinísticos, ou seja, conhecidos com certeza. A vantagem do CPM foi ter seu uso, na época, associado a um programa de computador (CUKIERMAN, 1998; MOREIRA, 1999; PRADO, 1998).

O PERT foi desenvolvido, em 1958, pela marinha norte-americana. A técnica reconhece que as durações das atividades e os custos em gerenciamento de projeto não são determinísticos e que a teoria da probabilidade pode ser aplicada para se fazer estimativa. A desvantagem do PERT era seu uso manual, pois na época em que foi concebido não foi desenvolvido um *software* para seu uso em computador. Atualmente, PERT/CPM são usados como designação da representação de um projeto por redes, independentemente de qual tipo de rede se usa (CUKIERMAN, 1998; PRADO, 1998; SLACK *et al.*, 1997).

As ferramentas baseadas na compressão da duração são um caso especial das técnicas de *análise matemática* nas quais se procuram alternativas para reduzir o cronograma do projeto sem alterar o seu escopo. As técnicas utilizadas são colisão (*crashing*) e caminho rápido (*fast tracking*).

A *colisão* é uma técnica na qual o custo e outros fatores do cronograma são analisados, para determinar como se obter a maior taxa de compressão para o menor custo incremental.

O *caminho rápido* é uma técnica de execução em paralelo de tarefas que, normalmente, seriam executadas seqüencialmente.

Outras técnicas muito utilizadas para o desenvolvimento de cronogramas são os *softwares* de gerenciamento de projetos que automatizam os cálculos das análises matemáticas e de nivelamento de recursos, além de permitir uma rápida consideração sobre várias alternativas no cronograma.

O resultado do desenvolvimento do cronograma do projeto possui pelo menos a data planejada para o início e a data esperada para a conclusão de cada uma das atividades. Podem ser apresentadas de maneira resumida ou em detalhes. Normalmente, são exibidos graficamente. A técnica mais amplamente conhecida para apresentar o cronograma do projeto é o gráfico de barras, também conhecido como gráfico de Gantt. Um exemplo de gráfico de Gantt pode ser visualizado na Figura 14.

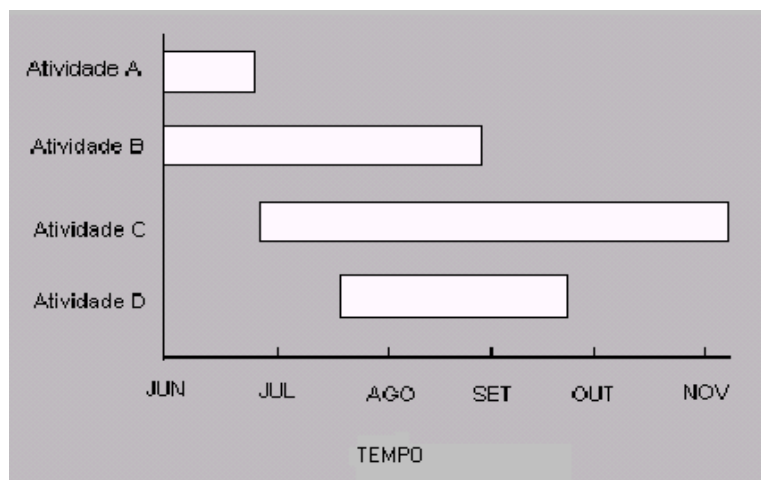


FIGURA 14 - Gráfico de Gantt

Fonte: PMBOK, 1996, p. 69

O gráfico de Gantt foi desenvolvido pelo americano Henry L. Gantt, pouco antes da Primeira Guerra Mundial, no qual imaginou um processo de planejamento, de programação e de controle, utilizando gráfico de barras, para auxiliar na execução de grandes empreendimentos. Durante a guerra, Gantt aplicou o sistema em vários projetos do exército e da marinha. Este tipo de gráfico é de fácil leitura, pois mostra as datas de início e término das

atividades, bem como as durações esperadas (GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; PRADO, 1998).

2.5.3.5 Controle do Cronograma

O controle do cronograma é um processo que se concentra na avaliação dos fatores que criam mudanças nos prazos, de modo a garantir que essas mudanças sejam benéficas, além de utilizar um sistema de controle de mudanças de tempo, previamente definido no plano de gerenciamento de tempo, para definir os procedimentos nos quais os prazos do projeto podem ser modificados. Os controles do cronograma devem ser integrados aos outros processos de controle do projeto (GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.4 Gerenciamento do Custo do Projeto

O gerenciamento de custos tem como objetivo garantir que o capital disponível seja suficiente para obter todos os recursos para se realizar os trabalhos do projeto; ou seja, assegurar que o projeto seja concluído dentro do orçamento aprovado.

O gerenciamento do custo do projeto compreende os processos de (i) planejamento dos recursos; (ii) estimativa dos custos; (iii) orçamentação dos custos; (iv) controle dos custos. O Quadro 6 indica os diversos processos do gerenciamento dos custos do projeto *versus* as fases do ciclo de vida do projeto (PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

QUADRO 6 - Gerenciamento do custo do projeto

Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Finalização
	Planejamento dos recursos Estimativa dos custos Orçamentação de custos		Controle de custos	

Fonte: Vargas, 2002, p. 67

O orçamento não pode ser considerado simplesmente como uma visão do plano do projeto; porém, ele é um mecanismo poderoso de controle. O orçamento serve como

parâmetro de comparação, uma linha base do projeto. Precisa ser validado ao longo do tempo durante a execução do projeto, para que os eventuais problemas sejam identificados o mais cedo possível.

2.5.4.1 Planejamento dos Recursos

O processo de planejamento dos recursos é destinado a determinar quais recursos físicos (tais como pessoas, matérias primas e equipamentos) são necessários, que quantidades de cada um devem ser usadas, e quando serão necessários para realização das atividades do projeto. Esse planejamento deve ser conduzido de forma coordenada com a estimativa dos custos (MEDEIROS, 1999; PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.4.2 Estimativa de Custos

A estimativa de custos é o processo empregado para estimar os custos dos recursos do projeto. Envolve identificar e considerar as várias alternativas de custos, de modo a construir a melhor e mais precisa estimativa possível. O resultado desse processo é o custo de cada elemento da Estrutura Analítica do Projeto e o plano de gerenciamento de custos.

O plano de gerenciamento do custo é o documento formal que descreve como as variações no custo serão gerenciadas. Ele pode ser detalhado ou amplo, baseado nas necessidades das partes envolvidas do projeto (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.4.3 Orçamentação dos Custos

A orçamentação dos custos é o processo que envolve a alocação das estimativas de custos a cada item de trabalho, de modo a estabelecer uma linha de base de custos para medir a performance do projeto. É neste processo que o fluxo de caixa do projeto é determinado. O resultado é a linha base do custo, que é o orçamento referencial que será utilizado para medir

e monitorar o desempenho do custo do projeto. Ela é desenvolvida através da totalização das estimativas de custos por período e, usualmente, é apresentada na forma de uma curva-S (representação gráfica dos custos, horas trabalhadas ou outras quantidades acumuladas, plotadas em função do tempo). O nome da curva deriva do formato da curva similar à letra S, produzido por um projeto que se inicia lentamente, acelera e depois reduz seu ritmo, como exemplificado na Figura 15 (GASPAR, 2000; PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

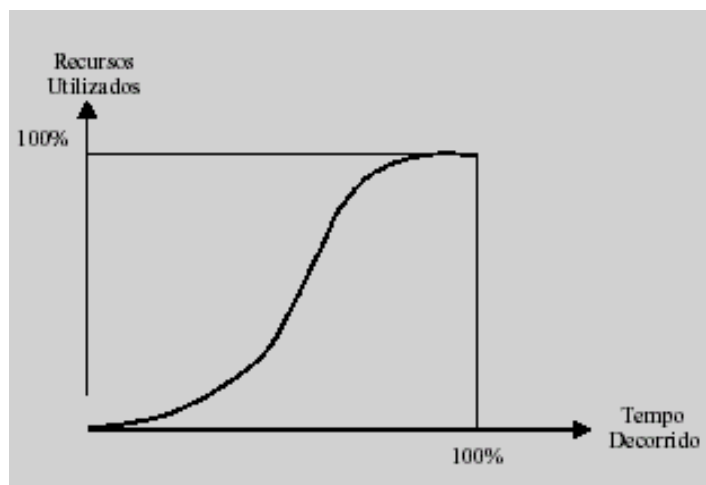


FIGURA 15 - Curva S típica
Fonte: Balarine, 1999, p. 7

2.5.4.4 Controle dos Custos

O controle dos custos se concentra na avaliação dos fatores que criam mudanças nos custos, de modo a garantir que sejam benéficas. Além disso, utiliza um sistema de controle de mudanças de custos previamente definido no plano de gerenciamento, para estabelecer os procedimentos nos quais os custos do projeto podem ser modificados.

O desempenho do controle de custos necessita ser monitorado, a fim de se (i) detectar as variações do plano de gerenciamento, (ii) assegurar que todas as mudanças adequadas estejam registradas corretamente na linha base do custo, (iii) impedir que mudanças incorretas, não apropriadas ou não autorizadas sejam incluídas na linha base de custos e (iv) informar adequadamente às partes envolvidas sobre as mudanças autorizadas. O

gerenciamento do controle de custos pode ser desenvolvido com o auxílio de computador, *software* de gerenciamento de projetos (PMBOK, 1996; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.5 Gerenciamento da Qualidade do Projeto

O gerenciamento da qualidade do projeto inclui os processos necessários para garantir que o projeto satisfaça as necessidades para as quais ele foi empreendido, com a satisfação das necessidades de todos os envolvidos. O gerenciamento da qualidade do projeto utiliza como habilitadores as normas, os processos, a sistemática, as ferramentas, as técnicas e os conhecimentos e habilidades já existentes na organização na qual o projeto está sendo gerenciado. O gerenciamento da qualidade do projeto inclui os processos de planejamento da qualidade, da garantia da qualidade e do controle da qualidade. O Quadro 7 indica os diversos processos do gerenciamento da qualidade *versus* as fases do ciclo de vida do projeto.

QUADRO 7 - Gerenciamento da qualidade do projeto

Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Finalização
	Planejamento da Qualidade	Garantia da Qualidade	Controle de Qualidade	

Fonte: Vargas, 2002, p. 73

2.5.5.1 Planejamento da Qualidade

O processo do planejamento da qualidade tem como objetivo identificar quais padrões de qualidade são relevantes para o projeto e determinar como satisfazê-los. É realizado em paralelo com os outros processos de planejamento e tem como resultado o plano de gerenciamento da qualidade. Este é o documento formal que descreve os procedimentos que serão utilizados para gerenciar todos os aspectos da qualidade do projeto (PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.5.2 Garantia da Qualidade

Os processos de garantia da qualidade incluem todas as atividades sistemáticas implementadas, para assegurar que o projeto irá satisfazer os mais importantes padrões de qualidade. Pode ser feito interna ou externamente ao projeto. Conforme exposto na seção 1.5, neste estudo não serão detalhadas as ferramentas e técnicas de qualidade, pelo fato de ter sido implantado na empresa analisada o Método BQM (*Bremen Quality Management*). Este método consistiu basicamente em implementar um sistema de qualidade que proporcionou a preparação para a certificação pela ISO 9001. O Método BQM foi desenvolvido pelo ATB (*Institut für angewandte Systemtechnik Bremen GmbH*), sediado em Bremen, Alemanha. O ATB é um instituto voltado à pesquisa e ao desenvolvimento de métodos, procedimentos e ferramentas para o projeto e à otimização de sistemas, produtos e processos (CUNHA *et al.*, 1999; PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; SANTOS, SANDRA *et al.*, 1998b; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.5.3 Controle da Qualidade

O processo do controle da qualidade se concentra no monitoramento dos resultados do projeto, para determinar se eles estão atendendo a todos os padrões de qualidade definidos. Também avalia os fatores que criam variações neste processo, de modo a garantir que essas variações sejam benéficas. Por fim, utiliza um sistema de controle de mudanças de qualidade, previamente definido no plano de gerenciamento da qualidade. O controle da qualidade utiliza diversas ferramentas. Dentre elas, podem ser destacadas a inspeção, os gráficos de controle, o gráfico de Pareto e os fluxogramas (PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.6 Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto

O gerenciamento de recursos humanos do projeto inclui os processos requeridos para possibilitar o uso mais efetivo das pessoas envolvidas com o projeto. Este subdivide-se em três processos (PMBOK, 1996).

2.5.6.1 Planejamento Organizacional

Processo destinado a identificar e documentar as responsabilidades e as relações hierárquicas entre as pessoas do projeto. Como as pessoas, ou grupos, normalmente fazem parte de uma estrutura organizacional, elas devem estar sempre vinculadas às interfaces organizacionais, técnicas vigentes. O plano de gerenciamento de equipe, o organograma do projeto, bem como as atribuições de responsabilidade, são produtos desse processo (PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.6.2 Montagem da Equipe

Processo que envolve recrutar os recursos humanos necessários para os trabalhos do projeto. Este recrutamento pode ser realizado interna ou externamente à organização. A lista dos membros do projeto e suas funções é um dos produtos desse processo (PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.6.3 Desenvolvimento da Equipe

Processo que inclui não só desenvolver as habilidades individuais de cada membro do time, como também as habilidades do grupo para funcionar como um time. Treinamento, políticas de recompensa e atividades em grupo são as principais ferramentas desse processo, visando sempre a melhorias na performance do grupo (PMBOK, 1996; PMBOK, 2000; VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.7 Gerenciamento das Comunicações do Projeto

O gerenciamento das comunicações do projeto inclui os processos requeridos para garantir a geração apropriada e oportuna, a coleta, a distribuição, o armazenamento e o controle básico das informações do projeto. Fornece ligações críticas entre pessoas, idéias e informações que são necessários para o sucesso do projeto. Todos os envolvidos no projeto devem estar preparados para enviar e receber comunicações na linguagem do projeto. Este subdivide-se em quatro processos (PMBOK, 1996).

2.5.7.1 Planejamento das Comunicações

Processo que determina a necessidade de informações de cada envolvido no projeto. Determina, também, como essa informação será levada até o envolvido e qual será o nível de detalhe dado a cada informação (VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.7.2 Distribuição das Informações

Processo que torna disponíveis as informações destinadas aos envolvidos no projeto. Faz com que todos recebam, em tempo certo, a informação a eles destinada (VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.7.3 Relatórios de Desempenho

Processo que envolve a coleta e a disseminação das informações relativas à performance do projeto para que os envolvidos possam avaliar como os recursos estão sendo utilizados para atingir os objetivos do projeto (VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.7.4 Encerramento Administrativo

Processo que verifica e documenta os resultados obtidos em uma determinada fase, ou *entrega*, visando a formalizar o fechamento junto aos envolvidos. Inclui avaliações dos resultados obtidos, de modo a confirmar que o projeto reflete as especificações desejadas, analisando o sucesso e a efetividade do projeto, bem como é responsável pelo arquivamento das informações do projeto para futuro uso (VALERIANO, 2001; VARGAS, 2002).

2.5.8 Gerenciamento de Riscos do Projeto

O gerenciamento de riscos do projeto inclui os processos envolvidos na identificação, análise e resposta aos riscos do projeto. Isto inclui a maximização dos resultados de eventos positivos e a minimização das conseqüências de eventos negativos. O gerenciamento de riscos subdivide-se em quatro processos (PMBOK, 1996).

2.5.8.1 Identificação dos Riscos

Processo que tem como objetivo determinar quais riscos são mais prováveis de afetar o projeto e documentar as características de cada um (PMBOK, 1996).

2.5.8.2 Quantificação dos Riscos

Processo que tem como objetivo avaliar os riscos e suas interações no sentido de avaliar possíveis conseqüências (PMBOK, 1996).

2.5.8.3 Desenvolvimento das Respostas aos Riscos

Processo que tem como objetivo definir as melhorias necessárias para o aproveitamento de oportunidade e respostas às ameaças (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.8.4 Controle das Respostas aos Riscos

Processo de acompanhamento dos riscos identificados, monitorando os riscos residuais e identificando novos possíveis riscos, garantindo a execução do plano de riscos. Monitora os registros de riscos e implementa o plano de contingência (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002)

2.5.9 Gerenciamento das Aquisições do Projeto

O gerenciamento das aquisições do projeto inclui os processos necessários à obtenção de bens e serviços externos à organização executora. O gerenciamento de aquisições subdivide-se em seis processos (PMBOK, 1996).

2.5.9.1 Planejamento das Aquisições

Processos destinados a identificar quais necessidades do projeto são melhor realizadas por elementos externos à organização. Define o quê, como, quando e por quanto será contratado (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.9.2 Preparação das Aquisições

Processo que envolve a preparação dos documentos necessários para suportar todo o processo de requisição, incluindo os critérios de avaliação de fornecedores (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.9.3 Obtenção de Propostas

Processo que consiste em obter propostas de fornecimento conforme apropriado a cada caso. Por exemplo, cotações de preço, cartas-convite, licitação (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.9.4 Seleção de Fornecedores

Processo em que as cotações e as propostas recebidas são avaliadas segundo critérios definidos no plano de suprimentos. As propostas selecionadas são, nesta etapa, convertidas em contratos (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.9.5 Administração dos Contratos

Processo que garante que a performance do fornecedor está em conformidade com os parâmetros estabelecidos no contrato. É neste processo que os pagamentos aos fornecedores são liberados (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.5.9.6 Encerramento do Contrato

Processo que verifica e documenta os resultados obtidos em uma determinada fase, ou *entrega* de um contrato, visando a formalizar seu fechamento. Inclui avaliações dos resultados obtidos de modo a confirmar que o projeto reflete as especificações desejadas para aceitação formal. Nessa fase, os contratos são liquidados, e as informações para uso futuro, arquivadas (PMBOK, 1996; VARGAS, 2002).

2.6 Fatores Críticos de Sucesso no Gerenciamento de Projetos

Para qualquer organização, independentemente de seu campo de atuação ou tamanho, existem os fatores críticos de sucesso, que são elementos essenciais e decisivos para o sucesso ou fracasso de uma organização (VALERIANO, 2001). Eles representam os aspectos mais importantes e estratégicos para o gerenciamento de qualquer projeto, pois envolvem inúmeras tarefas de planejamento, organização e controle de um grande número de fatores complexos, atividades e inter-relacionamentos, como exemplificado na Figura 16.



FIGURA 16 - Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos
 Fonte: Clarke, 1999, p. 140

Para Clarke (1999), a literatura demonstra a existência de quatro fatores críticos de sucesso em gerenciamento de projetos: *(i)* comunicação durante o projeto; *(ii)* objetivos e escopo claros; *(iii)* planejamento de projetos e *(iv)* estrutura analítica do projeto (EAP).

O primeiro fator crítico de sucesso em projetos é a *comunicação*. Tem influenciado as organizações, em particular, na abertura a inovações. Este aspecto administrativo é muito mais crítico em gerenciamento de projetos do que no gerenciamento de operações rotineiras, pelo fato de muitas das ações serem executadas uma única vez, além de algumas delas não terem sido realizadas antes. Entretanto, a comunicação é também um dos temas que as organizações mais negligenciam em suas operações. A falta de comunicação tem sido considerada uma das maiores razões para o fracasso de projetos e decorre da existência de barreiras entre pessoas, as quais podem ser classificadas em barreiras verticais (relacionadas com a estrutura da hierarquia organizacional), horizontais (relacionadas com os processos e a integração dos recursos), externas (vinculadas aos demais clientes) e geográficas (decorrentes das distâncias e diferenças culturais e lingüísticas). Valeriano (2001) afirma que será necessário precisar em que parte da comunicação reside o fator crítico de sucesso em gerenciamento de projetos. Ele pode estar *(i)* na adequação do sistema de informações; *(ii)* no fluxo de informações; *(iii)* nas ligações entre equipes; *(iv)* na condução de reuniões; *(v)* no relacionamento com clientes e fornecedores; e *(vi)* nas ligações com a alta administração e na

elaboração de relatórios. Para Globerson *et al.* (2002) identificou-se que as comunicações são um dos processos de menor qualidade de planejamento entre os demais processos do gerenciamento de projetos. O planejamento de comunicação determina as necessidades de informações e comunicações aos envolvidos com o projeto (i) quem precisa da informação; (ii) qual a informação; (iii) quando haverá necessidade da mesma; e (iv) como serão fornecidas para as pessoas envolvidas com o projeto (CLARKE, 1999; GLOBERSON *et al.*, 2002; VALERIANO, 2001).

O segundo fator crítico de sucesso em projetos é o *escopo*. O objetivo deve estar entendido, claro, definido e controlado através de um processo formal. Embora objetivos e escopo sejam com frequência considerados entidades separadas, há boas razões para agrupá-los. Sem uma boa definição do escopo, o objetivo do projeto pode se tornar confuso, e a equipe de projeto pode perder de vista o caminho a seguir. Definições e conformidade de objetivos devem ser claramente formulados e devem incluir um comum entendimento entre todos os envolvidos. Se o escopo do projeto é definido no início, o mesmo se desenvolve dentro dos limites do projeto e não se expande além do plano original. Um escopo bem definido significa também menor probabilidade de omitir uma parte vital do projeto (AGUIAR, 2002; CICMIL, 1997; CLARKE, 1999; LOO, 2002; SLACK *et al.*, 1997; VERZUH, 2000).

O terceiro fator crítico de sucesso em projetos é o *planejamento de projetos*. O plano de projeto reúne toda a documentação gerada durante o ciclo de vida do projeto, de forma que os cálculos, as análises, as avaliações, as conclusões e os compromissos sejam registrados e comunicados às pessoas envolvidas no projeto. O plano do projeto necessita ser regularmente atualizado e controlado, embora os resultados ou objetivos possam não ser afetados – cuidados simples com os detalhes do plano podem encorajar um projeto para que seja regularmente e facilmente examinado. Isso torna os planos instrumentos úteis de comunicação

e mecanismos eficazes para o monitoramento de projeto. No Quadro 8 pode ser visualizada a interação dos diversos processos de planejamento em relação às áreas de conhecimento e os seus principais produtos (ABDOMEROVIC, 2002; CICMIL, 1997; CLARKE, 1999; LOO, 2002; SHEN *et al.*, 2001).

QUADRO 8 - Produto principal de cada processo de planejamento

Área de conhecimento	Processos de planejamento	Principal produto
Integração	Desenvolvimento do plano do projeto	Plano do projeto
Escopo	Planejamento do escopo Detalhamento do escopo	Declaração de escopo Estrutura analítica do projeto
Tempo	Definição das atividades Seqüenciamento das atividades Estimativa da duração das atividades Desenvolvimento do cronograma	Atividades do projeto Gráficos de Gantt Estimativa da duração das atividades Datas de início e fim das atividades
Custo	Planejamento dos recursos Estimativa dos custos Orçamentação de custos	Recursos requeridos pelas atividades Custos dos recursos Linha base dos custos
Qualidade	Planejamento da Qualidade	Plano de gerenciamento da qualidade

Fonte: Globerson *et al.*, 2002, p..60

O quarto fator crítico de sucesso em projetos é a *EAP*, considerada uma das mais importantes tarefas do gerenciamento de um projeto. Entretanto, é necessária precaução em não subdividir o projeto em grandes números de atividade, pois isso poderá tornar o projeto não gerenciável. Ao mesmo tempo, as partes definidas devem ter importância e visibilidade suficientes para motivar a equipe do projeto. A definição das atividades envolve identificar e documentar as atividades específicas que devem ser realizadas com a finalidade de produzir os diversos níveis de subprodutos. A Figura 17 exemplifica uma EAP para uma usina de tratamento de água. Esta EAP é somente ilustrativa. Não é o objetivo representar o escopo completo do projeto e nem significa que seja a única forma de representá-lo (AGUIAR, 2002; CLARKE, 1999; PMBOK, 1996).

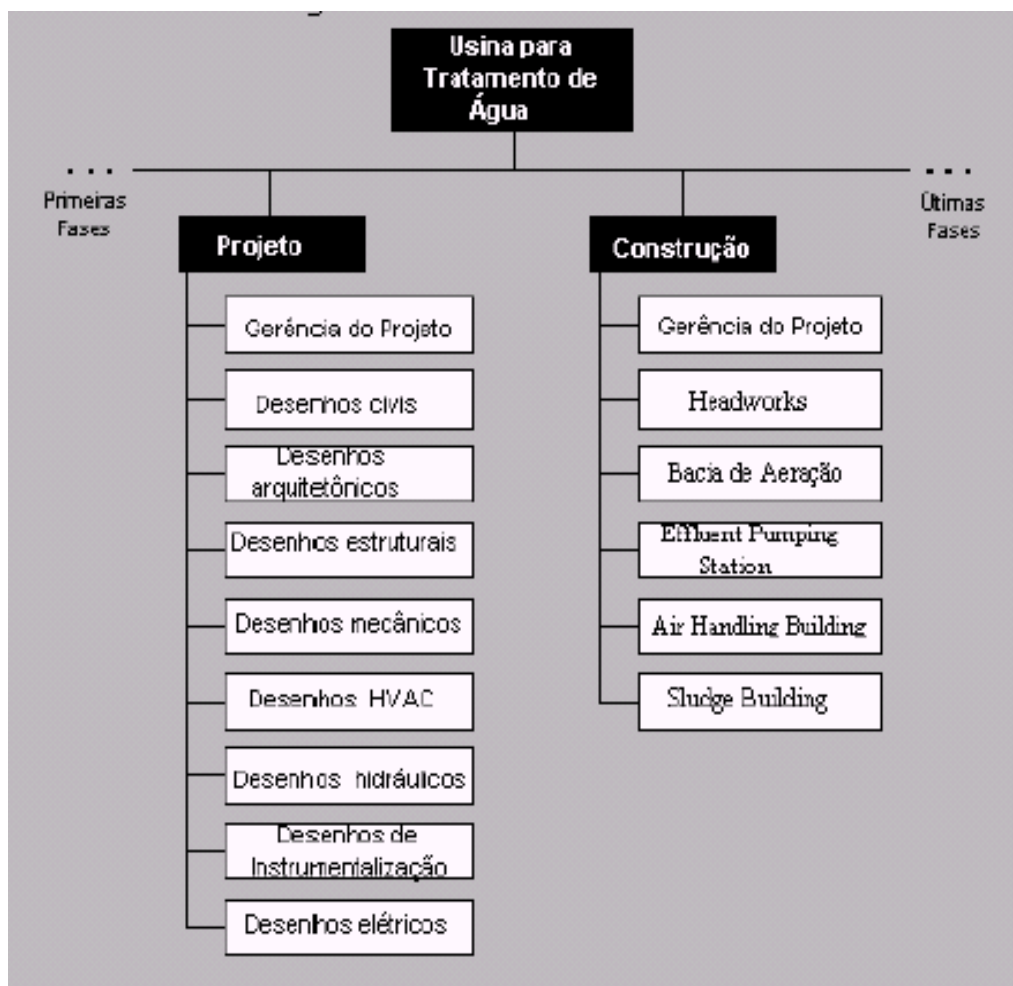


FIGURA 17 - Estrutura analítica do projeto para uma usina de tratamento de água.
Fonte: PMBOK, 1996, p. 55

Para Lim *et al.*, (1999) identificou-se mais dois fatores críticos de sucesso em projetos: o ponto de vista macro e o ponto de vista micro. O primeiro aborda a fase conceitual e a fase operacional do projeto; sendo estes atingidos, o projeto é considerado bem sucedido. O segundo aborda as fases contratuais do projeto a serem concluídas dentro do tempo previsto, dos custos previstos e da qualidade desejada (PRADO, 2000b; VARGAS, 2002).

Valeriano (2001) afirma que as *lições aprendidas* são uma oportunidade e um dos meios para atualizar os fatores críticos de sucesso em projetos. Com a prática e a crescente experiência, os processos de levantamento e avaliação são aprimorados. Assim, o acervo da

empresa deve ser periodicamente enriquecido com as experiências dos gerentes nos projetos realizados e passa a constituir uns históricos preciosos, úteis para a melhoria do desempenho da organização.

No contexto do gerenciamento de projeto, aprender com desempenhos passados possibilita melhorar sistemática e continuamente o gerenciamento dos projetos. Uma série de condições contribui para se aprender sistematicamente com os projetos. A primeira delas é a crença de que todo o projeto é diferente e de que há pouca coisa em comum entre os projetos. Em segundo lugar, as dificuldades em se determinar as verdadeiras causas do desempenho do projeto impedem ou atrasam nosso aprendizado. A fim de oferecer uma melhoria com base no aprendizado do gerenciamento de projetos, essas condições precisam ser abordadas. As organizações devem compreender que o investimento da aprendizagem compensa, e que todo projeto deve ter dois resultados: o produto em si e a avaliação do que foi aprendido no projeto (COOPER *et al.*, 2002; DAMM *et al.*, 2002; LAMPEL, 2001; LASZLO, 1999; KOTNOUR, 2000; VALERIANO, 2001; VIEIRA, 2002)

2.7 Conclusões

No Capítulo 2, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre o tema relacionado ao contexto da produção de bens de capital sob encomenda, o ambiente de produção sob encomenda, a Engenharia Simultânea, bem como sobre o contexto do gerenciamento de projetos, tendo como base o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK-Corpo de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos), nos processos de gerenciamento da integração, gerenciamento do escopo, gerenciamento do tempo, gerenciamento do custo, gerenciamento da qualidade, dos recursos humanos, das comunicações, dos riscos, das aquisições e dos fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos.

CAPÍTULO 3

GERENCIAMENTO DE PROJETOS APLICADO EM PEQUENAS E MÉDIAS INDÚSTRIAS DE BENS DE CAPITAL SOB ENCOMENDA

3.1 Considerações Iniciais

O gerenciamento de projetos não é uma nova técnica, mas uma disciplina que ressurgiu no contexto empresarial contemporâneo. Tradicionalmente, o gerenciamento de projetos tem sido aplicado em indústrias orientadas para projetos como a de construção, de engenharia e de armamentos. Atualmente, está sendo aceito como um conceito integrado na organização e no esforço de otimizar a utilização de recursos e posiciona-se entre outros processos como o gerenciamento da qualidade (CICMIL, 1997).

Esta dissertação propõe a integração do conceito de gerenciamento de projetos em uma indústria inserida no setor metal-mecânico. Este capítulo tem como objetivo descrever a aplicação da base de conhecimento do gerenciamento de projetos em uma empresa de bens de capital sob encomenda. Os processos de gerenciamento de projetos aplicados são *(i)* gerenciamento da integração; *(ii)* do escopo; *(iii)* do tempo; *(iv)* do custo; e *(v)* da qualidade, os quais foram apresentados no Capítulo 2.

A partir dos resultados dos projetos encerrados pela empresa, identificou-se que o escopo, o custo, o prazo de entrega e a qualidade foram os processos onde ocorreram maiores perdas, cuja quantificação está no desenvolvimento da pesquisa (seção 3.3.2). Não havia procedimentos documentados, fluxos de processos padronizados e indicadores de desempenho estabelecidos. Essas informações motivaram a aplicação da base de conhecimento do gerenciamento de projetos na empresa analisada.

3.2- A Empresa Analisada

A empresa analisada insere-se no setor metal-mecânico, e centraliza seus negócios em caldeiraria em aço inoxidável de bens de capital com tecnologia agregada.

Fundada em 1968, atualmente sediada no município de Gravataí, no Rio Grande do Sul, a empresa conta hoje com 136 funcionários em sua matriz e com 19 funcionários em sua filial de fundidos de metais não-ferrosos em Porto Alegre. O organograma da empresa pode ser visualizado na Figura 18.

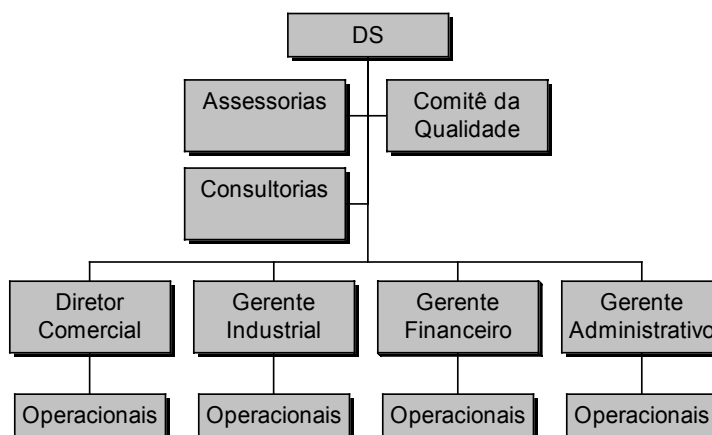


FIGURA 18 - Organograma funcional da empresa analisada
Fonte: Empresa Analisada, 2001.

Os segmentos de mercado em que atua a empresa, os produtos fabricados por ela e seus principais clientes estão listados no Quadro 9.

QUADRO 9 – Segmentos de mercado, produtos e clientes da empresa analisada.

Segmentos de Mercado	Produtos	Principais Clientes
Indústria Química e Petroquímica	Tanques de Processo, Reatores, Projetos Especiais.	Xerox do Brasil, Natura, Stahl Brasil, Hipofarma, Copesul,
Indústria Automobilística	Projetos Especiais, Partes Sistemas de Tratamento de Metais, Tanques de Imersão, Cabines e Túneis.	General Motors (RS), Peugeot (RJ), Renault (PR), Mercedes Bens (SP), Ford (Argentina).
Indústria de Vinho e Sucos	Tanques Verificadores para o preparo de vinho, filtros.	Coop. Vinícola Aurora, Maguary, Vinícola Garibaldi

continua

Continuação do Quadro 9

Segmentos de Mercado	Produtos	Principais Clientes
Indústria de Refrigerantes	Tanques de Processo Xarope	Brahma, Pepsi e Coca-Cola
Laticínios	Resfriadores de Leite, Medidores de Vazão, Tanques de Coleta a Granel, Tanques Isotérmicos, Silos Isotérmicos Verticais, Maturadores, Tacho de Leite, Tinas Queijeiras, Queijaria Automática, Miniqueijarias	Elege Alimentos, Parmalat, Itambé, Danone, Batavia, Mococa, Santa Clara, Tetra Pak, Cosuel, Cosulati, Laticínios Paulista, Sudcop, Laticínio Tirolez, Laticínio Porto Alegre, Laticínio Tirol, Coop. Central de Laticínios Paulista

Fonte: Empresa Analisada, 2002

Seu *mix* de produção histórico era composto por 60% de produtos feitos sob encomenda com fluxo intermitente e por 40% de produtos produzidos em sistema de produção seriada. A partir de 1998, estes números modificaram-se para 85% e 15% respectivamente.

A tecnologia que a empresa utiliza foi adquirida, em parte, da Alemanha e da Espanha, através de cooperação tecnológica. A outra parte da tecnologia utilizada foi desenvolvida pela própria empresa. Não são efetuadas montagens de produtos no campo, exceto em casos especiais, procurando-se enviá-los montados e testados na própria fábrica.

A empresa é receptiva à participação em projetos de pesquisa aplicada e apresenta, em seus quadros de recursos humanos, estagiários de Engenharia e mestrados trabalhando na transferência de tecnologia. Nos últimos anos, a empresa desenvolveu parcerias com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Foram feitos investimentos em novas tecnologias, tanto de produtos, como de processos, sendo o mais importante destes investimentos a aquisição de uma máquina de controle numérico por computador (CNC) para corte de chapas de aço inoxidável. Também foram feitos investimentos em qualidade e produtividade em todas as etapas do processo.

A iniciativa mais importante foi realizada em 1997, junto à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com vistas à participação da empresa no Projeto ProSME – Procedimentos para Pequenas e Médias Empresas (*Easy-to-Use Procedures for Quality Management tailored for Small and Medium Enterprises*).

A empresa qualificou-se segundo a Norma NBR ISO 9001/1994 - Sistema da Qualidade -Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços para uso, quando a conformidade com requisitos especificados tiver de ser garantida pelo fornecedor durante projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados.

Em 26 de outubro de 2001, a Empresa Analisada foi recomendada para certificação segundo a Norma NBR ISO 9001/1994 e em 13 de novembro de 2001 foi certificada, atingindo assim um dos objetivos do Projeto ProSME com o seguinte escopo: projeto, desenvolvimento, fabricação, comercialização e assistência técnica de equipamentos em aço inoxidável para aplicação industrial.

A empresa deve definir e documentar sua política para a qualidade, incluindo objetivos e seu comprometimento com esta política. Deve ser coerente com as metas organizacionais do fornecedor e com as expectativas e necessidades de seus clientes. A política de qualidade deve ser compreendida, implementada e mantida em todos os níveis da organização (NBR ISO 9001/ 1994). A empresa adotou a seguinte política da qualidade: buscar atender plenamente as necessidades de seus clientes, fornecendo o produto por eles solicitado. Entre os objetivos da qualidade estão (i) estimular o crescimento de seus colaboradores, seus maiores capitais; (ii) utilizar matérias-primas, componentes e serviços competitivos para a fabricação dos produtos; (iii) produzir com qualidade, mantendo preços competitivos; (iv) fornecer aos clientes uma assistência técnica eficiente; (v) manter um sistema de informações ao cliente, ágil e eficiente; e (vi) buscar atualizar as modernas práticas de engenharia de produto e de produção.

Com a certificação segundo a Norma NBR ISO 9001/1994 houve melhorias nos indicadores de desempenho entre o período de 1997 a 2001: *(i)* a produtividade cresceu em 17,27%; *(ii)* o desperdício de matéria-prima reduziu em 10,43%; *(iii)* houve maior comprometimento e motivação dos funcionários. Tais melhorias qualificaram a empresa para um novo nicho de mercado: a indústria automobilística.

3.3-Desenvolvimento da Pesquisa

A metodologia de pesquisa aplicada nesta dissertação é a da pesquisa-ação, conforme descrita na seção 1.4. Na pesquisa-ação, os participantes ou grupos envolvidos participam junto com os pesquisadores para esclarecer a realidade em que estão inseridos, identificando problemas comuns, buscando e experimentando soluções em situações reais (THIOLLENT, 1997; THIOLLENT, 2002).

A pesquisa aqui reportada transcorreu entre janeiro de 2001 e novembro de 2002, tendo sido desenvolvida com a participação das seguintes áreas: *(i)* vendas, *(ii)* pré-projeto e orçamento, *(iii)* desenho, *(iv)* planejamento e controle de produção e materiais, e *(v)* produção.

A pesquisa-ação possui uma estrutura flexível, em função da dinâmica interna do grupo de pesquisadores, no seu relacionamento com a situação investigada. Identificam-se quatro fases: fase exploratória, fase principal, fase de ação e fase de avaliação (THIOLLENT, 2002). Na seqüência, são apresentados com brevidade os fundamentos teóricos de cada fase e os resultados de sua aplicação no estudo de caso.

3.3.1-Fase Exploratória

A fase exploratória da pesquisa-ação tem como objetivo aumentar o conhecimento a respeito de um fenômeno sem a preocupação de comprovar hipóteses. Constitui-se de um

diagnóstico interno e de um diagnóstico externo da situação, para identificar os problemas da organização.

No diagnóstico interno, foram levantadas informações específicas dos processos do gerenciamento de projetos na empresa. No diagnóstico externo, foram levantadas informações dos clientes através da assistência técnica. A pesquisa, no seu todo, seguiu o esquema exemplificado na Figura 19.

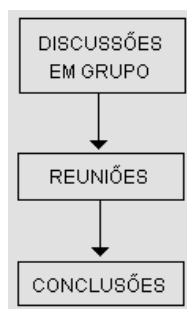


FIGURA 19 - Esquema da fase exploratória

Fonte: Adaptado de Thiollent, 1997, p. 67

Conforme descrito na seção 3.2, a partir de 1998, o *mix* de produtos comercializados pela empresa em estudo sofreu alteração em função do mercado. O percentual de produtos sob encomenda comercializado passou de 60% para 85%, e o percentual de produtos seriados reduziu-se de 40% para 15%.

Conforme exposto na seção 1.5, esta pesquisa está limitada ao estudo dos produtos sob encomenda (cujo ambiente de produção está descrito na seção 2.2.2). Produtos sob encomenda são desenvolvidos e projetados especificamente de acordo com os requisitos de entrada para cada cliente; cada pedido refere-se a um bem diferente daquele que foi fabricado anteriormente.

O fluxograma resumido dos processos dos produtos sob encomenda está apresentado na Figura 20. Coincidentemente, cada processo é um setor da organização e se encontra descrito abaixo:

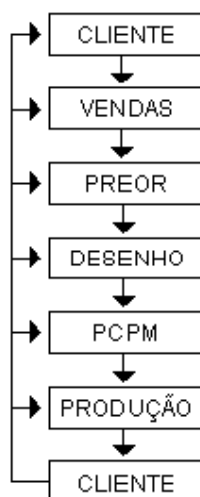


FIGURA 20 - Fluxograma dos processos dos produtos sob encomenda.

Fonte: Empresa Analisada, 2001

(i) O **cliente** contata a empresa ou é contatado através da área de vendas quando tem interesse em adquirir um produto sob encomenda.

(ii) A área de **vendas** solicita as informações necessárias, para que o setor de pré-projeto e orçamento (PREOR) possa elaborar o pré-projeto e o orçamento.

(iii) O **PREOR**, de posse das informações recebidas da área comercial, elabora a proposta comercial do produto a ser ofertado, seu custo, o prazo de entrega e demais condições comerciais.

(iv) Os **desenhos** para fabricação e a lista de materiais são realizados com as informações recebidas do PREOR, após a comercialização dos produtos sob encomenda e o registro oficial na empresa.

(v) O Planejamento e Controle de Produção e Materiais (**PCPM**) são executados quando da posse dos desenhos de fabricação e da lista de materiais.

(vi) A **produção**, de posse dos desenhos de fabricação e do planejamento e controle dos materiais, executa o produto concebido no PREOR.

(vii) O **cliente** recebe o produto da empresa, de acordo com o que foi solicitado no contato inicial.

Ao utilizar-se o termo *projeto* conforme definido na seção 2.2, está-se referindo ao empreendimento, à obra e aos meios necessários para a sua execução.

Na empresa, fez-se necessária a realização de reuniões entre setores, para discussões em grupos e conseqüentes deliberações, quando da implantação do projeto ProSME. Esta prática facilitou a inserção das atividades do pesquisador na empresa.

Para o diagnóstico interno, primeiramente foi realizada uma reunião geral para comprometimento dos participantes, cujo objetivo foi apresentar a todos o trabalho de implantação do gerenciamento de projeto de produtos sob encomenda. Posteriormente, foi repassado aos participantes o conceito básico a respeito do gerenciamento de projetos, nos processos de integração, de escopo, de tempo, de custo e de qualidade, com a finalidade de nivelar as informações entre os mesmos (conforme apresentado no Quadro 10).

QUADRO 10 -Treinamentos realizados na fase exploratória.

Treinamento	Nº de participantes	Duração
Reunião Geral	30	1 h 30 min
Conceitos sobre Gerenciamento de Projetos	30	3 h

Fonte: Empresa Analisada, 2001.

A seguir, os participantes foram agrupados por processo, de acordo com a Figura 20. A principal razão para esse agrupamento foi facilitar a discussão do tema de um mesmo processo. Na seqüência, verificou-se a possibilidade de se realizar discussões e reuniões mistas, isto é, com a presença de participantes de diferentes processos. O principal objetivo desse segundo momento foi levantar informações a respeito das causas de insucesso nos projetos encerrados, propiciando uma tomada de consciência acerca da necessidade de ações concretas para solucionar os problemas.

A estrutura organizacional que a empresa utiliza é a do tipo funcional, em que o gerente industrial acumula o cargo de coordenador de projetos. O coordenador de projetos tem autonomia para requerer pessoas e recursos para as atividades de seus projetos. Nesse

caso, os projetos a serem executados estão inseridos numa área técnica da empresa, e o responsável pelos mesmos passa a ser o gerente industrial.

Na Figura 21, pode ser visualizados o organograma da estrutura funcional da empresa com o coordenador de projetos. Também pode ser verificado que a área do PREOR está separada fisicamente da área de desenho, dificultando a comunicação e o fluxo de documentos entre as mesmas, uma vez que o processo é dinâmico e de dependência entre ambas.

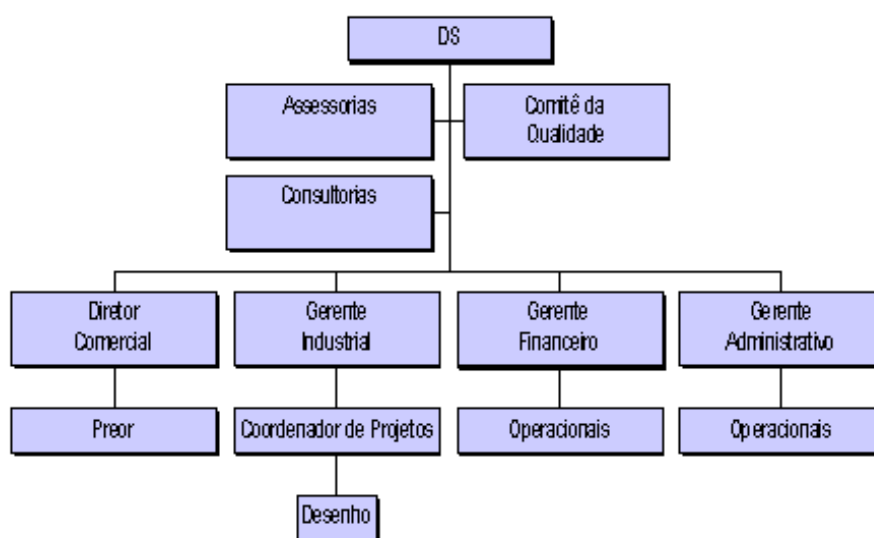


FIGURA 21 - Organograma funcional com coordenador de projetos.
Fonte: Empresa Analisada, 2001.

No Quadro 11 podem ser visualizadas as vantagens e desvantagens deste tipo de estrutura.

QUADRO 11 - Estrutura funcional, vantagens e desvantagens.

Vantagens	Desvantagens
Maior flexibilidade no uso dos recursos humanos.	O cliente não é o foco das atividades da área que gerencia o projeto.
Especialistas podem ser utilizados em diferentes projetos.	O departamento funcional tende a ser orientado às suas atividades particulares.
Os especialistas de uma mesma área podem compartilhar conhecimentos e experiências.	As responsabilidades totais do projeto não são delegadas a um funcionário específico.
O departamento funcional é a base para a continuidade da tecnologia, quando um indivíduo deixa a empresa.	As respostas às necessidades dos clientes são lentas.

Fonte: Adaptado de PATAH 2002, p. 2 e 3.

O diagnóstico externo foi realizado a partir de informações recebidas de clientes, ao solicitarem assistência técnica nos produtos sob encomenda. Esses dados permitiram avaliar o nível de qualidade do produto entregue aos clientes, uma vez que não existia uma cultura de validação do produto e pesquisa de satisfação do cliente na empresa. Tal dificuldade foi detectada no dia-a-dia da empresa analisada, porém não existiam informações que pudessem comprovar este fato. Na secção 3.3.3.6, podem ser verificadas as ações de melhoria adotadas a respeito deste tema.

3.3.2-Fase Principal

Após a fase exploratória, teve início a fase principal, com a análise das informações coletadas no diagnóstico interno e externo. Com as informações coletadas no diagnóstico interno, foram tabulados os dados dos projetos de nº 1 a nº 15, do mesmo porte, encerrados no ano de 2000, cuja documentação se encontrava mais completa, em detrimento aos demais projetos disponíveis na empresa analisada. O objetivo foi analisar o desempenho do escopo, dos prazos de entrega e dos custos dos projetos, os quais estão assinalados com uma marca nas colunas correspondentes. A tabulação vem apresentada na Tabela 1.

TABELA 1- Análise do escopo, prazos de entrega e custo de 15 projetos encerrados no ano 2000.

Projeto Nº	Escopo sem alteração	Escopo com alteração	Prazo de entrega Maior	Prazo de entrega Menor	Prazo de entrega igual	Custo menor	Custo maior
1	✓		✓			✓	
2	✓		✓			✓	
3		✓	✓			✓	
4		✓	✓				✓
5		✓	✓			✓	
6		✓	✓			✓	
7		✓	✓				✓
8		✓	✓			✓	
9		✓		✓			✓
10	✓		✓				✓
11		✓	✓			✓	

continua

Continuação da Tabela 1

Projeto N°	Escopo sem alteração	Escopo com alteração	Prazo de entrega Maior	Prazo de entrega Menor	Prazo de entrega igual	Custo menor	Custo maior
12	✓				✓	✓	
13		✓	✓				✓
14		✓		✓			✓
15		✓			✓		✓
Total	4,0	11,0	11,0	2,0	2,0	8,0	7,0
%	26,7	73,3	73,3	13,3	13,3	53,3	46,7

Fonte: Empresa Analisada, 2000

Analisando a Tabela 1, verificou-se que 26,7% dos projetos estavam com o escopo claramente definido e sem alteração durante a execução. Em contrapartida, 73,3% dos projetos estavam com o escopo indefinido e tiveram alterações durante a execução. Com relação aos prazos de entrega, 73,3% foram entregues com atrasos aos clientes, 13,3% foram entregues antes dos prazos de entrega solicitados pelos clientes e 13,3% foram entregues conforme solicitado pelos clientes. Quanto aos custos, 53,3% tiveram seus custos menores do que os previstos nos projetos e 46,7% tiveram seus custos maiores do que os previstos nos projetos.

Pesquisas sobre gerenciamento de projetos apontam que, em 52% dos projetos, o escopo não estava completo ou claro, e 87% apontam que o principal fator crítico de sucesso nos projetos são as metas e objetivos claros. As melhores práticas em gerenciamento do projeto são o efetivo gerenciamento do escopo, o efetivo planejamento e controle do projeto e o efetivo controle de alterações do escopo. Ainda segundo as pesquisas, 50% dos projetos são encerrados fora do prazo previsto, e 22% são encerrados fora dos custos previstos (DAVIES, 2002; GARDINER *et al.*, 2000; HALMAN *et al.* 2002; LOO, 2002; THOMAS *et al.*, 2001; WHITE *et al.*, 2002).

Comparada ao desempenho dos indicadores reportados na literatura, a presente pesquisa identificou, nos 15 projetos estudados, indefinição de escopo 21,3% maior,

encerramento fora do prazo previsto 23,3% maior e encerramento fora dos custos previstos 24,7% maior, o que significa a existência de um *gap* de melhoria em gerenciamento de projetos.

O diagnóstico externo identificou problemas de qualidade nos produtos sob encomenda. Foram reclamados pelos clientes e listados no Quadro 12 os casos de nº 1 a nº 17, (i) o problema de qualidade propriamente dito, (ii) a área responsável pelo problema causado e (iii) o processo em que se enquadra no gerenciamento de projetos.

QUADRO 12 - Problemas de qualidade nos produtos sob encomenda do ano 2000 conforme reclamações de clientes.

Casos	Problemas de qualidade	Área Responsável	Processo Responsável
1	Falta de acessório para queijaria	Vendas	Escopo
2	Vazamento no tanque de processo	Produção	Qualidade
3	Conversor de frequência defeituoso	Produção	Qualidade
4	Pneumático da prensa com baixa pressão	PREOR	Escopo
5	Berço de transporte frágil	Produção	Qualidade
6	Tubulação de nível menor	Desenho	Escopo
7	Borracha de vedação defeituosa	Produção	Qualidade
8	Fita da prensagem trincada	Desenho	Qualidade
9	Tanque de salga oxidado	PREOR	Escopo
10	Calota com espessura menor	Vendas	Escopo
11	Painéis da cabine de pintura amassados	Produção	Qualidade
12	Esteira de rolete desalinhada	Produção	Qualidade
13	Agitador do processador trincado	Desenho	Qualidade
14	Pés do processador frágil	PREOR	Escopo
15	Turbina de limpeza faltante	Produção	Qualidade
16	Painel da cabine amassado	Produção	Qualidade
17	Soldas do tanque contaminadas	Vendas	Escopo

Fonte: Empresa Analisada, 2000

O Quadro 12 apresenta 17 casos de assistência técnica prestados durante o ano de 2000, correspondendo a 10,17% de todos os projetos realizados naquele ano (de um total de

167). Isso significa que, de cada dez projetos realizados, um apresentava problemas de qualidade.

Uma interpretação conceitual genérica, a partir de estudos das ferramentas do gerenciamento da qualidade, revela sua semelhança com as ferramentas do gerenciamento da qualidade em projetos. Os resultados em qualidade no gerenciamento de projetos podem ser divididos em dois grupos: a mensuração com base no cliente e a mensuração baseada no projeto. A primeira reflete a satisfação do cliente com os resultados do projeto, com o prazo de entrega, os custos e a qualidade considerados. Já a segunda reflete a lucratividade do executor, através do lucro obtido (sem o sucesso financeiro, nenhum projeto pode ser considerado bem sucedido) e através das lições aprendidas, que significam um resultado duradouro de um projeto, e podem ser aplicadas no projeto seguinte (BARAD *et al.*, 2000; LASZLO, 1999).

No Quadro 13, pode ser visualizada a planificação do treinamento realizado nesta fase. Primeiramente, foram repassadas as noções básicas da Norma ISO 9001/1994 no conceito da qualidade, do desenvolvimento, da produção e de serviços associados do projeto. Posteriormente, foram destacados as políticas da qualidade da organização e o seu comprometimento como objetivo. Finalmente, foram estudados os fluxogramas dos processos dos produtos sob encomenda, de acordo com a Figura 19.

QUADRO 13 - Treinamentos realizados na fase principal.

Treinamento	Nº de participantes	Duração
Noções básicas da Norma ISSO 9001	126	1 h
Política e Sensibilização para Qualidade	126	1 h 30 min
Fluxograma dos processos dos produtos sob encomenda	126	2 h 30 min

Fonte: Empresa Analisada, 2001

Com os resultados dos diagnósticos interno e externo da fase principal, o grupo decidiu tomar ações de melhorias concretas. Com a conclusão do projeto ProSME e da implantação do método BQM em dezembro de 2000, foram implantados procedimentos na

área do sistema de qualidade, conforme descrito na seção 2.5.5.2, que prepararam a empresa dentro do conceito do processo de gerenciamento da qualidade de projetos. Decidiu-se que os demais processos de integração, escopo, tempo e custo seguiriam os mesmos padrões de procedimentos para adequar a empresa nos conceitos de gerenciamento de projetos. Na fase de ação, apresentam-se os procedimentos implantados de cada processo, de acordo com o Quadro 19; em paralelo será demonstrado o gerenciamento de um projeto na prática. O caso prático aqui apresentado é real, porém os dados técnicos, de custo e preço, venda e demais condições comerciais, são fictícios. O cliente do projeto é designado neste trabalho por empresa YXZ LTDA.

Esta dissertação tem como objetivo principal desenvolver uma metodologia de gerenciamento de projetos para empresas de pequeno e médio porte de produção sob encomenda. Na Figura 22 e no Quadro 14 pode-se visualizar a metodologia desenvolvida, tendo como base o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK-Corpo de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos), nos processos de gerenciamento da integração, gerenciamento do escopo, gerenciamento do tempo, gerenciamento do custo, gerenciamento da qualidade. No ciclo de vida do projeto pode-se visualizar as fases e o respectivo setor responsável. No Quadro 14 pode-se visualizar os processos implantados e os respectivos procedimentos relacionados. Esta metodologia pode ser implantada em outras empresas de pequeno e médio porte de produção sob encomenda. A seguir, na fase de ação, apresenta-se a metodologia implantada em uma indústria de médio porte, localizada na grande Porto Alegre, fabricante de bens de capital sob encomenda, inserida no setor metal-mecânico, com negócios centralizados nos segmentos de laticínios, de alimentos, de química e de petroquímica.

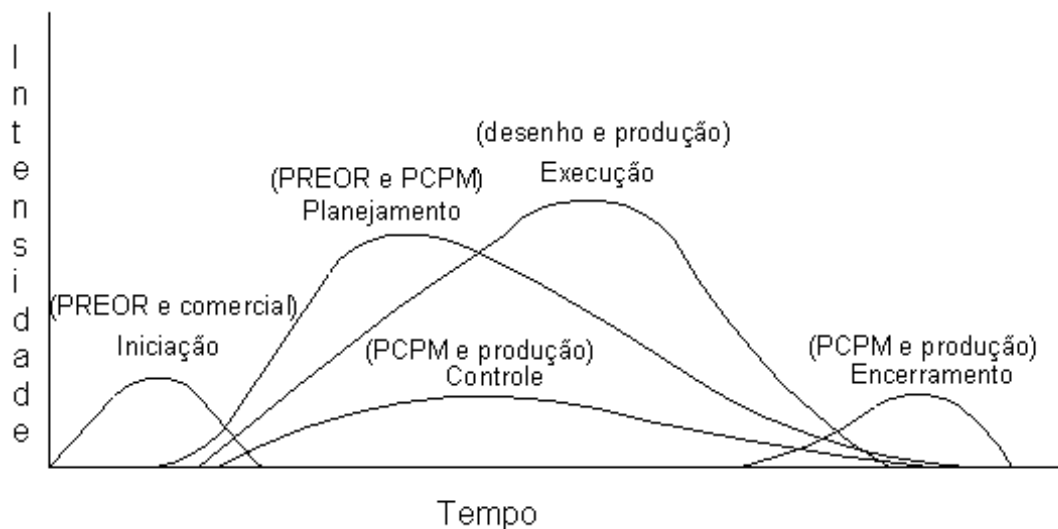


FIGURA 22 - Ciclo de vida do projeto com o respectivo setor responsável.
Fonte: Adaptado de Valeriano 2001, p.128

QUADRO 14 - Processos implantados *versus* procedimentos relacionados.

Inicição e Planejamento	Execução	Controle e Encerramento	Procedimentos
Desenvolvimento Do plano do projeto	Execução do plano do projeto	Controle geral de mudanças	SIT; desenho; PCPM; produção.
Inicição; Planejamento do escopo; Detalhamento do escopo		Verificação do escopo; Controle de mudanças do escopo	Emissão do pedido interno; desenho; PCPM.
Definição das atividades; Seqüenciamento das atividades; Estimativas das atividades; Desenvolvimento do cronograma		Controle do cronograma	Emissão do pedido interno; PCPM e produção
Planejamento dos recursos; Estimativa dos custos Orçamentação de custos		Controle de Custos	SIT; PCPM e produção.
Planejamento da qualidade	Garantia da qualidade	Controle de Qualidade	Sistema de qualidade ISO 9001/1994
Planejamento organizacional; Montagem de equipe	Desenvolvimento da equipe		Não aplicado
Planejamento das comunicações	Distribuição das informações	Relatórios desempenho; Encerramento administrativo	Não aplicado

continua

Continuação do Quadro 14

Iniciação e Planejamento	Execução	Controle e Encerramento	Procedimentos
Identificação dos riscos; Quantificação dos riscos; Desenvolvimento das respostas aos riscos		Controle das respostas aos riscos	Não aplicado
Planejamento das aquisições; preparação das aquisições	Obtenção de propostas; seleção de fornecedores; administração dos contratos	Encerramento do contrato	Não aplicado

Fonte: Empresa Analisada, 2002

3.3.3-Fase Ação

A fase de ação procura definir objetivos práticos alcançáveis por meios de ações concretas, visando materializar as mudanças na organização. A experiência mostra que, sem o apoio ou a participação ativa de dirigentes, as propostas de melhorias tornam-se limitadas. Nesta aplicação da pesquisa-ação, obteve-se o apoio irrestrito dos dirigentes da empresa em estudo. Inicialmente, foi sugerida à diretoria uma alteração na estrutura organizacional, que pode ser visualizada na Figura 23.

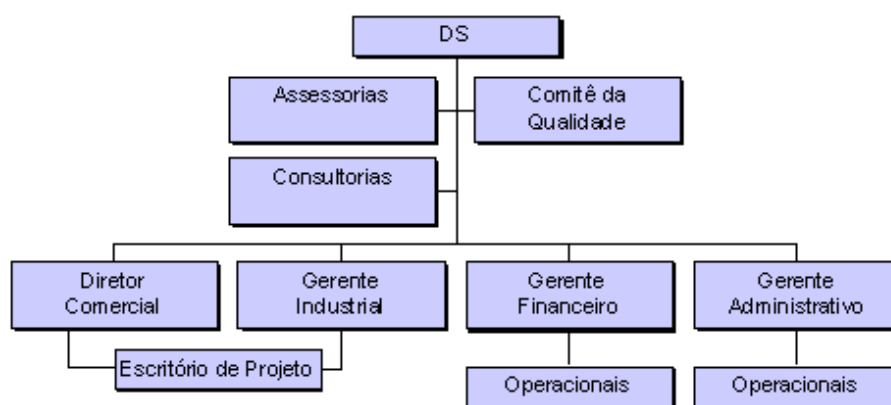


FIGURA 23 - Organograma funcional com escritório de projetos

Fonte: Empresa Analisada, 2001.

Esta alteração permitiu a união física das áreas de PREOR e de desenho, cujo principal objetivo foi a melhoria da comunicação e do fluxo de documentos formando um conceito prático e moderno, denominado de escritório de projetos.

O escritório de projetos é do tipo departamental, destinado ao apoio a diversos projetos simultâneos, fornecendo suporte, ferramentas e serviços de planejamento, controle de prazos, de custos e de qualidade. O escritório tem por função fornecer recursos técnicos, metodologia de gerenciamento de projetos, metodologia de gestão de conhecimento, *interfaces* organizacionais, tornando-se um centro de competência em projetos (GASNIER, 2000; VARGAS, 2002; PRADO, 2000a).

Num ambiente de mudanças, constitui-se de vital importância a avaliação de aspectos humanos e não somente de aspectos técnicos. Esta avaliação foi realizada através de uma pesquisa de clima organizacional, durante a certificação para ISO 9001 e a implantação deste trabalho, coordenada pela área de recursos humanos da organização.

O clima organizacional reflete o estado de espírito ou o ânimo das pessoas que predomina numa organização em um determinado período. Em termos práticos, o clima organizacional depende das condições econômicas da empresa, do estilo de liderança utilizada, das políticas e dos valores existentes, da estrutura organizacional, das características das pessoas que participam da empresa, da natureza do negócio e do estágio da vida da empresa (CHIAVENATO *apud* THIOLENT, 1997; LUZ *apud* MOISEICHYK, 2000).

O objetivo da avaliação do clima organizacional no presente estudo foi o de investigar o grau de satisfação dos funcionários em relação à empresa. Assim, foi utilizado como instrumento para coleta de dados um questionário aberto, a ser preenchido pelos próprios funcionários preservando a identidade do respondente. Para que a pesquisa-ação seja possível e eticamente sustentável, faz-se necessário que os grupos tenham liberdade de expressão e que seja afastada qualquer possibilidade de censura ou represália (THIOLENT *apud* MACKE, 1999b). A avaliação do clima organizacional na empresa analisada foi realizada em outubro de 2001. No Quadro 15 estão apresentados os principais resultados e no Anexo G, encontra-se o modelo da pesquisa de clima organizacional aplicada na empresa em estudo.

QUADRO 15 - Principais resultados da pesquisa do clima organizacional

Questão n°	Pergunta	Resposta
1	Qual imagem que você tem da empresa, hoje?	80% dos respondentes têm uma imagem muito positiva da empresa analisada hoje.
2	Como você avalia sua satisfação em trabalhar na empresa?	De maneira geral, 79% dos respondentes sentem-se satisfeitos em trabalhar na empresa analisada.
4	Como você avalia o relacionamento entre os colaboradores e suas chefias?	61% dos respondentes avaliam como positivo o relacionamento que possuem com suas chefias.
5	Como você avalia a clareza e a objetividade da comunicação no seu setor de trabalho?	58% dos respondentes avaliam que a comunicação no seu setor de trabalho está clara e objetiva.
7	Como você avalia o trabalho desenvolvido em equipe no seu setor ou área?	70% dos respondentes avaliam como positivo o trabalho desenvolvido em equipe.
16	Qual a sua opinião sobre o cumprimento das ações propostas pela Empresa para o atingimento da Política da Qualidade?	76% dos respondentes colocam que as ações propostas pela Empresa são atendidas.
18	Como você avalia a sua motivação com relação ao seu trabalho?	57% dos respondentes estão motivados com o seu trabalho.
22	Você acha que os treinamentos internos proporcionados pela empresa são adequados?	70% dos respondentes colocam que os treinamentos internos são adequados.
30	Como você avalia os canais de comunicação?	55% dos respondentes consideram como bons os canais de comunicação (murais, jornal, verbal).

Fonte: Empresa Analisada, 2001

As perguntas analisadas correspondem a 18,75% daquelas contidas no questionário. Pode-se concluir que os funcionários têm uma boa imagem da Empresa: os trabalhos que são desenvolvidos em equipe são positivos; eles têm um bom relacionamento com sua chefia; além de os treinamentos internos proporcionados pela Empresa Analisada serem adequados. A comunicação e a motivação foram avaliadas em um nível intermediário de satisfação. Este resultado está relacionado ao contexto do gerenciamento de projetos e adequado para sua implementação na empresa analisada.

Posteriormente, foram definidas as responsabilidades pelos processos dos produtos sob encomenda. Os processos podem ser visualizados no Quadro 16. São de responsabilidade da área comercial todos os processos antes da venda, e da área industrial todos os processos após a venda.

QUADRO 16 - Definição de responsabilidade pelos processos dos produtos sob encomenda.

Processo	Procedimento	Responsabilidade
Cliente	Solicitação interna técnica	Comercial
Comercial e PREOR	Emissão do pedido interno	Comercial
Desenho	Projeto	Industrial
PCPM	PCPM	Industrial
Produção	Processos de produção	Industrial
Comercial	Validação do Projeto	Comercial

Fonte: Empresa Analisada, 2001

3.3.3.1 Solicitação Interna Técnica

A *solicitação interna técnica* (SIT) é um requisito de entrada do projeto numerado e documentado pela área de vendas da empresa após o primeiro contato com o cliente.

A SIT foi criada para descrever claramente as características do projeto desejado pelo cliente, tais como a sua capacidade, pressões de trabalho, acabamentos de soldas, tipo de construção, finalidade do projeto. Devem ser anexados desenhos ou plantas do cliente (caso haja), normas estabelecidas pelo cliente e, nos casos em que já foram executados pela empresa projetos semelhantes, deverá ser informado o número do pedido para servir de parâmetro de projeto. No anexo A1 pode ser visualizada a SIT de nº 335/02 elaborada para o cliente YXZ LTDA.

Na seqüência é preenchida a *folha de dados de projeto*, que tem por finalidade determinar as informações técnicas do projeto. Em seguida, é elaborado o *croqui de pré-projeto*, que tem por finalidade fornecer uma referência visual do projeto que está sendo desenvolvido. O croqui do projeto exemplificado pode ser visualizado no Anexo A2. Posteriormente, são realizadas as *memórias dos cálculos técnicos*, onde são verificados os valores de pressão de coluna de líquido.

Após o desenvolvimento do projeto, são elaboradas as estimativas dos custos através dos *cálculos do orçamento*. Neste consta todo o recurso necessário para fabricar o projeto desenvolvido, tais como matéria-prima, mão-de-obra interna, mão-de-obra externa e outros componentes ou recursos necessários para a execução do projeto. Os cálculos do orçamento

da SIT nº 335/02 podem ser visualizados no Anexo A3. Em seguida é elaborado o *boletim de custo*, onde consta o custo resumido do projeto com o respectivo preço de venda. De posse das informações de custo do projeto, é elaborada a *chapa oferta*, que tem por finalidade fornecer uma descrição técnica do projeto. Como opcional, pode ser fornecido um *desenho de vendas* ao cliente, que é uma cópia do pré-projeto acrescido de cotas principais do produto que está sendo ofertado. O desenho de vendas tem por objetivo fornecer ao cliente o escopo claro do que está sendo ofertado e a fotografia do projeto que ele está adquirindo.

Concluída a etapa no PREOR, o dossiê é enviado para a área comercial elaborar a proposta comercial, que é dirigida ao cliente, contendo o escopo do projeto solicitado, bem como todas as demais informações comerciais necessárias para sua comercialização.

O cliente recebe a proposta comercial e, caso solicite uma mudança no escopo do projeto ofertado, o dossiê retorna à área comercial. Esta envia ao PREOR uma segunda SIT com as novas especificações para que o fluxo já descrito anteriormente seja refeito.

Após entregue a proposta comercial ao cliente, a área comercial contata-o para verificar as possibilidades de venda. Nesse momento podem ocorrer três situações. Na primeira, o cliente desiste da compra e, neste caso, o projeto é arquivado. Na segunda, o cliente decide adiar a compra e, neste caso, a área comercial dá acompanhamento à nova data prevista, fornecida pelo cliente. Na terceira, o cliente efetua a compra do projeto. No caso da empresa YXZ LTDA em foco, a área comercial enviou a proposta comercial ao cliente de acordo com as informações do PREOR no dia 23 de agosto de 2002, e o cliente fez a aquisição no dia 29 de agosto de 2002.

A SIT se enquadra na fase de iniciação e planejamento do ciclo de vida do projeto, quando se dá a sua concepção. As principais atividades da fase de iniciação são (i) identificar os objetivos do projeto, com base no esclarecimento das expectativas e necessidades do cliente; (ii) desenvolver estudos e análises de viabilidade; e (iii) formalizar uma proposta

comercial (GASNIER, 2000; MAXIMIANO, 1997). No contexto da base de conhecimento do gerenciamento de projetos, a SIT se enquadra no gerenciamento da integração do projeto, conforme apresentado na seção 2.5.1. e do gerenciamento do custo do projeto (ver seção 2.5.4). No Quadro 17, pode ser visualizada a seqüência dos processos para elaboração da SIT para empresa YXZ, a localização nos anexos, os prazos de realização e a finalidade de cada processo.

QUADRO 17 - Seqüência dos processos para elaboração da SIT

Fluxograma	Localização nos Anexos	Data de realização para empresa YXZ LTDA	Finalidade
SIT	A1	16/08/02	Início do projeto é o requisito de entrada do projeto
Folha de dados do projeto	Não consta	19/08/02	Determina as informações técnicas do projeto
Croquis do pré-projeto	A2	20/08/02	Fornece um visual do projeto que está sendo desenvolvido
Memórias dos cálculos técnicos	Não consta	20/08/02	Verifica os valores de pressão de coluna de líquido
Cálculo do orçamento	A3	21/08/02	Estimativas dos custos necessárias para executar o projeto que está sendo desenvolvido
Boletim de custo	Não consta	21/08/02	Estimativas dos custos resumidos com preço de venda
Chapa Oferta	Não consta	23/08/02	Descrição técnica do projeto que está sendo desenvolvido
Desenho de vendas	Não consta	23/08/02	Fornece ao cliente o escopo claro do que está sendo ofertado e a fotografia do projeto que ele está adquirindo.

Fonte: Empresa Analisada, 2001.

3.3.3.2 Emissão do Pedido Interno

O Pedido Interno é um documento formal, aprovado pela empresa, a ser usado no gerenciamento e controle do projeto. É o processo de iniciação do projeto, havendo o reconhecimento formal de que deverá continuar em sua próxima fase. Reúne toda a documentação gerada durante as etapas anteriores, de forma que a SIT, a folha de dados do projeto, o croqui do pré-projeto, as memórias dos cálculos técnicos, o cálculo do orçamento, o

boletim de custo, a chapa oferta, o desenho de vendas (opcional) e a proposta comercial sejam registrados e comunicados aos envolvidos, assegurando disciplina e sistematização dos processos.

Na seqüência realiza-se o planejamento do escopo, que consiste no desenvolvimento de uma declaração de escopo, que será utilizada como base para futuras decisões do projeto. O planejamento do escopo determina os limites do trabalho no projeto, e o seu resultado é a declaração do escopo, representada pelo pedido interno.

A Emissão do Pedido Interno é realizada após a área comercial enviar a correspondência padrão de *confirmação de fechamento de pedido*. Junto com essa confirmação, a empresa deve enviar também o desenho de vendas, se necessário. Há casos em que o cliente exige um contrato de compra e venda do equipamento, o que ocorreu no caso prático aqui apresentado.

Posteriormente ao pedido aprovado pelo cliente, a área comercial efetua a “limpeza do pedido”, ou seja, são separados todos os documentos finais válidos, e os demais documentos são eliminados, ou complementados com novas informações que se fizerem necessárias.

Na seqüência, a área comercial envia o dossiê ao PREOR a fim de realizar a análise crítica dos dados em relação aos enviados para a área comercial no processo inicial da SIT. A partir das atividades do projeto, o PREOR realiza o seu planejamento, elaborando o mapa com *prazos-limite do fluxo do pedido interno*, conforme apresentado no Anexo B1. O mapa tem por finalidade determinar as datas em que cada etapa necessita ser concluída para que o prazo final possa ser cumprido.

O dossiê é remetido para a secretária de vendas que faz a *emissão do pedido interno*, (12.022/02) que pode ser visualizado no Anexo B2. Os documentos são emitidos em quatro vias, as quais são enviadas para os setores tomarem conhecimento de um novo pedido de produto sob encomenda (ou seja, de um novo projeto na organização) e providenciarem as

ações necessárias. No Quadro 18 podem ser visualizados os documentos enviados aos setores com o pedido interno.

QUADRO 18 – Documentos enviados aos setores com o pedido interno

Documento	Comercial	PCPM	Desenho	Financeiro
Pedido Interno	✓	✓	✓	✓
SIT	✓		✓	
Folha de dados do projeto	✓		✓	
Croqui de pré-projeto	✓	✓	✓	
Memórias dos cálculos técnicos	✓		✓	
Cálculo do orçamento	✓		✓	✓
Boletim de custo	✓		✓	✓
Proposta comercial	✓		✓	
Desenho de vendas	✓	✓	✓	
Confirmação de fechamento	✓			
Contrato de compra e venda	✓	✓		✓
Ordem de compra do cliente	✓			✓
Prazos limites do fluxo do pedido interno		✓		

Fonte: Empresa Analisada, 2001

A empresa YXZ LTDA enviou a confirmação do pedido no dia 02 de setembro de 2002, com uma ordem de compra, não retornando, porém, o desenho de vendas aprovado.

O pedido interno se enquadra na fase de planejamento do ciclo de vida do projeto, quando, de posse das informações levantadas no processo de iniciação, é estabelecido o escopo do projeto. No Quadro 19, pode ser visualizada a seqüência dos processos para a elaboração do pedido interno para empresa YXZ, a localização nos anexos, os prazos de realização e a finalidade de cada processo.

QUADRO 19 – Seqüência dos processos para elaboração do pedido interno.

Fluxograma	Localização nos Anexos	Data de realização para empresa YXZ LTDA	Finalidade
Confirmação de fechamento de pedido e envio do desenho de vendas	Não consta	30/08/02	Confirmar a aquisição do projeto e a aprovação do desenho.
Contrato de compra e venda de equipamentos	Não consta	05/09/02	Atender exigência do cliente quando da aquisição do projeto.
Mapa de prazos limite do fluxo do pedido interno	B1	10/09/02	Determinar as datas de cada etapa do projeto.
Pedido interno	B2	12/09/02	Apresentar documento formal aprovado pela empresa

Fonte: Empresa Analisada, 2001.

No contexto da base de conhecimento do gerenciamento de projetos, o pedido interno se enquadra no gerenciamento do escopo do projeto, (ver seção 2.5.2) e do gerenciamento do tempo do projeto (ver seção 2.5.3).

3.3.3.3 Desenho

O setor de desenho recebe a via do pedido interno do PCPM e tem como primeira ação a realização de uma reunião de *passagem do pedido*. Nessa reunião o pedido interno passa da área comercial para a área industrial, ou seja, o projeto passa da fase de iniciação e planejamento para a fase de execução. Essa reunião serve como *interface* organizacional e técnica entre os setores de PREOR, de desenho, do PCPM, comercial e de produção e, quando necessários, outros setores são convidados. Além disso, a reunião tem como objetivo a verificação do escopo, quando é realizada a revisão dos resultados do trabalho e a otimização do processo de produção, através de experiências anteriores de projetos semelhantes já executados. A *ata de reunião* é o documento formal do encontro, que passa a integrar o processo do pedido interno, sendo arquivada em seu dossiê. No Anexo C, pode ser visualizada a ata de reunião da passagem do pedido interno 12022/02 da empresa YXZ LTDA.

A segunda ação do setor de desenho é a emissão da *lista de materiais antecipada* (LMA), contendo a relação dos materiais que devem ser comprados antecipadamente, com a finalidade de não comprometer o prazo final do projeto. A LMA emitida pelo setor de desenho é enviada ao PCPM, que, por sua vez, a encaminha ao setor de almoxarifado para verificar se os materiais solicitados encontram-se disponíveis no estoque. Caso os materiais solicitados estejam disponíveis, os mesmos são reservados para o pedido interno correspondente à LMA. Em contrapartida, se o almoxarifado não dispuser do material solicitado, esta informação é registrada na LMA, que retorna ao PCPM. Este tem a tarefa de providenciar a compra, através da solicitação interna de compras (SIC).

Posteriormente, é elaborados o desenho de fabricação com as dimensões internas e externas do equipamento. Tal desenho é denominado *dimensional*. Neste momento dá-se o início do processo de produção, do qual fazem parte os componentes do costado, do teto e do fundo, em todos os projetos. O desenho dimensional do Pedido interno 12022/02 da empresa YXZ LTDA foi concluído em 19/09/02.

Nesta etapa da execução do desenho, tem início a utilização dos conceitos de Engenharia Simultânea com o objetivo de diminuir do tempo de desenvolvimento do novo produto. Tal diminuição se deve à execução das atividades de engenharia, em paralelo ao desenvolvimento do produto, o que auxilia na redução do *lead time* de todo o projeto, e antecipa os problemas de qualidade que poderão acontecer durante a fabricação.

O projeto deve ser executado conforme o pré-projeto vendido, respeitando os custos e as especificações definidas. Neste momento, é importante que o desenhista projetista realize o projeto utilizando os materiais que constam na LMA. Caso haja mudanças de materiais no escopo, por qualquer motivo, o PCPM deve ser informado para alterar, adicionar ou cancelar a compra, sendo que o valor limite de custo orçado da matéria-prima não poderá ser ultrapassado.

Com todos os desenhos concluídos, o setor de desenho realiza a lista de material real (LMR) e a lista de corte (LC). A LMR contém todos os materiais necessários para produzir o projeto, incluindo a LMA. A LC é uma lista com os dimensionais de perfis a serem cortados na produção. Ambas devem estar com os valores monetários de acordo com os valores orçados, sendo após enviadas ao PCPM que segue o mesmo fluxo da lista de material antecipada.

As mudanças do escopo do projeto, do custo, do prazo de entrega e da qualidade do projeto devem ser informadas ao PCPM através do Formulário de Informação e Comunicação (FIC). O PCPM realiza o controle de mudanças do escopo e verifica, junto à área comercial, a

definição dos responsáveis por estas mudanças do custo, do prazo de entrega e da qualidade do projeto.

O desenho de conjunto, a LMR, a LC e os demais processos da empresa YXZ LTDA foram concluídos no dia 07/10/02 pelo setor de desenho. As solicitações internas de compras relativas à LMR foram emitidas pelo PCPM no dia 09/10/02 e enviadas para o setor de compras no mesmo dia.

O desenho se enquadra na fase de execução do ciclo de vida do projeto, que consiste em colocar em ação todas as tarefas planejadas, nas condições de qualidade, do custo, de prazos, de forma a distribuir as informações necessárias para alcançar os objetivos propostos.

No contexto da base de conhecimento do gerenciamento de projetos, o desenho se enquadra no gerenciamento da integração do projeto (ver seção 2.5.1) do escopo do projeto (ver seção 2.5.2) e do tempo do projeto (ver seção 2.5.3).

No Quadro 20, pode ser visualizada a seqüência dos processos para elaboração do desenho para empresa YXZ, a localização nos anexos, os prazos de realização e a finalidade de cada processo.

QUADRO 20 - Seqüência dos processos do setor de desenho

Fluxograma	Localização Nos Anexos	Data de realização para empresa YXZ LTDA	Finalidade
Ata de reunião	C1	12/09/02	<i>Interfase</i> organizacional e técnica. Verificação do escopo.
Lista de material antecipada	Não consta	16/09/02	Lista para comprar os itens, cujo prazo de entrega compromete o prazo final do projeto.
Dimensional do costado, do teto e do fundo.	Não consta	19/09/02	Desenho dimensional para iniciar a fabricação dos produtos.

Fonte: Empresa Analisada, 2001.

3.3.3.4 Planejamento e Controle da Produção e Materiais.

O requisito de entrada no setor do planejamento controle da produção e materiais (PCPM) é o pedido interno. Este é o documento formal aprovado pela empresa, que será usado para gerenciar e controlar a execução do projeto e deve conter a declaração do escopo e do objetivo do projeto, a lista de atividades do projeto, a definição do prazo de entrega, dos custos, da qualidade do projeto. O setor de PCPM recebe as vias do pedido interno, incorpora no mapa de pedido em carteira (MPC) e envia ao setor de desenho a via correspondente.

Na seção 2. 2. 2, foi tratado que, na produção sob encomenda o ciclo de engenharia está inserido no ciclo completo de produção e absorve uma parcela significativa de seu tempo e custo, acarretando uma série de dificuldades que resultam em custos imprevistos, prazos de entrega muito longos ou não cumpridos, retrabalhos em excesso e quadro de pessoal instável.

Tal fato motivou a desenvolver e a implantar a partir de outubro de 2001 o *mapa de pedidos em carteira* (MPC). No Anexo D1, pode ser visualizado o MPC da Empresa YXZ LTDA. Trata-se uma planilha de gerenciamento de projetos para produtos sob encomenda, desenvolvida em *excel*. O objetivo é planejar e controlar todas as etapas do fluxo do processo, de todos os pedidos internos que fazem parte da organização, a fim de reduzir o ciclo entre comercial e produção.

Para cada pedido interno são destacadas no MPC três linhas, sendo que a primeira linha contém as *datas* de planejamento de cada processo, retiradas do mapa de prazos-limite do fluxo do pedido interno emitido pelo PREOR (Anexo B1). Isso permite ao coordenador do projeto controlar cada fluxo do processo, acompanhando, junto às áreas responsáveis, a sua execução e tomando ações caso seja necessário. Na segunda linha, são colocadas as *datas* de controle de cada fase concluída, e, na terceira linha, são automáticos os cálculos em dias do tempo transcorridos em cada processo. As colunas contêm as seguintes informações:

- *O número do pedido interno* - identificador do mesmo em toda organização.

- *Planejamento e controle* - identificador de informações de planejamento na primeira linha planejamento e de informações de controle na segunda linha.
- *Nome do cliente* - identificador de quem comprou o produto sob encomenda.
- *Modelo do produto sob encomenda* - identificador do produto a ser fabricado.
- *Valor em reais do produto* - identificador do valor do produto.
- *Data da entrada do pedido interno na empresa* - identificador do dia em que o cliente comprou o produto.
- *Data da emissão do pedido interno* – identificador do dia da emissão do pedido interno, informando a empresa da existência de uma nova venda.
- *De acordo do cliente* – identificador do desenho com o de acordo do cliente.
- *Pedido que está entrando já está aprovado pelo cliente, (sim ou não)* - identificador para controlar a remessa e o retorno dos desenhos ao cliente.
- *Data de entrada do pedido interno no PCPM* - identificador do dia em que o PCPM recebe o pedido interno.
- *Data da emissão da lista de materiais antecipada (LMA)* - identificador do dia em que o PCPM recebeu a LMA do setor de desenho.
- *Data da emissão da solicitação interna de compras da LMA (SIC)* - identificador do dia em que o PCPM emitiu as solicitações internas de compras das matérias, da lista de materiais antecipada e as enviou para o setor de compras.
- *Data do envio do desenho dimensional para fábrica* - identificador do dia em que o PCPM recebeu do setor de desenho o dimensional e o enviou para fábrica.

- *Data do envio do desenho real para fábrica* - identificador do dia em que o PCPM recebeu do setor de desenho o desenho real (final) e o enviou para fábrica.
- *Data da emissão da lista de material real (LMR)* - identificador do dia em que o PCPM recebeu a LMR do setor de desenho.
- *Data do romaneio de expedição* - identificador do dia em que o PCPM recebeu o romaneio do setor de desenho e o enviou para o setor de expedição.
- *Data da emissão da solicitação interna de compras da LMR* - identificador do dia em que o PCPM emitiu as solicitações internas de compras das matérias da lista de materiais real e as enviou para o setor de compras.
- *Data das compras* - identificador do dia em que compra concluiu todas as compras do pedido interno.
- *Data do recebimento dos materiais* - identificador do dia em que foram recebidos os últimos materiais no almoxarifado para cada pedido interno.
- *Número da última versão do desenho válido* - identificadora da última versão atualizada válida do desenho de conjunto do pedido interno em circulação.
- *Número de horas* - identificador do número de horas de fabricação que foram vendidas para cada pedido interno.
- *Prazo de entrega* - identificador do prazo de entrega vendido que consta no pedido interno.
- *Prazo fábrica* - identificador do prazo de entrega da fábrica em função de não poder cumprir o prazo de entrega vendido.
- *Prazo real* - identificador do dia em que o produto foi realmente concluído.
- *Data da expedição* - identificador do dia em que o produto foi realmente expedido da empresa para o cliente.

- *Observações* - identificador de qualquer informação que se fizer necessária para cada pedido interno.

Normalmente, toda segunda-feira é emitido o MPC pelo PCPM com as novas informações de cada pedido interno e, em seguida, realizada uma reunião entre a área comercial, PCPM, desenho, produção, compras, financeiro e expedição para verificar o *status* dos pedidos internos. Na Tabela 2, apresenta-se o tempo médio transcorrido em 62 processos retirados do MPC correspondentes a projetos do ano de 2001.

TABELA 2 – Tempo médio transcorrido em uma amostra de 62 processos de fluxo de pedido interno do ano 2001.

Item	Processo	Dias	Dias acumulados
1	Entrada do Pedido	0	0
2	Emissão do Pedido	9	9
3	Recebimento do pedido interno no PCPM	5	14
4	Emissão da lista de materiais antecipada	3	17
5	Emissão da solicitação interna de compras	4	21
6	Desenho do dimensional na fábrica	10	31
7	Desenho real (conjunto e detalhamento)	12	43
8	Emissão da lista de material real	12	55
9	Emissão da solicitação interna de compras	4	59
10	Prazo de entrega médio vendido	75	
11	Prazo de entrega real	89	
12	Atrasos em dias dos prazos de entrega	14	

Fonte: Empresa Analisada, 2001

Analisando a Tabela 2, pode-se observar que, para um prazo de entrega médio de 75 dias, 59 dias são absorvidos pelas atividades indiretas do ciclo de produção, correspondendo a 78,6% do prazo de entrega.

A comunicação é um fator crítico de sucesso no gerenciamento de projetos, já que muitas ações serão executadas uma única vez e muitas delas nunca foram executadas antes. Na empresa analisada, ficou determinado que o PCPM será o centralizador das informações da organização relativas aos projetos em andamento. Para tanto, foi criado um *formulário de informação e comunicação (FIC)*. Este tem como objetivo o controle de mudanças do escopo. O PCPM recebe dos setores da empresa o FIC, preenchido com as mudanças do contexto do projeto. O FIC original permanece com o PCPM para ser arquivado no dossiê do projeto.

A partir do MPC é emitida quinzenalmente uma *lista de prioridade de produção*. A lista tem por finalidade fornecer um seqüenciamento da carteira de pedidos de projetos para os setores de PREOR, desenho, PCPM, compras, expedição, financeiro e comercial. Na seqüência, o PCPM realiza o detalhamento do escopo e o desenvolvimento do cronograma do projeto.

A partir da lista de atividades define-se a estrutura analítica do projeto (EAP). A EAP, também denominada como *Work Breakdown Structure* (WBS), define o escopo do projeto, relacionando hierarquicamente o conjunto das atividades necessárias e suficientes para que seus objetivos sejam atingidos (ver seção 2.5.2.3) (GASNIER, 2000). A EAP do projeto da Empresa YXZ LTDA pode ser visualizada no Quadro 21.

O cronograma do projeto foi elaborado utilizando o gráfico de Gantt, obtido a partir do *software MS Project 2000*. No Anexo D2, pode-se visualizar o cronograma do planejamento do projeto da Empresa YXZ LTDA.

QUADRO 21 - Estrutura analítica do projeto da Empresa YXZ LTDA

Projeto	Produção
Entrada do Pedido	Traçado do dimensional
Emissão do Pedido Interno	Traçado do desenho real (conjunto e detalhamento).
Recebimento do pedido interno pelo PCPM	Caldeiraria
Emissão da lista de material antecipada	Componentes
Emissão da solicitação interna de compras da LMA	Polimento
Desenho dimensional para fábrica	Pintura
Envio do desenho para aprovação	Usinagem e ajustagem
Desenho real (conjunto e detalhamento)	Inspeção interna
Emissão da lista de material real	Embalagem
Emissão da solicitação interna de compras LMR	Liberação final
Compras do material	Encerramento
Recebimento do material	

Fonte: Empresa Analisada, 2002

Depois de realizado o desenvolvimento do cronograma, faz-se o planejamento dos recursos, que tem como objetivo determinar quais recursos físicos (pessoas, matérias-primas e

equipamentos) são necessários para serem realizadas as atividades do projeto. Em seguida, faz-se a alocação das estimativas de custos a cada item de trabalho, de modo a estabelecer uma linha de base de custos para medir a *performance* do projeto.

O PCPM se enquadra na fase de planejamento, controle e encerramento do ciclo de vida do projeto. A fase de planejamento consiste em realizar um planejamento detalhado do projeto, das atividades, da seqüência, dos recursos, da duração, dos custos, da programação, do orçamento e da comunicação do projeto. A fase de controle segue a fase da execução, podendo fazerem-se ajustes no planejamento. Na fase de encerramento, uma vez atingido o objetivo, o projeto deve ser encerrado.

No contexto da base de conhecimento do gerenciamento de projetos, o PCPM se enquadra no gerenciamento da integração do projeto (ver seção 2.5.1) no gerenciamento do escopo do projeto (ver seção 2.5.2); do tempo do projeto (ver seção 2.5.3); do custo do projeto (ver seção 2.5.4).

No Quadro 22, pode ser visualizada a seqüência dos processos do setor de planejamento e controle de produção e matérias para empresa YXZ, a localização nos anexos, os prazos de realização e a finalidade de cada processo.

QUADRO 22 - Seqüência dos processos do setor de PCPM

Fluxograma	Localização nos anexos	Data de realização para empresa YXZ LTDA	Finalidade
Mapa de pedidos em carteira.	D1	Padrão	Planejar e controlar o fluxo dos pedidos internos.
Formulário de informação e comunicação.	Não consta	Padrão	Disciplinar e documentar as informações.
Lista de prioridade de produção	Não consta	30/09/02	Fornecer um seqüenciamento das atividades dos pedido internos.
Cronograma do projeto Empresa YXZ LTDA	D2	13/09/02	Planejamento do projeto.
Cronograma do projeto Empresa YXZ LTDA	D3	13/09/02	Controle do projeto.

Fonte: Empresa Analisada, 2001

3.3.3.5 Produção

A fabricação tem início com recebimento do desenho do dimensional do pedido interno. São quatro os principais processos utilizados pela produção: traçado, caldeiraria, polimento e usinagem. Os demais processos são de apoio: componentes, pintura, embalagem, almoxarifado. Serão analisados aqui apenas os quatro processos principais.

O primeiro processo é o do *traçado*, que tem por objetivo realizar a preparação, o corte, a dobra, o desenvolvimento de todas as chapas tanto em bobinas quanto planas para entrega ao setor seguinte.

O segundo é o de *caldeiraria*, que tem como objetivo realizar a montagem do produto sob encomenda incluindo as operações de lixar, furar, soldar, esmerilhar e montar.

O terceiro processo é o do *polimento*, que tem como objetivo preparar o acabamento sanitário no produto sob encomenda. Os processos de caldeiraria e de polimento se interagem desde o início até a conclusão do produto.

O quarto e último processo é o da *usinagem*, cujo objetivo é realizar a preparação e montagem do acionamento, que inclui as operações de tornear, fresar, furar, ajustar e montar.

As verificações de qualidade são realizadas pelos próprios funcionários e aprovadas pela chefia imediata. Na conclusão do produto sob encomenda, ou quando for necessário durante o processo de produção, um inspetor interno da qualidade realiza uma auditoria no produto para verificar se o escopo e objetivos estão claros e de acordo com o pedido interno. Sendo aprovado, é emitida a liberação do produto. Quando solicitados, são realizados outros tipos de inspeções e testes durante o processo de fabricação (por exemplo, testes de estanqueidade e de pressão). Na seqüência, o *data book* é fornecido quando o cliente assim o desejar e estiver formalmente aprovado na declaração do escopo.

A produção se enquadra na fase de execução, de controle e de encerramento do ciclo de vida do projeto. No contexto da base de conhecimento do gerenciamento de projetos, a

produção se enquadra no gerenciamento da integração do projeto, (ver seção 2.5.1) do escopo do projeto, (ver seção 2.5.2); do tempo do projeto, (ver seção 2.5.3); do custo do projeto (ver seção 2.5.4); e no gerenciamento da qualidade do projeto (ver seção 2.5.5).

3.3.3.6 Validação do Projeto

A Norma NBR ISO 9001 (1994) recomenda que a validação de projeto seja feita para assegurar que o produto esteja em conformidade com as necessidades e requisitos dos clientes. Na empresa analisada, a validação do projeto foi implementada a partir de outubro de 2001. O formulário *nível de satisfação*, que pode ser visualizado no Anexo E1, passou a ser enviado aos clientes 90 dias após o projeto ser expedido. O critério para validação do projeto é nota mínima igual a 5 na média dos itens do questionário. O critério para avaliar o nível de satisfação está apresentado no Quadro 23.

Quadro 23 – Escala para mensuração do nível de satisfação do cliente após o recebimento do projeto

Nível de Satisfação	Nota
Muito bom	10
Bom	7
Regular	4
Ruim	1

Fonte: Empresa Analisada, 2001

3.3.4 Fase de Avaliação

A avaliação das ações implementadas é objeto de intensa análise com vistas ao atendimento de dois objetivos. Primeiro, controlar no contexto da empresa a efetividade das ações da pesquisa e suas conseqüências a curto e médio prazo. Segundo, utilizar os ensinamentos, a fim de dar seguimento à pesquisa e aplicá-la em outras organizações. Entre os inúmeros aspectos da pesquisa-ação, que podem ser objeto de avaliação, estão a negociação dos objetivos com a diretoria da empresa como condição de viabilidade da experiência e a continuidade do estudo no decorrer do tempo (THIOLLENT, 1997).

3.3.4.1 Introdução

Durante a realização da presente pesquisa, a empresa analisada estava se preparando para a certificação ISO 9001/1994. Neste período, foram realizadas pela empresa certificadora uma pré-auditoria e a certificação final, confirmando, assim, que os processos de gerenciamento, qualidade, do desenvolvimento, da verificação, da análise crítica, do planejamento, do controle, da validação do projeto, do controle de documentos e dados estavam de acordo com requisitos da norma e, conseqüentemente, confirmam que a base de conhecimento do gerenciamento de projetos está com seus procedimentos consistentes.

3.3.4.2 Estrutura Organizacional

A estrutura organizacional sugerida e implantada do escritório de projetos permitiu, de acordo com o planejado na fase de ação, a melhoria da comunicação e do fluxo de documentos entre o PREOR e o setor de desenho. Porém, o conceito moderno de escritório de projetos ainda não foi totalmente absorvido pela organização.

3.3.4.3 Análise do Fluxo do Pedido Interno

Para levantamento do tempo médio transcorrido em cada processo do fluxo do pedido interno, foram analisados 22 pedidos internos do ano 2002. Os dados vêm tabulados na Tabela 3.

TABELA 3 – Tempo médio transcorrido em uma amostra de 22 processos de fluxo de pedido interno do ano 2002

Item	Processo	Dias	Dias acumulados
1	Entrada do Pedido	0	0
2	Emissão do Pedido	6	6
3	Recebimento do pedido interno no PCPM	4	10
4	Emissão da lista de materiais antecipada	4	14
5	Emissão da solicitação interna de compras	2	16
6	Desenho do dimensional na fábrica	0	16
7	Desenho real (conjunto e detalhamento)	7	23
8	Emissão da lista de material real	6	29
9	Emissão da solicitação interna de compras	1	30
10	Prazo de entrega médio vendido	51	
11	Prazo de entrega real	58	
12	Atrasos em dias dos prazos de entrega	7	

Fonte: Empresa Analisada, 2002

Analisando a Tabela 3, pode-se observar que, para um prazo de entrega médio de 51 dias, 30 dias são absorvidos pelas atividades indiretas do ciclo de produção, correspondendo a 58,8% do prazo de entrega. Houve uma melhoria no gerenciamento dos projetos, traduzida em redução de 19,8% do tempo tomado pelas atividades indiretas do ciclo de produção dos projetos comparados ao ano 2001.

3.3.4.4 Análise da Aplicação da Base de Conhecimento na Empresa Pesquisada

Após a aplicação da base de conhecimento de gerenciamento de projetos na empresa analisada, foram tabulados novos dados de novos projetos de nº 16 a nº 30, do mesmo porte, encerrados entre dezembro de 2001 e outubro de 2002 sobre os quais havia uma documentação mais completa disponível. A tabulação vem apresentada na Tabela 4.

TABELA 4 - Análise do escopo, prazos de entrega e custo de 15 projetos encerrados entre o ano de 2001 e 2002

Projeto Nº	Escopo sem alteração	Escopo com alteração	Prazo de entrega Maior	Prazo de entrega menor	Prazo de entrega igual	Custo menor	Custo maior
16	✓				✓	✓	
17	✓		✓				✓
18	✓		✓				✓
19	✓				✓	✓	
20		✓	✓				✓
21	✓		✓			✓	
22		✓	✓			✓	
23		✓	✓			✓	
24		✓	✓			✓	
25	✓		✓			✓	
26		✓		✓		✓	
27		✓	✓			✓	
28	✓			✓		✓	
29	✓			✓		✓	
30	✓			✓			✓
Total	9,0	6,0	9,0	4,0	2,0	11,0	4,0
%	60,0	40,0	60,0	26,7	13,3	73,3	26,7

Fonte: Empresa Analisada, 2002

O objetivo foi analisar o desempenho do escopo, dos prazos de entrega e dos custos dos projetos, os quais estão assinalados com uma marca nas colunas correspondentes.

Analisando a Tabela 4, verificou-se que 60% dos projetos estavam com o escopo claramente definido e sem alteração durante a execução. Em contrapartida; 40% dos projetos estavam com o escopo indefinido e tiveram alterações durante a execução. Com relação aos prazos de entrega, 60% foram entregues com atrasos aos clientes; 26,7% foram entregues antes dos prazos de entrega solicitados pelos clientes; e 13,3% foram entregues conforme solicitados pelos clientes. Quanto aos custos, 73,3 % tiveram seus custos menores do que os previstos nos projetos, e 26,7% tiveram seus custos maiores do que os previstos nos projetos.

Um comparativo entre os dados da Tabela 1, os dados da Tabela 4 e os dados de literatura sobre gerenciamento de projetos podem ser visualizados na Tabela 5.

TABELA 5 - Dados comparativos entre Tabela 1, Tabela 4 e Literatura

Projeto N°	Escopo sem alteração	Escopo com alteração	Prazo de entrega Maior	Prazo de entrega Menor	Prazo de entrega igual	Custo menor	Custo maior
Tabela 1 em %	26,7	73,3	73,3	13,3	13,3	53,3	46,7
Tabela 2 em %	60,0	40,0	60,0	26,7	13,3	73,3	26,7
Resultado em %	33,3	33,3	13,3	13,4	0,0	20,0	20,0
Literatura em %	52,0 escopo claro 87,0 metas e objetivos claros		50,0			22,0	

Analisando os resultados dos projetos encerrados, pode-se dizer que houve uma significativa melhoria (33,3%) nos projetos com o escopo claramente definido e sem alteração durante a execução após a aplicação da base de conhecimento de gerenciamento de projetos na empresa analisada em relação a Tabela 1, que traz os indicadores da situação inicial da pesquisa. Conseqüentemente houve redução de 40% nos projetos com o escopo indefinido que apresentaram alterações durante a execução, em relação à Tabela 1. Em relação à literatura, ainda há espaço para melhorias nos projetos com escopo claramente definido e sem alteração durante a execução.

Com relação aos prazos de entrega, houve uma melhoria nas entregas antes dos prazos solicitados pelos clientes em 13,4 % em relação à Tabela 1. Entretanto, os entregues conforme solicitado pelos clientes permaneceram inalterados (em 13,3%), em relação à Tabela 1. Comparados à literatura os prazos de entrega ainda estão maiores em 10%.

No gerenciamento dos custos, verificou-se uma redução de 20 % nos projetos, em que os custos foram maiores do que os previstos em relação à Tabela 1. Comparado à literatura o gerenciamento de custos ainda está maior em 4,7%. Portanto, pode-se afirmar que, no caso em estudo, a aplicação da base de conhecimento de gerenciamento de projetos trouxe resultados positivos, havendo ainda espaço para melhorias.

3.3.4.5 Análise da Validação de Projetos

O Quadro 24 apresenta as causas da não validação, esses projetos estão identificados pela letra “N”.

QUADRO 24 - Pesquisa de oito projetos não validados.

Item\Cliente	1	2	3	4	5	6	7	8
Contato	7	7	7	7	7	7	7	7
Eficiência	4	4	7	7	7	1	4	1
Vendedor	7	7	4	4	4	4	4	7
Representante	7	7	4	4	4	4	4	4
Assistência Técnica	4	4		7	4	1	1	1
Catálogo Produto.	7	7	4	4	4			7
Qualidade I	4	4	1	1	1		4	1
Qualidade II	4	4	4	4	4	4	1	1
Qualidade III	4	4	7	7	7	4	1	1
Prazo de Entrega	4	4	10	10	10	1	1	1
Preço X Qualidade	7	7	4	4	4	7	1	4
Prazo pagamento	7	4	7	7	7	7	1	7
Credibilidade	7	7	7	7	7	7	4	1
Parceria	4	4	7	7	7	7	7	7
Nota Geral	7	6	7	7	6		3,5	4
Nota do Produto	6	7	7	7	6		3,5	4
Média por Cliente	5,6	5,4	5,8	5,9	5,6	4,5	3,1	3,6
Média Itens:	4,5	4,8	4,8	4,8	4,5	4,0	2,4	1,8
Validação Aprovada:	N	N	N	N	N	N	N	N

Fonte: Empresa Analisada, 2002

No período entre outubro de 2001 e outubro de 2002, foram validados 75 projetos com nota média de 7,7. Essa nota, de acordo com o Quadro 21, corresponde a um nível bom de satisfação. No mesmo período, oito projetos não foram validados. O conceito para cada item pode ser consultado no Anexo E. Para cada projeto não validado são realizadas as ações corretivas, informando ao cliente.

3.3.4.6 Análise do Pedido Interno 12022/02 da Empresa YXZ LTDA

Uma vez encerrado o projeto dos quatro silos do pedido interno 12.022/02, serão analisados os seus resultados. O gerenciamento da integração do projeto realizou-se de acordo com os procedimentos implantados.

O gerenciamento do escopo do projeto estava claramente definido e não houve alteração durante sua execução. O desenho de aprovação, que foi enviado ao cliente no dia 20/09/02 para aprovação, não retornou. Sendo assim o coordenador de projetos telefonou ao cliente solicitando o retorno, mas ele aprovou por telefone o desenho enviado. A fim de registrar esta informação, foi enviado ao cliente um e-mail confirmando a aprovação por telefone que foi, em seguida, informada ao PCPM via FIC, para que este então informasse aos demais setores da Empresa.

O gerenciamento do tempo do projeto foi concluído de acordo com o prazo vendido, ou seja, 30 de outubro de 2002. O cronograma de controle do projeto pode ser visualizado no Anexo D3.

O Gerenciamento do custo do projeto está apresentado na Tabela 6. A planilha completa se encontra no Anexo F.

TABELA 6 - Comparativo de custo do projeto entre previsto e realizado

	Previsto			Realizado		
	Peso	Horas	R\$	Peso	Horas	R\$
Material	10.004,37		90.250,80	10.098,29		81.990,18
Mão de obra		1.614,76	44.884,34		2.390,00	66.442,00
Total	10.004,37	1.614,76	135.135,14	10.098,29	2.390,00	148.432,18

Fonte: Projeto da Empresa YXZ, 2002

Analisando a Tabela 6, verificou-se que o custo previsto foi de R\$ 135.135,14. Em contrapartida, o custo real foi de R\$ 148.432,18. Conseqüentemente, houve um acréscimo no custo real de R\$ 13.297,04, correspondendo a 8,9% do custo previsto. Com relação à mão-de-obra, o custo previsto, foi de R\$ 44.884,34 e o custo real foi de R\$ 66.442,00. Logo, houve um acréscimo de R\$ 21.557,66, correspondendo a 48% do custo previsto. Quanto ao material previsto, foi de R\$ 90.250, 80. Entretanto o material utilizado foi de R\$ 81.990,18. Logo, houve uma redução de R\$ 8.260,62, correspondendo a 9,15% do custo previsto.

O motivo pelo aumento do custo da mão de obra deu-se devido ao atraso na conclusão do desenho real (conjunto e detalhamento). No Quadro 25, pode ser visualizado o comparativo entre o planejamento do projeto e o controle do projeto da EAP referenciada.

QUADRO 25 - Comparativo entre o planejamento e o controle do projeto.

EAP	Planejamento em dias	Controle em dias	Diferença a maior
Desenho real (conjunto e detalhamento)	4	11	7
Total	4	11	7

Fonte: Projeto da Empresa YXZ, 2002

As causas possíveis são duas. Primeiro, a falta de um gerenciamento mais eficiente do projeto; segundo, o setor de desenho, no momento da venda, estava com as horas disponíveis ocupadas em outros projetos. Confirmando Walter (2000), a comercialização dos produtos sob encomenda se concretiza em espaços de tempo irregulares, o setor de desenho está ocupado com projetos vendidos e, quando um novo produto é comercializado, este precisa aguardar na fila.

Em função do atraso de sete dias do desenho real (conjunto e detalhamento), e mantido o prazo de entrega original, foi necessário alocar mais 775,24 horas de mão-de-obra para concluir o projeto. Na seção 2.1, segundo Lewis (2000), o custo de um projeto aumenta quando o tempo para realização diminui abaixo do ponto ótimo. Como resultado, será

necessário um maior número de horas em um menor espaço de tempo, ocasionando riscos de retrabalho, custos de correções e queda na produtividade.

No resultado final do projeto houve uma compensação no custo final em função de o custo da matéria-prima ter sido menor em R\$ 8.260,62. O acréscimo no peso total de 93,92 kg representando 0,93% do total do peso previsto, pode ser desprezado. O motivo pelo qual o custo da matéria prima ficasse menor do que o previsto é um somatório de duas ações. Primeiro, a empresa poderia contar com matéria prima em estoque, com valor inferior ao custo orçado. Segundo, os materiais foram adquiridos em valores menores do que os custos orçados.

No gerenciamento do custo do projeto, faz-se necessário analisar o fluxo de caixa do projeto. De acordo com o pedido interno (Anexo B2), o preço de venda foi de R\$ 200.000,00. Sendo assim, as condições financeiras foram de 25% na ocasião da venda e de 75% na entrega dos equipamentos concluídos. Isto significa que a empresa recebeu R\$ 50.000,00 como entrada no dia 06/09/02. O pagamento final de R\$ 150.000,00 ocorreu no dia 31/10/2002. No estudo, considera-se o valor de R\$ 81.990,18 de material realizado do projeto. Todo o evento financeiro considera-se sem reajustes de preços. A mão-de-obra não foi considerada no fluxo de caixa, uma vez que ela foi considerada como custo fixo. No Quadro 26, podemos visualizar as entradas e saídas de recursos financeiros.

QUADRO 26 - Fluxo de caixa

Datas	Entradas acumuladas	Saídas acumuladas	Diferenças
05/09/02	0,00	0,00	0,00
06/09/02	50.000,00	0,00	50.000,00
19/10/02		49.341,70	658,30
26/10/02		81.690,72	- 31.690,72
31/10/02	150.000,00		118.309,28
11/11/02		81.990,18	118.009,82

Fonte: Projeto da Empresa YXZ, 2002

Analisando, podemos verificar que, no dia 06/09, houve uma entrada de R\$ 50.000,00, referente aos 25% da venda. Esse valor permaneceu fixo até o dia 26/10. No dia

31/10/02, ocorreu uma entrada de R\$ 150.000,00. Em contrapartida, a saída iniciou-se no dia 19/10/02 com valor de R\$ 49.341,70. Na seqüência, no dia 26/10/02, o valor atingiu a soma de R\$ 81.690,72. No dia 11/11/02, o valor correspondeu a R\$ 81.990,18. Como se pode observar, somente ficou negativo o fluxo de caixa do dia 26/10 até 30/10 no valor de R\$ 31.690,72. Na Figura 24, podemos visualizar o gráfico do fluxo de caixa do projeto da Empresa YXZ LTDA.

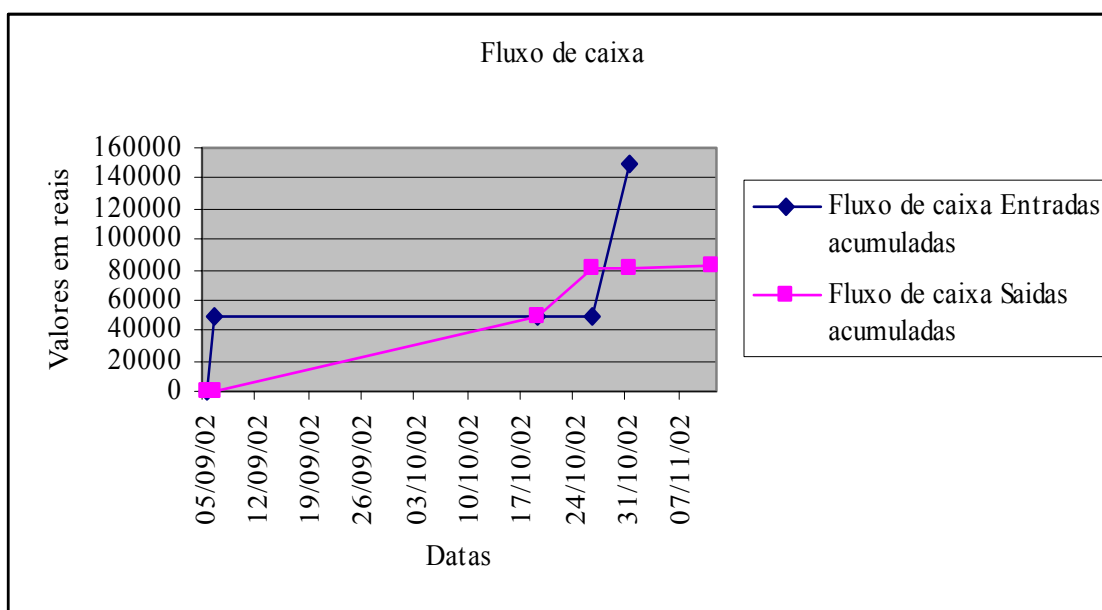


FIGURA 24 - Fluxo de caixa do projeto da Empresa YXZ LTDA
Fonte: Projeto da Empresa YXZ, 2002

O gerenciamento da qualidade do projeto foi realizado de acordo os procedimentos implantados, que seguem as Normas ISO 9001/1994, em vigor na empresa analisada. Após o pedido interno concluído pela produção, foram remetidos os desenhos e documentos relativos ao projeto para o setor de PCPM. De posse dos desenhos e documentos, foram analisados os resultados do projeto através das lições aprendidas. Na seqüência, as pessoas envolvidas foram informadas e o projeto arquivado dando como encerrado. A validação do projeto não foi realizada porque até o momento do encerramento deste trabalho os quatro silos ainda não tinham entrado em operação.

3.3.4.7 Diagnóstico Externo

O diagnóstico externo identificou problemas de qualidade nos produtos sob encomenda do ano de 2001. São reclamações dos clientes listadas no Quadro 26, (i) problema de qualidade propriamente dita; (ii) a área responsável pelo problema causado e (iii) o processo em que se enquadra no gerenciamento de projetos. O Quadro 27 apresenta 12 casos de assistência técnica prestados durante o ano de 2001, correspondendo a 5,33% de todos os projetos realizados naquele ano (de um total de 225). Em relação ao ano 2000, houve melhorias nesta área.

QUADRO 27 - Problemas de qualidade nos produtos sob encomenda do ano 2001, conforme reclamações de clientes.

Casos	Problemas de qualidade	Área Responsável	Processo Responsável
1	Serpentina com vazamento	Produção	Qualidade
2	Barras da escada não foram enviadas	Produção	Qualidade
3	Escopo de compra do redutor incompleta	PREOR	Escopo
4	Altura dos pés do tanque em desacordo com o desenho solicitado pelo cliente	Produção	Qualidade
5	Agitador com soldas trincadas	Produção	Qualidade
6	Desnível na montagem do alimentador	Produção	Qualidade
7	Vedação da porta hermética defeituosa	Fornecedor	Qualidade
8	Selo mecânico com vazamento	Produção	Qualidade
9	Serpentina com vazamento	Produção	Qualidade
10	Vedação da porta hermética defeituosa	Fornecedor	Qualidade
11	Hélice do silo desbalanceada	Produção	Qualidade
12	Vedação da porta hermética defeituosa	Fornecedor	Qualidade

Fonte: Empresa Analisada, 2001.

3.3.4.8 Conclusões

Durante a pesquisa, foram identificadas melhorias (abaixo relacionadas) ao longo do processo, que devem ser implantadas com disciplina, princípios de trabalho e gerenciamento persistente, a fim de serem incorporadas na cultura da organização.

- Desenvolver fornecedores para terceirizar a área de desenho. O objetivo é auxiliar na redução do tempo de permanência do projeto no setor de desenho, para um melhor planejamento dos recursos da produção.
- Padronizar os itens comuns dos produtos sob encomenda e fabricá-los para estoque, resultando na redução de custos em razão da possibilidade de serem fabricados em lotes.
- Utilizar a polivalência da mão-de-obra no chão-de-fábrica como uma alternativa para reduzir os gargalos de produção e permitir o melhor gerenciamento dos custos e tempos dos projetos. A sua importância centra-se no fato de ser a produção sob encomenda caracterizada pelo modo artesanal de produzir, pela baixa taxa de utilização da mão-de-obra disponível e pela baixa produtividade.
- Visualizar os benefícios da qualidade como um fator competitivo. A empresa em estudo está qualificada segundo a NORMA ISO 9001/1994; porém, ainda não estão disseminados na cultura da organização os benefícios da qualidade também como um fator competitivo. O tema merece mais atenção em razão dos ganhos de produtividade possíveis e visíveis ao longo do processo.
- Utilizar a Engenharia Simultânea para obter vantagens competitivas a fim de reduzir o *lead time* dos processos e desenvolver novos produtos sob encomenda em tempo menor do que o do concorrente.

- Utilizar as lições aprendidas em gerenciamento de projetos como aprendizado contínuo e aplicá-las no gerenciamento do projeto seguinte. Grande parte da literatura cita as lições aprendidas como uma fonte de ensinamento e experiência que necessitam ser documentada.

CAPÍTULO 4

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

4.1 Considerações Iniciais

A realização deste estudo permitiu a formulação de algumas conclusões a respeito da aplicação da base de conhecimento de gerenciamento de projetos na empresa analisada. Também se observou a possibilidade da realização de desdobramentos do presente trabalho em trabalhos futuros.

4.2 Conclusões

O principal objetivo deste trabalho foi desenvolver uma metodologia de gerenciamento de projetos para empresas de pequeno e médio porte de produção sob encomenda. A metodologia foi desenvolvida e a aplicação foi realizada em uma indústria de médio porte, fabricante de equipamentos de bens de capital sob encomenda inserida no setor metal-mecânico, com negócios centralizados nos segmentos de laticínios, de alimentos, de química e de petroquímica da grande Porto Alegre. Os resultados da pesquisa-ação mostraram a efetividade das ações para atingir os objetivos propostos. A base de conhecimento para o gerenciamento de projetos nos processos de integração, escopo, tempo, custo e qualidade, em conjunto com a Engenharia Simultânea, agrega as ferramentas e técnicas adequadas para o ambiente de manufatura por encomenda. Entretanto, faz-se necessária a presença de um gerente de projetos que possa gerir os projetos dentro dos conceitos aqui apresentados.

A situação encontrada na empresa em estudo é marcada por um cenário em que a conjuntura econômica e financeira é instável, dentro de um mercado competitivo e dinâmico. Este trabalho demonstrou que é possível obter sucesso nesse ambiente, utilizando a base de

conhecimento para o Gerenciamento de Projetos e a Engenharia Simultânea como alicerces para atingir os resultados desejados. Em relação aos objetivos secundários estabelecidos, pode-se afirmar que todos foram cumpridos:

i) a elaboração de uma revisão bibliográfica sobre gerenciamento de projetos nas etapas da integração, do escopo, do tempo, do custo, da qualidade, dos recursos humanos, das comunicações, dos riscos, das aquisições e da engenharia simultânea foi apresentada no Capítulo 2;

ii) a análise do processo atual do gerenciamento de projetos em uma empresa de médio porte, fabricante de equipamentos de bens de capital sob encomenda da grande Porto Alegre, foi apresentada no Capítulo 3;

iii) a aplicação de uma metodologia de gerenciamento de projetos desenvolvida para empresas de pequeno e médio porte de produção sob encomenda, em uma indústria inserida no setor metal-mecânico, com negócios centralizados nos segmentos de laticínios, de alimentos, de química e de petroquímica foi apresentada no Capítulo 3.

4.3 Recomendações para Trabalhos Futuros

Neste trabalho, comprovou-se que os conceitos da base de conhecimento do gerenciamento de projetos são amplos e podem ser aplicados em ambientes diferentes em relação aos apresentados neste estudo. Outros temas que podem ser desenvolvidos em trabalhos futuros:

- estudar a aplicação da base de conhecimento de gerenciamento de projetos no desenvolvimento de produtos – verifica-se que o desenvolvimento de produtos nas organizações é realizado sem ferramentas que possam auxiliar na melhoria do cumprimento dos prazos de conclusão e redução dos custos de desenvolvimento de produtos;

- estudar a aplicação da base de conhecimento de gerenciamento de projetos no setor da construção civil – percebe-se que este setor pode ser beneficiado com melhorias significativas em todos os processos de construção, uma vez que são tratados como projetos;
- estudar a aplicação da base de conhecimento de gerenciamento de projetos no setor público, visando à eficiência e aos ganhos – através do gerenciamento de projetos poderá haver importantes benefícios nos projetos a serem realizados;
- estudar a aplicação da base de conhecimento de gerenciamento de projetos na implantação de tecnologia de gestão, entre elas o sistema de custeio do método da unidade de esforço da produção (UEP).

REFERÊNCIAS

ABDOMEROVIC, M.; BLAKEMORE, G. Project process interactions. **International Journal of Project Management**. Louisville, v. 20, n. 4, p. 315-323, maio. 2002.

AGUIAR, M. **Gerenciando objetivamente o seu projeto**. Rio de Janeiro. 2002. Disponível em <<http://www.bfpug.com.br/islig-rio/fev-2002.htm>> Acesso em 02/02/2002.

ANDRADE, E. P.; WERNESBACH, M. L. A.; AZEVEDO JUNIOR, T. R. Estratégia Competitiva para uma Empresa Fabricante de móveis de vime: como pensar estrategicamente no quadro da produção artesanal. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense. CD ROM.

ARVONEN, J.; PETTERSSON, P. Leadership behaviours as predictors of cost and change effectiveness. **Scandinavian Journal of Management**. Estocolmo, v. 18, n. 1, p. 101-112, mar. 2002.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001**: Sistemas da Qualidade-Modelo para garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e serviços associados. Rio de Janeiro, 1994.

BADOCH, J. R. G. **Gestão global de projetos e programas**: fator crítico de sucesso das organizações de tecnologia da informação. Campinas, 2000. 140 p. Dissertação de Mestrado - Instituto de Informática da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

BALARINE, O. F. O. O Controle de projetos através dos conceitos de desempenho real (*EARNED VALUE*). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19, 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pontifícia Universidade Católica, 1999. CD ROM.

BARAD, M.; RAZ, T. Contribution of quality management tools and practices to project management performance. **International Journal of Quality & Reliability Management**. Tel Aviv, v. 17, n. 4/5, p. 571-583, 2000.

BONILHA, J. Z. **Textos didáticos de engenharia, instruções para apresentação de trabalhos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Biblioteca, 1996. 40 p.

CAMFIELD, L. H. R.; WITTMANN, M. L. Um estudo comparativo entre sistema de produção por encomenda e produção contínua em indústrias moveleiras. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002 Curitiba. **Anais...Paraná**: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2002. CD ROM.

CASAROTTO, N. F.; FÁVERO, J. S.; CASTRO, J. E. E. **Gerencia de Projetos/Engenharia Simultânea**. São Paulo: Atlas, 1999. 173 p.

CICMIL, S., J. K. Critical factors of effective project management. **The TQM Magazine**. Leicester, v. 9, n. 6, p. 390-396, 1997.

CLARK, A. A Practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management. **International Journal of Project Management**. Coventry, v. 17, n. 3, p. 139-145, jun. 1999.

COOPER, K. G.; LYNEIS, J. M.; BRYANT, B. J. Learning to learn, from past to future. **International Journal of Project Management**. Londres, v. 20, n. 3, p. 213-219, abr. 2002.

CUKIERMAN, Z. S. **Pert/Cpm**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 227 p.

CUNHA, G. D. **Fundamentos da Engenharia Simultânea**. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. 2000 [Apostila de Aula].

CUNHA, G. D.; DANILEVICZ, A. M. F.; SANTOS, S. R. Implementação de sistema de garantia da qualidade em empresa brasileira de médio porte: avaliação preliminar da sistemática de aplicação da metodologia BQM. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pontifícia Universidade Católica, 1999. CD ROM.

DAMM, D.; SCHINDLER, M. Security issues of knowledge medium form distributed project work. **International Journal of Project Management**. Zurich, v. 20, n.1, p. 37-47, jan. 2002.

DAVIES, T. C. The “real” success factors on projects. **International Journal of Project Management**. Folkestone, v. 20, n. 3, p. 185-190, abr. 2002.

DIESSE, **Anuário dos Trabalhadores**. São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.diesse.org.br/anu/2001/anexos/glossário.pdf>> acesso em : 26 jul 2002.

FALCÃO, A. S. G. **Diagnóstico de perdas e aplicação de ferramentas para o controle da qualidade e melhoria do processo de produção de uma etapa construtiva de edificações habitacionais.** 165 p Porto Alegre. Dissertação de Mestrado-Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Escola de Engenharia, 2001.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio século XXI o dicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. 2128 p.

GARDINER, P. D.; STEWART, K. Revisiting the golden triangle of cost, time and quality: the role of NPV in project control, success and failure. **International Journal of Project Management.** Glasgow, v.18, n. 4, p.251-256, ago. 2000.

GASNIER, D. **Gerenciamento de Projetos.** São Paulo: Imam, 2000. 165 p.

GASNIER, D. Tendência emergente. **Jornal do IMAM.** São Paulo, n. 07, maio. 1998a.

GASNIER, D. Uma nova tendência emerge na administração moderna. **Revista M&A.** São Paulo, n.107, out. 1998b.

GASPAR, P. E. C. **Definição de uma base de conhecimento escalonável para o gerenciamento de projetos em organizações de pequeno e médio porte na área de tecnologia de informação.** Campinas. 144 p Dissertação de Mestrado- Instituto de Informática da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2000.

GLOBERSON, S.; ZWIKAEI, O. The impact of the project manager on project management planning processes. **Project Management Journal.** Tel Aviv, v. 33, n. 3, p. 58-64. set. 2002.
GRAY, R. J. Organisational climate and project success. **International Journal of Project Management.** Essex, v. 19, n. 2, p.103-109, fev. 2001.

HALMAN, M.I.J; BURGER, G.T.N. Evaluating effectiveness of project start-ups: an exploratory study. **International Journal of Project Management.** Riyadh, v. 20, n. 1, p.81-89, jan. 2002.

KOTNOUR, T. Organizational learning practices in the project management environment. **International Journal of Quality & Reliability Management.** Florida, v. 17, n. 4/5, p. 393-406, 2000.

KRAUSE, W. **Escopo ou desejo? como atender com sucesso?** Developers' Magazine. Rio de Janeiro. 2002. Disponível em <<http://www.bfpug.com.br/islig-rio/abr-2002htm>> Acesso em 01/05/2002.

LACERDA, A. **Análise crítica do processo de administração de projetos da Ansaldo Coemsa S.A.** Porto Alegre. 2000. 75 p. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Administração.

LAMPEL, J. The core competencies of effective Project execution: the challenge of diversity. **International Journal of Project Management**. Nottingham v. 19, n. 8, p. 471-483, nov. 2001.

LASZLO, G. P. Project management: a quality management approach. **The TQM Magazine**. Montreal, v. 11, n. 3, p. 157-160, 1999.

LEWIS, J. P. **Como Gerenciar Projetos com Eficácia.** Rio de Janeiro: Campus, 2000. 105 p.

LIM, C. S.; MOHAMED, M. Z. Criteria of Project success: an exploratory re-examination. **International Journal of Project Management**. Serdang, Selangor, v. 17, n. 4, p. 243-248, ago. 1999.

LOO, R. Working towards best practices in project management a Canadian study. **International Journal of Project Management**. Alberta, v. 20, n. 2, p. 93-98, fev. 2002.

LOUREIRO, R. J. F. **In:** Encontro de Gerenciamento de Projetos do DF, 3º, 2001. Brasília. Disponível em <<http://www.geocities.yahoo.com.br/pmidf/>> Acesso em 04/03/2002.

MACKE, J. A pesquisa-ação na discussão da pesquisa empírica em Engenharia de Produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19, 1999a, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pontifícia Universidade Católica, 1999a. CD ROM.

MACKE, J. **Desenvolvimento de um modelo de intervenção baseado no sistema Toyota de produção e na Teoria das Restrições:** A Utilização da Pesquisa-Ação em Uma Indústria de Cerâmica Vermelha de Pequeno Porte da Região Metropolitana de Porto Alegre. Porto Alegre. 260 p. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Escola de Administração, 1999b.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de Projetos.** São Paulo: Atlas, 1997. 196 p.

MEDEIROS, A. **Reestruturação do processo de planejamento e controle financeiro de projetos de engenharia na Atlus Sistema de Informática S.A.** Porto Alegre. 1999. 125 p. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Administração.

MEREDITH, J. R.; MANTEL, J. S. J. **Project Management A Managerial Approach**. Danvers, EUA: John Wiley, 2000. 616 p.

MOECKEL, A. **Modelagem de processos de desenvolvimento em ambiente de Engenharia Simultânea**: Implantações com as Tecnologias Workflow e BSCW. Curitiba. 2000. 105 p. Dissertação de Mestrado- Curso de Pós Graduação em Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Unidade de Curitiba.

MOISEICHYK, A. E. Organizações enquanto cultura: Um estudo de Clima Organizacional em uma Empresa Catarinense. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo; Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica, Fundação Vanzolini 2000. CD ROM.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira, 1999. 619 p.

PAIVA, E.; FENSTERSEIFER, J. **Estratégias de Produção**. Porto Alegre. 2000. Mestrado Profissional 2000. Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. [Apostila de Aula].

PAULA, O. F.; TUBINO, D. F. Estruturando o PCP de micro e pequenas empresas industriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo; Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica, Fundação Vanzolini 2000. CD ROM.

PRADO, D. **Gerenciamento de Projetos nas Organizações**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2000a. 205 p.

PRADO, D. **Planejamento e Controle de Projetos**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2000b. 235p. 2v.

PRADO, D. **Pert/Com**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998. 147p. 4 v.

PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. Estruturas de Gerenciamento de Projetos e Competências em Equipes de Projetos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002 Curitiba. **Anais...**Paraná: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2002. CD ROM.

PEIXOTO, M. O. C.; CARPINETTI, L. C. R. Abordagens de QFD para Engenharia Simultânea: Uma Revisão Analítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pontifícia Universidade Católica, 1999. CD ROM.

PELLEGRINELLI, S. Programme management: organising project-based change. **International Journal of Project Management**. Londres, v. 15, n. 3, p. 141-149, jun. 1997.

PEREIRA, E. C. O.; PISKE, F.; OLIVEIRA, G. P.; SANTOS, J. U.; NARDELLI, R.; PICOLI JUNIOR, W. Engenharia Simultânea: um estudo de caso em uma empresa têxtil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21, 2001, Salvador, Bahia. **Anais...** Porto Alegre: Biblioteca da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul. CD ROM.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Managemet Body of Knowledge: PMBOK 1996**. USA, 1996.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Managemet Body of Knowledge: PMBOK 2000**. USA, 2000. CD-ROM.

QUEZADO, P. C. A. M; CARDOSO, C. R. O. Programação e controle da produção sob encomenda utilizando pert/cpm e heurísticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pontifícia Universidade Católica, 1999. CD ROM.

RABESCHINI JUNIOR, R.; CARVALHO, M. M. O ambiente de inovações e a gerência de projetos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19, 1999b, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; Pontifícia Universidade Católica, 1999. CD ROM.

SANTOS, S. M. Planejamento fino e controle da produção aplicado em ambientes de ferramentarias. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense; CD ROM.

SANTOS, S. R.; CUNHA, G. D.; RIBEIRO, J. L. D. O Emprego do método BQM na implementação da Norma ISO 9001 numa empresa de médio porte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense; CD ROM.

SCOARIZE, R.; TUBINO, D. F. A necessidade da polivalência da mão de obra. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21, 2001, Salvador, Bahia. **Anais...** Porto Alegre: Biblioteca da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul. CD ROM.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997. 726p.

SHEN, Y. J; WALTER, D.H.T. Integrating OHS, EMS and QM with constructability principles when construction planning- a design and construct project case study. **The TQM Magazine**. Melbourne, v. 13, n. 4, p. 247-259, 2001.

SILVA, S. L.; ROZENFELD, H. Análise da gestão do conhecimento no processo de desenvolvimento do produto: proposta de um modelo para avaliação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21, 2001, Salvador, BA. **Anais...** Porto Alegre: Biblioteca da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Estado do Rio Grande do Sul. CD ROM.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Atlas, 2002. 108p.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação nas Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997. 164p.

THOMAS, J.; DELISLE, C.; JUGDEV, K. **Explorring the “Knowing-Doing” gap in project management**. Centre for innovative management working paper # 2001044, Athabasca University. Canada. Outubro de 2001. Disponível em: <http://br.groups.yahoo.com/group/planejamento>. Acesso em 10/10/2001.

VALERIANO, D. L. **Gerência em Projetos**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1998, 438 p.

VALERIANO, D. L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2001, 295 p.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia, 2002, 260 p.

VERZUH, E. **MBA Compacto Gestão de Projetos**. Rio de Janeiro: Campus, 2000, 398 p.

VIEIRA, E. N. O. **Gerenciando projetos na era de grandes mudanças**. São Paulo. 2002. Disponível em <<http://www.pmissp.org.br/exe/artigos/artigos.asp>> Acesso em 01/07/2002.

WALTER, C. **Modelagem e Análise de Sistemas de Manufatura**. Porto Alegre, 2000. Mestrado Profissional 2000. Edição 3.00. Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. [Apostila de Aula].

WIDEMAN, R. M. **The Future of Project Management**. AEW Service. 2001. Disponível em <http://www.maxwideman.com/papers/index.htm> Acesso em 03/03/2002.

WHITE, D.; FORTUNE, J. Current practice in project management-an empirical study. **International Journal of Project Management**. Grã Bretanha, v. 20, n. 1, p. 1-11, jan. 2002.

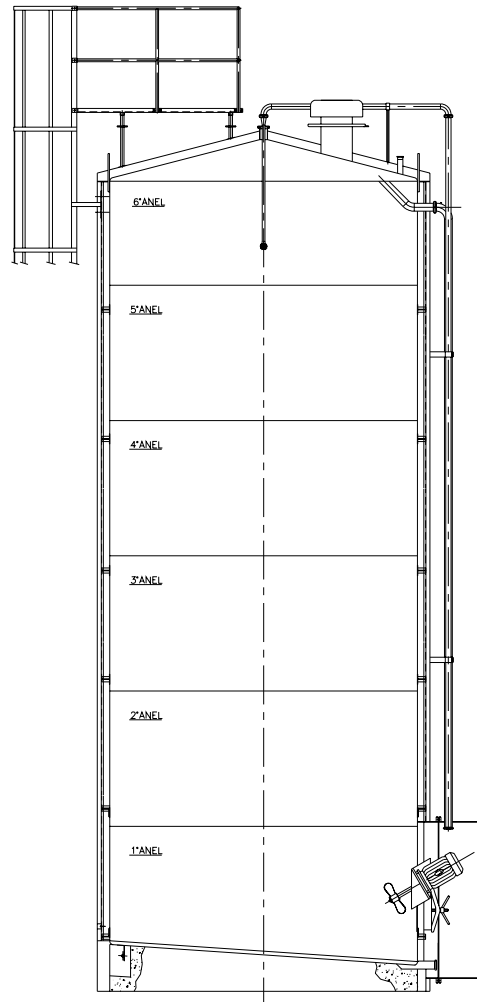
ANEXO A1 - Solicitação interna técnica

			SOLICITAÇÃO INTERNA TÉCNICA		SIT : 335/02	
Cliente :	YXZ LTDA		Estado :	RS		
Endereço :	AV. Porto Alegre, 300		CEP :	92.000-000		
Telefone :	0 xx (54) 33318275					
Fax :	0 xx (54) 33308286		Vendedor :	Alfeu		
Cidade:	Quatro Irmãos		Orçamentista :	Coimbra		
Prazo Orçamento :	26/08/02		Prazo Pedido :	30/10/02		
Contato :	Sr. Azilcar		Setor /Cargo :	Diretor Geral		
Entrada Vendas	Saída Vendas	Entrada Orçamento	Saída Orçamento	No.Orç.		
16/08/02	16/08/02	16/08/02	23/08/02	12001/08/2002		
<p>Descrição da Consulta: Quatro silos homogeneizadores isotérmicos verticais para processamento de leite Modelo VCISOI-capacidade de 30.000 L revestido com chapa doble ondulada</p>						
Produto Contido no Tanque : leite		Viscosidade : 2 cps	Densidade : 1032 kg/m3			
		Altura A	5020	mm		
		Diametro B	2830	mm		
		Altura Costado C	4680	mm		
		Altura saída ao piso D	450	mm		
		Quantidade de Tanques :	4 peças			
		Capacidade :	30.000 litros			
		Material Construção Costado :	AISSI-304			
		Material Construção Camisa	AISI-304			
		Acabamento Interno :	2B sanitário			
		Acabamento Externo :	2B sanitário			
Pressão de Trabalho: Atmosfera						

continua

Continuação do ANEXO A1 - Solicitação interna técnica

Pressão Trabalho Camisa	Atmosfera
Pressão de Projeto	0,58 kgf/ cm ²
Temperatura de Trabalho do Tanque:	3 ° C
Temperatura de Trabalho Camisa	3 ° C
Temperatura de Projeto	90 ° C
Temperatura de Teste:	Ambiente
Conexões :	RJT
Isolamento Térmico	Lã vidro > 80 ° C
Boca de Visita :	Hermética Oval
Indicador Nível :	Automático
Poço Termômetro	Termômetro BSP 3/4"
Acessórios :	Escada e plataforma
Acessório do Tampo Superior :	Padrão
Acessório para Costado :	Padrão
Agitador :	Lateral
RPM: 1100	Potencia CV: 5
Vedação Agitador:	Sêlo Mecânico
Mancalização:	Flangeado
Especificações Elétricas:	Fase : Trifásico 380 V Hz 60
Teste Hidrostático:	Não
Raio X :	Não
Olhais de Içamento:	Sim
Tipo Embalagem:	Berço

ANEXO A2 - Croquis do pré-projeto

Croquis do pré-projeto do silo de 30.000 l
SIT - 335/02

ANEXO A3 – Cálculo do orçamento**CUSTO DE MÃO-DE-OBRA**

SETOR	HORAS	REAIS
SETOR TRAÇADO	200	5.559,26
SETOR CALDEIRARIA	800	22.237,03
SETOR USINAGEM	150	4.169,44
SETOR POLIMENTO	300	8.338,89
SETOR PINTURA	20	555,93
SETOR EMBALAGEM	50	1.389,81
SETOR DE COMPONENTES	94,76	2.633,98
TOTAL SEM MATERIAL	1.614,76	44.884,34

CUSTO DE MATÉRIA PRIMA

VALORES EM REAIS	PESO UNIT	PESO TOTAL	R\$ UNIT	R\$ TOTAL
MATÉRIA PRIMA	2.455,85	9.823,41	16.927,48	67.709,92
MATERIAL DIRETO	0,00	0,00	1.595,38	6.381,52
PRODUTO PADRÃO	45,24	180,96	1.979,00	7.916,00
MÃO-DE-OBRA TERCEIROS	0,00	0,00	219,84	879,36
INSUMOS	0,00	0,00	1.841,00	7.364,00
TOTAL SEM MÃO-DE- OBRA	2.501,09	10.004,37	22.562,70	90.250,80

CUSTO TOTAL DO PROJETO R\$ 135.135,14

ANEXO B1 - Mapa prazos-limite do fluxo pedido interno

Mapa prazo limite do fluxo pedido interno.		
Pedido interno nº :	12022/02	Data: 10/09/02
Produto :	Silo de 30.000 l	
Cliente :	YXZ LTDA	
Prazo final de entrega :	30/10/02	
FLUXO DO PROCESSO	SETOR DE AÇÃO	DATA LIMITE
Entrada Pedido.	Comercial	06/09/02
Emissão do Pedido Int.	Comercial	12/09/02
Rec.Ped. Int. PCPM	Comercial	13/09/02
Emissão da LMA	Desenho	16/09/02
Emissão da SIC da LMA	PCPM	17/09/02
Dimensional para fábrica	Desenho	19/09/02
Envio desenho aprovação	Desenho	20/09/02
Desenho.Fábrica	Desenho	26/09/02
Emissão da LMR	Desenho	27/09/02
Emissão SIC da LMR	PCPM	30/09/02
Compras.	Compras	18/09/02
Receb. do Material.	Almox.	24/09/02
Fabricação	Gerin	30/10/02

ANEXO B2 - Pedido Interno

CLIENTE: YXZ LTDA			ENDERECO COBR.: DESPACHO / FATURAMENTO: O MESMO		
ENDERECO: RUA PORTO ALEGRE, 300			CIDADE:		
CIDADE: QUATRO IRMAOS			ESTADO: RS		
CEP: 92000-000			CEP:		
TELEFONE: (54) 3330.8286			ESTADO:		
CPF: 0050130000223			FAX: (54) 3331.3275		
			TELEFONE:		
			FAX:		
			CGC:		
			IE:		
COMPRADOR: SR. AIRTON		Tec.:	Fin.:		
VENDEDOR: DIRETO			SEG. MERCADO: DIVERSOS		REGIAO: RIO GRANDE DO SUL
TRANSPORTE: Por conta do Cliente			VALOR UNITARIO: 200000.00		
EMBALAGEM : Globo 0.00 %			I.P.I. (POS) : 84342010 % 5.00		
DESENHO : Remeter p/ Aprovacao			VALOR TOTAL : 200000.00		
INSTALACAO: Excluida			ICMS : 12 %		
INSPECAO : Nao					
OBS :					
CONDICOES DE PAGAMENTO: Evento : 25% SINAL DE PEDIDO;			Valor : 50000.00 Data Venc.: 19/09/2002		
Evento : 75% NA ENTREGA DOS EQUIPS.			Valor : 150000.00 Data Venc.: 30/10/2002		
REAJUSTE: FIXO, SEM REAJUSTE;					
TENSAO: 380V; 60 HZ;					
PRAZO DE ENTREGA -> 30/10/2002 - SEMANA -> 44					
Dimensional: <u>Liberado</u>		Respons.: <u>AECIO</u>		Data: <u>12/09/2002</u>	
Responsavel pelo Projeto: <u>AECIO</u>				Data: <u>12/09/2002</u>	
H O R A S P R E V I S T A S P O R S E T O R					
TRACADO	200.00 Hs	USINAGEM/AJUSTAGEM	150.00 Hs	PINTURA	20.00 Hs
CALDERARIA	800.00 Hs	POLIMENTO	300.00 Hs	EMBALAGEM	50.00 Hs
HORAS P/ PAGTO PREMIOS: 0.00		HORAS PAP: 94.76		TOTAL GERAL -> 1614.76	
Orcamento PCPM		Desenho		Producao CQ Expedicao	
Rubr	Rec	Desp	Rubr	Rec	Desp
Rubr	Rec	Desp	Rubr	Rec	Desp
Rubr	Rec	Desp	Rubr	Rec	Desp
Rubr	Rec	Desp	Rubr	Rec	Desp
01 CONJUNTO DE 04 SILOS HOMOGENEIZADORES ISOTERMICOS VERTICAIS PARA					
PROCESSAMENTO DE LEITE MODELO VCISOI - CAPACIDADE NOMINAL 30.000					
LITROS COM REVESTIMENTO TIPO CHAPA DOBLE ONDULADA					
=====					

O escopo para cada silo compreende:

Acabamento interno:

Sanitário em chapa 2B, com linhas de solda lixadas até grana 180 e *Scotch Brite*, em toda a superfície interna.

Acabamento externo:

Em chapa 2B, com linhas de solda lixadas até grana 120 e *Scotch Brite* em toda a superfície, onde necessário. Para o costado, a previsão é de montagem das telhas com o acabamento de

continua

Continuação do ANEXO B2 - Pedido Interno

usina 2B, com emendas trespassadas e parafusos auto-atarrachantes com proteção em plástico.

Geometria:

Possui formato cilíndrico vertical com teto toricônico, fundo plano inclinado, com aletas a serem soldadas em ferragem engastada na base conforme desenho a ser fornecido, e posicionado em base de concreto por conta e responsabilidade da compradora.

O costado e o teto são envolvidos por uma camada de lã de vidro espessura mínima de 75 mm, sendo revestida em chapa de aço inox 304 soldada, com acabamento acima mencionado.

Acessórios complementares: (Inclusos no Fornecimento)

01 Porta Hermética oval 380 x 480 mm, executada em aço inox 304, com acabamento sanitário. Possui gargalo de ligação da parte interna do silo à alcova, tampo repuxado, vedação em borracha atóxica, braço articulável reforçado, haste regulável fixada ao tampo, volante em aço inox 304, para regulagem da abertura do tampo, e torneira de prova DN ½” BSP, localizada na parte inferior do costado;

01 Poço com termômetro angular, executado em aço inox 304, com visor DN 4”, haste de 250 mm, escala de 0 a 150° C e, bainha de espera com luva Ø ½” BSP, localizada na partebaixa do costado, na alcova, para controle;

01 Alcova nas dimensões de 1.500 x 1.500 x 500 mm, executada em aço inox 304, com isolamento frontal, tipo bipartida, localizada na parte inferior do silo, para alojamento dos acessórios;

01 Agitador Frontal, executado em aço inox 304, com um conjunto de impelidor tipo hélice naval DN 280 mm, fixada diretamente ao motor, com potência instalada de 5 CV, rotação final de 1100 RPM, vedação do eixo por selo mecânico e fixado por lanterna, localizado na parte inferior do costado, na alcova;

01 Respiro DN 290 mm, executado em aço inox 304, com tela anti inseto e calota de proteção, localizado no centro do tampo superior do aparelho;

02 Tomadas DN 3” macho SMS, executadas em aço inox 304, localizadas na junção do fundo com a parte inferior do costado, no lado da inclinação do fundo, para entrada e saída de produto;

01 Tomada DN 2” macho SMS, executada em aço inox 304, tipo fixa, com redução concêntrica para DN 1”, tubulação interna ao silo com prolongamento de 1.000 mm e 01

continua

Continuação do ANEXO B2 - Pedido Interno

spray ball DN 1" x 360° na extremidade, curva 90°, uniões e tubos até a alcova, para limpeza;
03 Olhais de içamento, executados em aço inox 304, 02 dispostos na junção do teto do silo com a parte superior no costado e, 01 localizados na junção do fundo com a parte inferior do costado; para transporte e manuseio do silo;

03 Tomadas DN 2" niple TC, executadas em aço inox 304, localizadas uma na borda do tampo superior e a outras duas na parte inferior do costado, na alcova, para espera de chave de nível / indicador de nível (chaves de nível / indicador de nível por conta da compradora);

01 Plataforma horizontal, executada em aço inox 304, com acabamento superficial por soldas decapadas, no comprimento aproximado de 1.500 mm, largura de 500 mm e altura de corrimão de 1.050 mm, com estrutura em perfil de chapa virada, com apoios transversais para fixação no teto do silo, piso em chapa recalçada corrimão tubular, localizada sobre o teto dos silo, para acesso aos dois equipamentos no teto do silo;

01 Escada de marinheiro vertical, executada em aço inox 304, com acabamento superficial por soldas decapadas, na altura aproximada de 7.000 mm, largura de 500 mm e abertura de 605 mm, com estrutura em perfil chatos, com apoios horizontais para fixação ao costado dos silo, degraus tubulares, localizada ao longo do costado do silo, para acesso a plataforma superior;

01 Placa de identificação, executada em aço inox 304, localizada na alcova, para identificação do equipamento;

01 Placa de Aterramento, executada em aço inox 304/Cobre, localizada em um dos olhais de içamento inferiores;

01 Gabarito para Silo 30.000 litros, executada em chapa aço carbono SAE 1020, a ser enviado para o cliente;

Dimensões principais:

Diâmetro interno 2.830 mm

Diâmetro externo 3.084 mm

Altura cilíndrica 4.680 mm

Altura do Tampo superior 340 mm

Altura do fundo inclinado 200 mm

Altura total aproximada 6.800 mm

Dados do Produto :

continua

Continuação do ANEXO B2 - Pedido Interno

Produto: Leite

Densidade estimada: 1.032 Kg/m³

Viscosidade estimada: 2 cPs

Dados de Projeto do Equipamento:

Pressão de projeto da camisa 0,58 kgf/cm²

Eficiência de solda da camisa: 70%

Temperatura de trabalho da camisa: 3°C

Temperatura de projeto da camisa: 90°C

Temperatura de teste da camisa: Ambiente

Sistema de Agitação

Tipo de Agitador: Inclinado

Tipo de Impelidor: Hélice Naval

Número de Agitadores: 01

Diâmetro do Impelidor: 280 mm

Potência instalada: 5 CV

Rotação final: 1.100 RPM

Frequência: 60 Hz.

ANEXO C – Ata de reunião

ASSUNTO: Passagem do PI 12022/02.

DATA: 12/09/02.

PARTICIPANTES: Aécio do pré-projeto e orçamento; André do desenho; José da produção; Cecílio da industrial; Itamar da comercial.

Assuntos tratados:

1-Observar o prazo de entrega, até 30/10/02.

2-Comercial informa que o cliente está comprando pela primeira vez este tipo de equipamento. Já houve problemas na entrega do pedido anterior, que não era silo.

3-Comercial informa que foi uma venda apertada tanto no preço de venda, quanto no prazo, portanto devemos agilizar o máximo este projeto e observar também as horas vendidas.

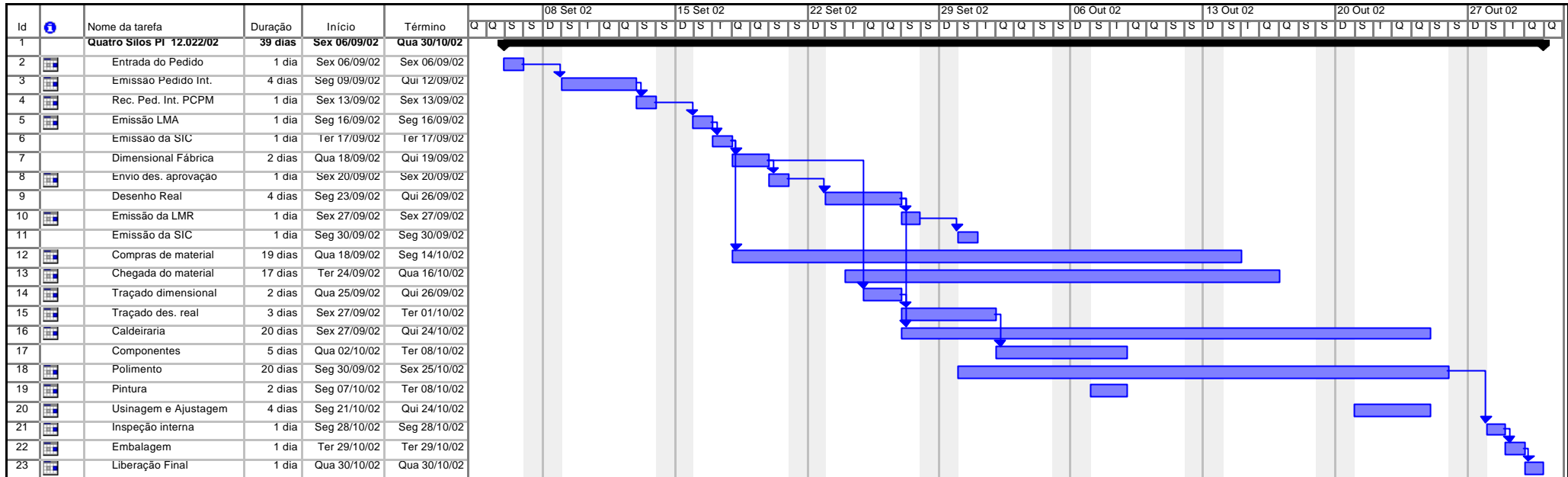
4-Industrial solicita que seja seguido a risca o escopo vendido.

5-Produção solicita urgência nos desenhos dimensionais, pois tem sobrando horas no corte neste momento e pode iniciar a fabricação. Ação: desenho prazo: imediato

6-PREOR informa que as telhas têm especificações diferentes no tipo de chapa utilizado. Ação: desenho observar na LMA prazo: imediato

7-Industrial alerta que produção deve observar os berços na hora do embarque, porque no último silo expedido chegou ao cliente com uma telha amassada. Desenho deve realizar um estudo de carregamento dos silos com sua dimensão maior para otimizar o transporte, pois o frete é por conta do cliente e a comercial forneceu um valor máximo para cada silo. Ação: expedição prazo: até 18/10/02.

8-Produção solicita que seja comprada mais uma máquina para parafusar as telhas devido ser 4 silos e o prazo de entrega apertado será necessário colocar mais pessoas neste trabalho. Ação: Cecílio prazo: até 12/10/02.



Projeto: Cliente Empresa XYZ LTDA
 Data: Dom 01/06/03

Tarefa		Andamento		Resumo		Tarefas externas		Prazo final	
Divisão		Etapa		Resumo do projeto		Etapa externa			

ANEXO E - Nível de satisfação

NÍVEL DE SATISFAÇÃO:	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
-----------------------------	------------------	------------	----------------	-------------

ATENDIMENTO

Contato: formas de contatar a empresa via fone, fax, internet e/ou pessoalmente:				
Eficiência: resolução dos problemas identificados no prazo solicitado:				

CONHECIMENTO

Vendedor: habilidade e conhecimento técnico dos vendedores sobre o produto:				
Representantes: atendimento às solicitações e demonstração de conhecimento suficiente sobre o produto:				
Assistência técnica: eficiência da assistência prestada, quando solicitada:				

PRODUTO

Catálogo dos produtos: Quantidade e utilidade das informações técnicas para auxiliar na hora da compra:				
Qualidade I: conformidade das características do produto recebido em relação às necessidades da sua empresa:				
Qualidade II: nível de qualidade do produto recebido:				
Qualidade III: facilidade de instalação e utilização do produto recebido:				
Prazo de entrega: relação entre a entrega efetiva do produto e o prazo combinado:				

IMAGEM

Preço x Qualidade: compatibilidade da relação preço x qualidade dos nossos produtos em relação ao mercado:				
Prazo de pagamento: condições de pagamento e facilidade de negociação:				
Credibilidade: conceito da nossa empresa para sua organização:				
Parceria: em relação à busca, em oferecer soluções adequadas às necessidades de sua empresa:				

1) Considerando todos os quesitos da pesquisa acima, que nota geral de 1 a 10, você dá para a Empresa?
2) Como nosso cliente, que nota de 1 a 10, você dá para o(s) nosso(s) produto(s)?
3) Foi possível observar alguma melhoria em nossos produtos e serviços nos últimos 12 meses?
4) Críticas e sugestões:

ANEXO F - Comparativo entre custo orçado e real

pag.131

Calculista:

Rosano

Pedido Interno: 12016/02

Data: 08/11/02

MÃO DE OBRA INTERNA	PREVISTO	
	CUSTO TOTAL	
SETOR	HORAS	REAIS
SETOR TRAÇADO	200	5559,26
SETOR CALDERARIA	800	22237,03
SETOR USINAGEM	150	4169,44
SETOR POLIMENTO	300	8338,89
SETOR PINTURA	20	555,93
SETOR EMBALAGEM	50	1389,81
SETOR DE COMPONENTES	94,76	2633,98
TOTAL	1614,76	44884,34

REALIZADO	
CUSTO TOTAL	
HORAS	REAIS
300	8340,00
1197	33276,60
154	4281,20
480	13344,00
21	583,80
48	1334,40
190	5282,00
2390,00	66442,00

MATERIAL	PREVISTO				REALIZADO			
	PESO UNIT	PESO TOTAL	R\$ UNIT	R\$ TOTAL	PESO UNIT	PESO TOTAL	R\$ UNIT	R\$ TOTAL
VALORES EM REAIS								
MATERIA PRIMA	2.455,85	9823,41	16.927,48	67709,92	2479,33	9917,33	15186,41	60745,62
MATERIAL DIRETO	0,00	0,00	1.595,38	6381,52	0,00	0,00	1.320,30	5281,20
PRODUTO PADRÃO	45,24	180,96	1.979,00	7916,00	45,24	180,96	2205,00	8820,00
MAO TERCEIROS	0,00	0,00	219,84	879,36	0,00	0,00	219,84	879,36
INSUMOS	0,00	0,00	1.841,00	7364,00	0,00	0,00	1.566,00	6.264,00
TOTAL SEM MÃO OBRA	2.501,09	10004,37	22.562,70	90250,80	2524,57	10098,29	20497,55	81990,18

RESUMO TOTAL	PREVISTO		
	PESO	HORAS	REAIS
MÃO DE OBRA INTERNA		1614,76	44884,34
MATERIAL	10004,37		90250,80
TOTAL			135135,14
RELAÇÃO MATERIAL / CUSTO TOTAL			66,79%

REALIZADO		
PESO	HORAS	REAIS
	2390	66442,00
10098,29		81990,18
		148432,18
		55,24%

ANEXO G - Modelo da pesquisa de clima organizacional

QUESTIONÁRIO

A que área você está pertencendo ?

- () Administração - Setor: _____
 () Fábrica - Setor: _____

Qual a sua Escolaridade atual ?:

- A - () 1º grau completo B - () 1º grau incompleto
 C - () 2º grau normal completo D - () 2º grau normal incompleto
 E - () 2º grau *técnico* completo F - () 2º grau *técnico* incompleto
 G - () Superior completo H - () Superior incompleto
 I - () Mestrado

Bloco: Imagem da Empresa

1. Qual imagem que você tem da Globo Inox, hoje?

1 Ruim	2 Regular	3 Boa	4 Muito boa	5 Ótima
-----------	--------------	----------	----------------	------------

2. Como você avalia sua satisfação em trabalhar na G.I.?

1 Insatisfeito	2 Pouco satisfeito	3 Quase sempre satisfeito	4 Satisfeito	5 Muito satisfeito
-------------------	-----------------------	---------------------------------	-----------------	-----------------------

Bloco: Relacionamento

3. Como você avalia seu relacionamento com os colegas?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

4. Como você avalia o relacionamento entre os colaboradores e suas chefias?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

5. Quanto ao relacionamento entre as áreas, como você avalia?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

6. Como você avalia a clareza e a objetividade da comunicação no seu setor de trabalho ?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ruim	Regular	Boa	Muito boa	Ótima
------	---------	-----	-----------	-------

7. Como você avalia o trabalho desenvolvido em equipe, no seu setor ou área ?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

8. Como você avalia as reuniões realizadas com a equipe, no setor?

1 Não há reuniões	2 Insuficientes	3 Boas	4 Fundamentais	5 Excelentes
----------------------	--------------------	-----------	-------------------	-----------------

9. Você acha que a sua chefia aceita discutir suas críticas e sugestões?

1 Não aceita	2 Quase nunca aceita	3 Às vezes aceita	4 Quase sempre aceita	5 Sempre aceita
-----------------	----------------------------	----------------------	-----------------------------	--------------------

10. Como você avalia a sua participação na solução dos problemas da equipe ?

1 Não participa	2 Quase nunca participa	3 Às vezes participa	4 Quase sempre participa	5 Sempre participa
--------------------	-------------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------

Bloco: Chefia, Liderança e Processo Decisório

11. Na sua opinião, qual é o estilo de liderança adotado pela Diretoria e Gerências da Empresa?

1 Autoritário- arbitrário	2 Autoritário- benevolente	3 Democrático e Consultivo	4 Democrático e Participativo	5 Não tenho Opinião Formada
---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

12. Qual a sua opinião, sobre o estilo de liderança adotado pela Chefia do seu setor?

1 Autoritário- arbitrário	2 Autoritário- benevolente	3 Democrático e Consultivo	4 Democrático e Participativo	5 Não tenho Opinião Formada
---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

13. Sobre o processo de tomada de decisões pela alta administração e pelo nível gerencial da Empresa, como você avalia?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

14. Sobre o processo de tomada de decisões no seu setor, como você avalia?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ruim	Regular	Bom	Muito bom	Ótimo
------	---------	-----	-----------	-------

15. Como você avalia as **informações** que recebe sobre o atingimento de metas e resultados no seu setor ou área?

1 Não recebe	2 Quase nunca recebe	3 Às vezes recebe	4 Quase sempre recebe	5 Sempre recebe
-----------------	----------------------------	----------------------	-----------------------------	--------------------

16. Qual a sua opinião sobre o cumprimento das ações propostas pela Empresa para o atingimento da **Política da Qualidade**?

1 Não são cumpridas	2 Quase nunca são cumpridas	3 Às vezes são cumpridas	4 Quase sempre são cumpridas	5 Sempre são cumpridas
---------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	------------------------------

Bloco : Desenvolvimento e Reconhecimento

17. Você costuma receber retorno (feedback) sobre o seu desempenho no trabalho?

1 Nunca	2 Quase nunca	3 Às vezes	4 Quase sempre	5 Sempre
------------	------------------	---------------	-------------------	-------------

18. Como você avalia a sua motivação com relação ao seu trabalho?

1 Desmotivado	2 Pouco motivado	3 Quase sempre motivado	4 Motivado	5 Muito motivado
------------------	---------------------	-------------------------------	---------------	---------------------

19. Como você vê o reconhecimento e valorização do seu trabalho na G.I?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

20. Com relação às perspectivas de crescimento e promoção dentro da G.I, como avalia?

1 Ruins	2 Regulares	3 Boas	4 Muito boas	5 Ótimas
------------	----------------	-----------	-----------------	-------------

21. Como você avalia a política de salários trabalhada na Globo Inox ?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

22. Você acha que os **treinamentos internos** proporcionados pela Empresa são adequados?

1 Inadequados	2 Pouco adequados	3 Quase sempre adequados	4 Adequados	5 Muito adequados
------------------	----------------------	-----------------------------	----------------	----------------------

23. Você acha que os **treinamentos externos** proporcionados pela Empresa são suficientes?

1 Insuficientes	2 Pouco suficientes	3 Quase sempre suficientes	4 Suficientes	5 Muito suficientes
--------------------	------------------------	-------------------------------	------------------	------------------------

Bloco: Segurança

24. Quanto às condições de segurança no ambiente de trabalho, qual a sua opinião?

1 Ruins	2 Regulares	3 Boas	4 Muito boas	5 Ótimas
------------	----------------	-----------	-----------------	-------------

25. Você acha que o tempo disponível para execução das tarefas é suficiente e adequado a quantidade de tarefas?

1 Insuficiente e inadequado	2 Pouco suficiente e adequado	3 Quase sempre suficiente e adequado	4 Suficiente e adequado	5 Muito suficiente e adequado
--------------------------------	----------------------------------	---	----------------------------	----------------------------------

26. Sobre as condições do local de trabalho, como você avalia o estado atual?

1 Ruim	2 Regular	3 Boa	4 Muito boa	5 Ótima
-----------	--------------	----------	----------------	------------

27. Quanto aos cuidados dos funcionários com o seu próprio local de trabalho, qual a sua opinião?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

Bloco: Política Interna

28. Como você avalia a atual política de uniforme da Globo Inox ?

1 Ruim	2 Regular	3 Boa	4 Muito boa	5 Ótima
-----------	--------------	----------	----------------	------------

Bloco : Benefícios Oferecidos e Serviços Prestados

29. Qual a sua opinião sobre o serviço dos ônibus contratado, oferecido pela G.I?

1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----------	--------------	----------	----------------	------------

Como você avalia os canais de comunicação?

30.	Murais, Circulares, e-mails e Jornal interno	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	--	-----------	--------------	----------	-------------------	------------

Como você avalia os itens abaixo?

31.	Lanches do “serão”	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	-----------------------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

32.	Prêmio Assiduidade (cesta básica)	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	---------------------------------------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

33.	Plano de Assistência Médica	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	--------------------------------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

34.	Convênio com a Farmácia	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	----------------------------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

35.	Convênio com a Nutrella	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	----------------------------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

36.	Investimentos em atualizações de equipamentos	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	---	-----------	--------------	----------	----------------	------------

37.	Programa 5's	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	--------------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

Qual sua avaliação sobre o funcionamento das áreas?

38.	Comercial	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	-----------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

39.	Financeira	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	------------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

40.	Informática (CPD)	1 Ruim	2 Regular	3 Bom	4 Muito bom	5 Ótimo
-----	----------------------	-----------	--------------	----------	----------------	------------

