

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**Gestão de projetos aplicada ao desenvolvimento de
produtos em uma indústria metal mecânica**

Lesley Laurence das Chagas

TG-EP-55-2006

Maringá - Paraná

Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**Gestão de projetos aplicada ao desenvolvimento de
produtos em uma indústria metal mecânica**

Lesley Laurence das Chagas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Márcia Marcondes Altimari
Samed

Maringá - Paraná

2006

Lesley Laurence das Chagas

**Gestão de projetos aplicada ao desenvolvimento de produtos em
uma indústria metal mecânica**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Márcia Marcondes Altimari Samed

Departamento de Informática, CTC

Prof. Ms. Ederaldo Luiz Beline

Departamento de Engenharia Civil, CTC

Maringá, novembro de 2006

DEDICATÓRIA

A minha mãe que através de muita luta conduziu-me a este ponto sempre apoiando a construção de minha carreira, a minha irmã que com tanto apego ajudou em minha educação, a meu irmão pelo exemplo de pessoa, ao meu grande amor Thais Regina pelo apoio e carinho nos momentos mais difíceis, e a todos que de alguma forma me ajudaram nestes cinco anos de formação.

RESUMO

Hoje gestão de projetos é um dos elementos fundamentais na realização de empreendimentos de qualquer natureza, tanto por ser a chave para um controle efetivo de operações físicas quanto financeiras, mantendo sempre um alinhamento entre o planejamento de nível estratégico através dos escopos do projeto, e o desenvolvimento efetivo das operações. Através deste se apresenta o estudo sobre a gestão de projetos abordando tanto aspectos operacionais como também seus fundamentos teóricos baseados na metodologia PMI, avaliando as fases de execução do mesmo através do ciclo de vida do projeto e as influências organizacionais resultantes no projeto.

Em um segundo momento realiza-se o estudo sobre as possíveis alternativas de financiamentos hoje existentes entre bancos e agentes de fomento regionais e nacionais, avaliando também aspectos de análise econômica e financeira abordadas na gestão de projetos. Por fim são demonstradas através do estudo de caso, as vantagens conquistadas na implantação da gestão de projetos por uma empresa do setor metal mecânico.

Palavras-chave: Empreendimentos. Financiamento. Gestão de projetos. PMI.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	9
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	10
1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Objetivos.....	11
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1. Definição de projeto	12
2.1.1. Temporário	13
2.1.2. Exclusivo	14
2.1.3. Elaboração progressiva.....	14
2.2. Projeto ou operação.....	15
2.3. Projetos e planejamento estratégico	17
2.4. Gestão de projetos	18
2.5. Ciclo de vida e organização do projeto.....	19
2.5.1. O ciclo de vida do projeto	19
2.5.2. Relação entre o ciclo de vida do projeto e o ciclo de vida do produto.....	24
2.5.3. Partes interessadas no projeto.....	25
2.6. Influências organizacionais	28
2.6.1. Influência advinda dos sistemas organizacionais	28
2.6.2. Influência das culturas, ambientes e estilos organizacionais.....	29
2.6.3. Influência das estruturas organizacionais	31
2.6.3.1. Estrutura funcional clássica.....	31
2.6.3.2. Estrutura funcional por produto.....	32
2.6.3.3. Estrutura funcional por especialidade técnica	32
2.6.3.4. Estrutura funcional por fases do projeto.....	33
2.6.3.5. Estrutura funcional por organização geográfica.....	33

2.6.3.6.	Estruturas matriciais	33
2.6.3.6.1.	Estrutura matricial funcional	34
2.6.3.6.2.	Estrutura matricial por projeto.....	35
2.6.3.6.3.	Estrutura matricial fraca, balanceada, forte e composta.....	36
2.7.	Processos de gerenciamento de projetos.....	39
2.7.1.	Grupos de processos de gerenciamento de projetos	41
2.7.1.1.	Grupo de processos de iniciação	43
2.7.1.2.	Grupo de processos de planejamento	44
2.7.1.3.	Grupo de processos de execução	49
2.7.1.4.	Grupo de processos de monitoramento e controle.....	52
2.7.1.5.	Grupo de processos de encerramento	54
2.7.2.	Interações entre os grupos de processos	55
2.8.	Financiamento de projetos.....	56
2.9.	Análise econômico-financeira de projetos.....	61
2.9.1.	Taxa mínima de atratividade	64
2.9.2.	Valor presente líquido	65
2.9.3.	Taxa interna de retorno.....	66
2.9.4.	Período de recuperação do investimento	66
3.	DESENVOLVIMENTO	68
3.1.	A empresa.....	68
3.2.	O projeto.....	70
3.3.	Estrutura do projeto.....	75
	CONCLUSÃO.....	81
	REFERÊNCIAS	83
	ANEXOS	85
	Anexo A: Organograma funcional.....	86

Anexo B: Planilha de controle de alterações das peças.....	87
Anexo C: Análise dimensional das contra provas dos modelos.	88
Anexo D: Controle de custos sobre os tempos dos colaboradores.	89
Anexo E: Controle de custos sobre a modelagem.....	91
Anexo F: Relatório de conclusão sobre as adequações de incorformidade.....	92
Anexo G: Estrutura analítica do projeto.....	94
Anexo H: Controle dos custos de produção das peças.	95
Anexo I: Histograma de gastos do projeto.....	103
Anexo J: Gráficos	104

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1: Nível típico de custos e de pessoal do projeto ao longo do seu ciclo de vida.	21
Figura 2.2: Influência das partes interessadas ao longo do tempo.	22
Figura 2.3: Seqüência típica de fases no ciclo de vida de um projeto.	23
Figura 2.4: Relação entre o produto e os ciclos de vida do projeto.	25
Figura 2.5: Estrutura funcional clássica.	32
Figura 2.6: Estrutura funcional por produto.	32
Figura 2.7: Estrutura funcional por especialidade técnica.	33
Figura 2.8: Estrutura funcional por fases do projeto.	33
Figura 2.9: Estrutura funcional por organização geográfica.	33
Figura 2.10. Influências da estrutura organizacional nos projetos.	34
Figura 2.11. Estrutura matricial funcional.	35
Figura 2.12. Estrutura matricial por projeto.	36
Figura 2.13. Estrutura matricial fraca.	37
Figura 2.14. Estrutura matricial balanceada.	38
Figura 2.15. Estrutura matricial forte.	38
Figura 2.16. Estrutura matricial composta.	38
Figura 2.17. Interação de grupos de processos em um projeto.	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADR	<i>American Depositary Receipt</i>
BIRD	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CMPC	Custo Ponderado de Capital
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
GISP	Sistemas de Gerenciamento em Projetos
IDR	<i>International Depositary Receipt</i>
PMO	Project Manager Office
PRI	Período de Recuperação do Investimento
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
VPL	Valor Presente Líquido
PMI	Project Manager Institute

1. INTRODUÇÃO

Em face da abrangência cada vez maior de mercados, seja sob o aspecto espacial quanto sob o aspecto de inserção de grupos anteriormente não envolvidos, pode-se concluir serem seus componentes possuidores de necessidades sempre infinitas, complexas e variáveis, obtendo-se desta forma mercados consumidores cada vez mais específicos e exigentes.

1.1. Objetivos

Com o objetivo de atender tais mercados, as empresas necessitam constantemente desenvolver novos produtos e serviços, onde passaram também a procurar por ferramentas que abordassem a gestão do processo de desenvolvimento de produtos, passando a ter por objetivo a sistematização dos processos de forma a garantir melhor aproveitamento dos recursos humanos e financeiros. Tendo como resultado, dentre outros, a melhora nos cronogramas físicos e financeiros, bem como a fixação dentro da empresa de conhecimentos gerados pelo grupo de desenvolvimento.

Sendo, portanto, a gestão de projetos, de crucial importância na perpetuação das empresas em mercados caracterizados por mudanças cada vez mais velozes, passa seu estudo ganhar uma importância cada vez maior na busca de se alcançar a excelência de seu domínio.

Desta forma, serão apresentados neste trabalho os fundamentos da gestão de projetos, abordando as implicações de sua metodologia, benefícios que podem ser conquistados, aspectos de implantação do sistema de gestão de projetos e a apresentação de um estudo de caso na indústria Rhema Ferramentas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Desenvolver um novo produto requer na maioria das vezes um sacrifício enorme por parte das organizações, sacrifícios com o desembolso de recursos financeiros, disponibilidade de recursos estruturais como ferramentas e maquinários e também recursos humanos. A busca da eficiência produtiva agora também se faz necessário no desenvolvimento de novos projetos e é através deste intuito que serão explanados a seguir novos conceitos sobre a forma de gestão dos projetos.

2.1. Definição de projeto

Existem inúmeras definições para projeto derivando sempre do ponto de vista de sua aplicação, como por exemplo. Valeriano (1998) projeto é o conjunto de ações executadas, de forma coordenada, por uma organização transitória, à qual são alocados insumos sob forma de recursos e serviços para em um dado prazo alcançar o objetivo determinado.

Segundo Limmer (1997) projeto pode ser definido como conjunto de atividades necessárias, ordenadas logicamente e inter-relacionadas, que conduzem a um objetivo pré-determinado, atendendo-se a condições de prazo, custo, qualidade e risco, ou segundo PMBOK (2004), projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Tendo como esta última uma definição mais ampla e abrangente do termo projeto.

Estabelecendo dessa forma, o conceito de projeto como sendo extremamente amplo e que pode ser facilmente aplicado a qualquer atividade de planejamento, pois a essência da atividade de planejamento é a escolha de situações futuras adequadas ao ambiente da empresa como também o estudo dos cursos alternativos para concluir o objetivo.

Entretanto, pode-se dizer que o projeto dá forma à idéia de executar ou realizar algo no futuro para atender a necessidade ou aproveitar oportunidades. Dessa forma, o processo de elaboração, análise e avaliação de projetos envolve um complexo elenco de fatores

socioculturais, econômicos e políticos que influenciam no processo de decisão. Excluindo suas particularidades de aplicação o termo projeto possui um cerne de características que é a de ser temporário e exclusivo e de elaboração progressiva.

2.1.1. Temporário

Projetos não são esforços contínuos, todo projeto deve ter duração finita de modo a poder ser caracterizado como temporário, isto, não implica necessariamente ser de curta duração, pois em muitos casos alguns projetos podem durar vários meses e anos. Ter duração finita significa que todos os projetos possuem um início e fim previamente definido.

Desta forma, defini-se que um projeto chegou ao seu fim quando:

- Os objetivos do projeto tiverem sido atingidos;
- Quando se tornar claro que os objetivos previstos não serão ou não poderão ser atingidos (muito comum em iniciativas públicas onde a duração dos projetos é dada pelo orçamento que quando acaba encerra-se o projeto);
- Não existir mais a necessidade do projeto.

Conforme PMBOK (2004), o termo temporário não se aplica ao produto, serviço ou resultado criado pelo projeto. A maioria dos projetos é realizada para criar um resultado duradouro. Por exemplo, um projeto para erguer um monumento nacional criará um resultado que deve durar séculos. Os projetos também podem com frequência ter impactos sociais, econômicos e ambientais, intencionais ou não, com duração muito mais longa que a dos próprios projetos. A natureza temporária dos projetos pode também ser aplicada a outros aspectos do esforço:

- Alguns projetos têm um prazo limitado durante o qual seu produto ou serviço deva ser gerado e utilizado, aproveitando um nicho de mercado temporário;
- Uma equipe criada com o único objetivo de realizar o projeto realizará esse projeto e, em seguida, será desfeita e seus membros serão realocados quando o projeto for concluído.

2.1.2. Exclusivo

Um projeto cria entregas exclusivas, que são produtos, serviços ou resultados, tangíveis ou não, podendo ser tanto um produto final ou mesmo ser componente de um produto final, sendo a singularidade uma característica importante das entregas do projeto. Por exemplo, muitos milhares de prédios de escritórios foram construídos, mas cada prédio em particular é único, pois possui proprietários diferentes, projeto diferentes, local de construções diferentes, construtora diferente, etc. A presença de elementos de saída repetitivos não muda a singularidade fundamental do trabalho do projeto.

2.1.3. Elaboração progressiva

A elaboração progressiva é uma característica intrínseca de qualquer projeto, pois todos são desenvolvidos por etapas bem planejadas, em que caso haja necessidade são desenvolvidas novas etapas no seu decorrer. Um exemplo está no escopo de um projeto, que são descritos de maneira geral na fase inicial e torna-se mais explícito e detalhado conforme a equipe desenvolve um entendimento mais completo dos objetivos.

A elaboração progressiva não deve ser confundida com aumento do escopo e conseqüentemente aumento dos custos, mas sim suas especificações devem ser cuidadosamente alinhadas ao escopo em seu decorrer, particularmente se realizado sob a forma de contrato.

Os seguintes exemplos ilustram bem a elaboração progressiva em duas áreas de aplicação diferentes (PMBOK, 2004):

- O desenvolvimento de uma fábrica de produtos químicos começa com a engenharia de processos que define as características inerentes ao processo. Tais características são utilizadas para projetar as principais unidades de processamento da fábrica. Essas informações tornam-se a base do projeto de engenharia, que define tanto o layout detalhado da fábrica quanto as características mecânicas das unidades do processo e das instalações auxiliares. Todo esse trabalho resultará em dados de entrada do escopo do projeto que processados resultarão em desenhos de fabricação do produto ou mesmo de construção das instalações necessárias. Durante a construção, serão feitas adequações conforme necessidade, que estarão sujeitas à devida aprovação. Essa elaboração adicional das entregas é capturada sob a forma de desenhos conforme construído e serão efetuados ajustes operacionais finais durante os testes e a entrega;
- O produto de um projeto de desenvolvimento econômico pode inicialmente ser definido como: “Melhorar a qualidade de vida dos residentes de menor renda da comunidade X.” Conforme o projeto continua o produto pode ser descrito de forma mais específica como, por exemplo: “Oferecer acesso a alimentação e água a 500 residentes de baixa renda da comunidade X.” A próxima etapa da elaboração progressiva poderia focar exclusivamente o aumento da produção agrícola e da comercialização, com o fornecimento de água sendo considerado uma prioridade secundária a ser iniciada quando o componente agrícola estivesse em estágio avançado.

2.2. Projeto ou operação

Algumas atividades que são realizadas pelas organizações podem ser caracterizadas erroneamente como projetos ou operações, isto além de parecer estranho é muito comum, pois apesar dos termos resultarem produtos ou saídas bem diferentes e que ocasionalmente se sobreponham os mesmos compartilham muitas características em comum, como as seguintes:

- São realizados por pessoas;
- São restringidos por recursos limitados;
- São planejados, executados e controlados;

- São realizados progressivamente.

Costuma-se categorizar as atividades pela característica mais peculiar e de fácil visualização dentre elas que é o fato de que as operações são contínuas e repetitivas, enquanto os projetos são temporários e exclusivos.

Conforme ressaltado pelo PMBOK (2004), os objetivos dos projetos e das operações possuem fundamentos diferentes. A finalidade de um projeto é atingir seu objetivo e após finalizado desfaz-se o grupo de projeto e por consequência as atividades de planejamento, execução e controle, permitindo assim a possibilidade de se montar um novo grupo para as atividades de operação com as de conservação e produção. Por outro lado, o objetivo de uma operação contínua é manter o negócio. Os projetos são diferentes porque o projeto termina quando seus objetivos específicos foram atingidos, enquanto as operações adotam um novo conjunto de objetivos e o trabalho continua.

Os projetos são realizados em todos os níveis da organização e podem envolver desde uma única pessoa ou milhares de pessoas. Sua duração pode variar de poucas semanas até vários anos. Os projetos podem envolver uma ou várias unidades organizacionais, como *joint ventures* e parcerias. Exemplos de projetos incluem, mas não se limitam a:

- Desenvolvimento de um novo produto ou serviço;
- Efetuar uma mudança de estrutura, de pessoal ou de estilo de uma organização;
- Projeto de um novo veículo de transporte;
- Desenvolvimento ou aquisição de um sistema de informações novo ou modificado;
- Construção de um prédio ou instalação;
- Construção de um sistema de abastecimento de água para uma comunidade;
- Realizar uma campanha por um cargo político;
- Implementação de um novo procedimento ou processo de negócios;
- Atender a uma cláusula contratual.

2.3. Projetos e planejamento estratégico

Para Clemente (1998), todas as atividades realizadas pelas organizações contribuem em um maior ou menor grau para as questões estratégicas e, dessa forma, a extensão em que certo projeto será considerado estratégico para a organização é o resultado da experiência e do bom-senso, da aplicação de alguma metodologia. Normalmente, um projeto está relacionado ao crescimento ou expansão da firma ou mesmo à consolidação de sua posição no mercado no médio e longo prazo através de desenvolvimento de novos ou melhores produtos e serviços, de certa forma todas as organizações possuem ações e projeto estratégico explícita ou implicitamente.

Os projetos são um meio de organizar atividades que não podem ser abordadas dentro dos limites operacionais normais da organização, ou seja, implanta-se um novo projeto para o desenvolvimento de um produto em um determinado departamento ou em um dado momento na produção da organização de modo que o mesmo não atrapalhe atividade operacional da empresa. Os projetos são, portanto, freqüentemente utilizados como um meio de atingir o plano estratégico de uma organização, ou seja, a equipe do projeto formada por funcionários da organização ou um prestador de serviços contratado.

Os projetos são normalmente autorizados como um resultado de uma ou mais das seguintes considerações estratégicas:

- Uma demanda de mercado;
- Uma necessidade organizacional;
- Uma solicitação de um cliente;
- Um avanço tecnológico;
- Um requisito legal.

2.4. Gestão de projetos

São comuns nas organizações projetos sendo executados de maneira informal sem aplicações de metodologias de planejamento e desenvolvimento, isto se deve ao fato a importância, ou mesmo, o grau de comprometimento da organização com este. Este panorama não é característico de pequenas ou médias organizações, mas depende somente do envolvimento do projeto com o plano estratégico da organização, dessa forma podendo ocorrer também em grandes organizações.

Não se pretende cometer o equívoco de pensar que a gestão de projetos é necessária somente em empreendimentos de grande relevância, pois ela pode ser aplicada a qualquer nível de projetos. É lógico que quanto maior a implicação financeira, ou melhor, o impacto da resultante deste sobre a organização, melhor se qualifica a necessidade da implantação de metodologias em gerenciamento, de forma que projetos complexos que não possuem aplicação destas metodologias não devam ser levados a sério. Pois em uma época onde se fala em qualidade e, por via de consequência, em produtividade, é preciso que o gerenciamento de um projeto seja feito como um todo, desenvolvendo as necessidades em conjunto sobre os recursos humanos, materiais, equipamentos e também políticos, de forma a obter o produto desejado dentre os parâmetros de prazo, custo, qualidade e risco previamente estabelecidos.

Desta forma defini-se gestão de projetos, segundo PMBOK (2004), como sendo a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. Sendo realizado através da aplicação e integralização dos processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento, controle, e encerramento do projeto, onde o gerente de projetos é a pessoa responsável pela coordenação destas atividades com fins de alcançar os objetivos propostos.

O gerenciamento de um projeto inclui também:

- Identificação das necessidades;

- Estabelecimento de objetivos claros e alcançáveis;
- Balanceamento das demandas conflitantes de qualidade, escopo, tempo e custo;
- Adaptação das especificações, dos planos e da abordagem às diferentes preocupações e expectativas das diversas partes interessadas.

2.5. Ciclo de vida e organização do projeto

A equipe encarregada pelo gerenciamento necessita ter uma visão ampla sobre o projeto, pois é através do entendimento deste contexto que os mesmos poderão melhor selecionar as fases do ciclo de vida, os processos, as ferramentas e técnicas adequadas ao projeto.

2.5.1. O ciclo de vida do projeto

Através de Maximiano (2002), tem-se que o ciclo de vida é “a seqüência de fases que vão do começo ao fim de um projeto”, ressaltando ainda a importância de seu entendimento sobre o ciclo, pois é através do ciclo que se permite a visualização sistêmica, desde o início até a conclusão, facilitando o estudo e a aplicação de técnicas de gestão. Isto é muito comum, mesmo porque se torna mais eficiente o planejamento e controle dividir o projeto em fases e subfases atribuindo restrições e premissas de tal modo a resultar em uma seqüência lógica dos passos para a conclusão de todas as atividades. Esta seqüência lógica de passos pode ser definida como sendo o ciclo de vida do projeto, onde muitas empresas se utilizam do artifício de identificar um conjunto específico de ciclos de vida para serem utilizados em todos os seus projetos.

Desta forma o ciclo de vida define as fases que conectam o início de um projeto ao seu final. Em geral, a primeira fase consiste na identificação da oportunidade, após se tem o estudo de viabilidade através de suas subfases que consistem no levantamento e análise dos dados que, quando aprovados, define-se o escopo e a criação da equipe de gerenciamento de projetos que

se encarregará em dar andamento no restante das atividades até sua conclusão. Não se deve confundir as fases de um ciclo de vida com os grupos de processos de gerenciamento, pois as mesmas não são iguais e pertencem a pontos de vista totalmente diferentes.

É comum que a passagem de uma fase para outra não se dê em um determinado momento mas uma fase vai se extinguindo enquanto outra fase começa a exigir maiores quantidades de recursos e atenção, como toda fase possui algum tipo de saída a transição entre as fases é definida por alguma forma de transferência técnica ou entrega. A extinção de uma fase se dá pela revisão e aprovação dos termos que a compõe de modo a garantir que estejam completas e corretas.

Como a conclusão do projeto se dá pela realização das fases que o compõe, pode-se reduzir ou alongar o tempo total do projeto alterando os cronogramas das fases, processo descrito como compressão e descompressão, isto é muito comum nas organizações devido à implicação do projeto no plano estratégico da organização, ou mesmo pela garantia do prazo final do projeto. A compressão ocorre um aumento dos riscos envolvidos, pois influi no tempo de início e entrega entre as fases, desta forma no processo de compressão a qualidade ocupa uma posição mais importante de modo a diminuir os riscos envolvidos.

Conforme PMBOK (2004), não existe uma única maneira de definir um ciclo de vida para o projeto. Algumas organizações estabelecem políticas de padronização dos projetos com uma única forma de ciclo de vida, enquanto outras organizações permitem que a equipe de gerenciamento de projetos escolha o ciclo de vida mais adequado para seu projeto. Além disso, práticas comuns do setor, freqüentemente, levarão ao uso de um ciclo de vida preferencial dentro desse setor, ou de maneira particular a este setor.

Os ciclos de vida do projeto geralmente definem:

- Que atividade deve ser realizada em cada fase;
- Prazos para as entregas;
- *Stakeholders* de cada fase;

- Índices de controle e aprovação de cada fase.

Conforme necessidade as descrições de fases do ciclo de vida pode tomar forma tanto muito genérica quanto detalhada, onde descrições altamente detalhadas dos ciclos de vida podem incluir formulários, gráficos e listas de verificação para oferecer estrutura e controle. A maioria dos ciclos de vida do projeto compartilha diversas características comuns:

- As fases geralmente são sequenciais e normalmente são definidas por algum formulário de transferência de informações técnicas ou de entrega de componentes técnicos;
- Os níveis de custos e de pessoal são baixos no início, atingem o valor máximo durante as fases intermediárias e caem rapidamente conforme o projeto é finalizado;

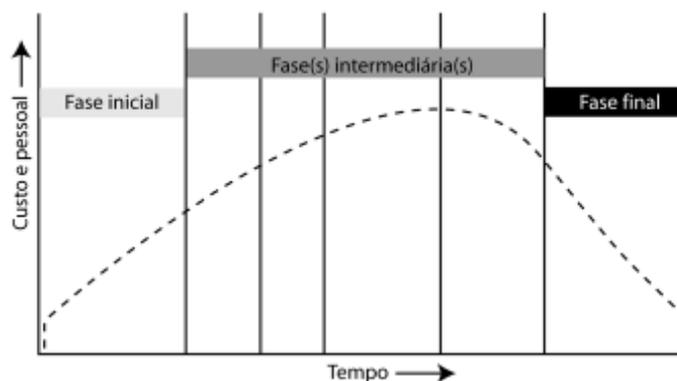


Figura 2.1: Nível típico de custos e de pessoal do projeto ao longo do seu ciclo de vida.

Fonte: PMBOK (2004).

- O nível de incertezas é o mais alto e, portanto, o risco de não atingir os objetivos é o maior no início do projeto. A certeza de término geralmente se torna cada vez maior conforme o projeto continua;
- A capacidade das partes interessadas de influenciarem as características finais do produto do projeto e o custo final do projeto é mais alta no início e torna-se cada vez menor conforme o projeto continua.

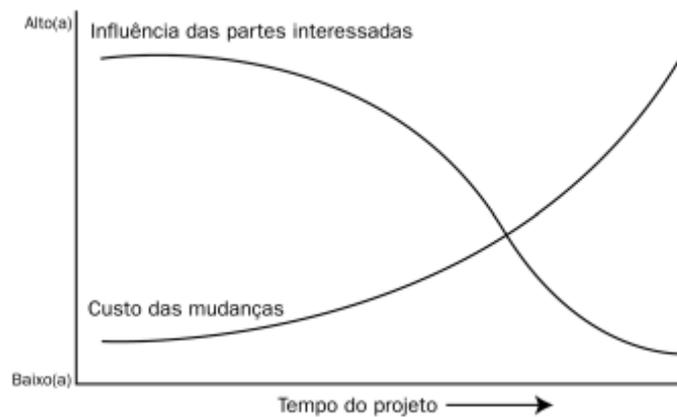


Figura 2.2: Influência das partes interessadas ao longo do tempo.

Fonte: *PMBOK (2004)*.

O custo das mudanças e da correção de erros geralmente aumenta conforme o projeto se desenvolve, pois o número de correções ou mesmo o impacto que a alteração implica no projeto é maior, devido a desenvolvimentos anteriores e as dependência entre as partes.

Segundo PMBOK (2004), o término e a aprovação de um ou mais produtos caracteriza a realização de uma fase. Chama-se de produto o resultado mensurável e verificável do trabalho realizado pela fase, como por exemplo, uma especificação, um relatório de estudo de viabilidade, um documento de projeto detalhado ou um protótipo. Alguns produtos podem corresponder ao processo de gerenciamento de projetos, enquanto outros são os produtos finais ou componentes dos produtos finais para os quais o projeto foi concebido.

Em qualquer tipo de projeto, as fases também podem ser subdivididas conforme necessidade em subfases, isto se deve a alguns fatores com a restrição de tamanho, complexidade, nível de risco e fluxo de caixa, importante para se mensurar o cronograma físico-financeiro. Cada subfase deve estar associada a um ou mais produtos específicos para posterior monitoramento e controle sobre esta subfase. As maiorias dos produtos da subfase estão relacionadas com o subproduto da fase superior de sua árvore derivativa, e as subfases normalmente recebem os nomes de acordo com esses subprodutos: requisitos, projeto, construção, teste, iniciação, entrega e outros, conforme o caso.

No processo de criação das subfases devem ser tomadas algumas cautelas no que tange a especificação, precisão e seqüência, pois uma subfase deve ser criada somente quando seu produto é imprescindível no decorrer das atividades posteriores. Caso não for observado este quesito pode incorrer na retirada do foco principal de se criar uma subfase, que consiste na redução da complexidade do problema através do desmembramento deste em problemas menores que facilitem a resolução do problema principal.

Geralmente, as fases do projeto são concluídas com uma revisão geral dos trabalhos e produtos realizados na fase de modo a definir sua aceitação. Esta revisão dos trabalhos permite muitas vezes, se chegar a uma decisão se ainda é necessário algum trabalho adicional para iniciar as atividades da próxima fase ou dar seqüência da próxima sem a conclusão da fase corrente, ou ainda, se o projeto como um todo deve ser considerado por encerrado. A revisão de final de fase é comumente chamada de saídas de fase, passagens de fase ou pontos de término.

A autorização do início da fase seguinte não se dá pelo término formal da fase anterior, cada fase é iniciada formalmente com intuito de se criar saídas de produtos conforme definições do grupo de processos de iniciação, com escopos e planos particulares a fase. Isto permite um controle mais eficaz sobre todos os produtos das fases que compõe o ciclo de vida.

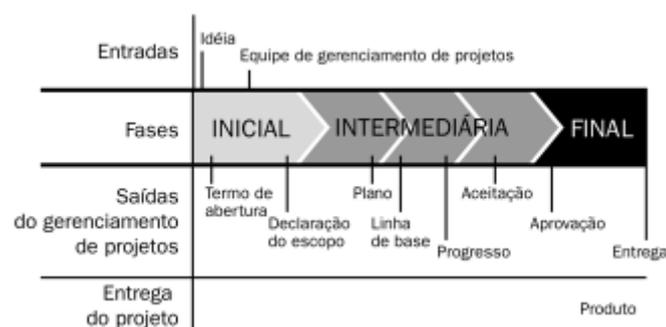


Figura 2.3: Seqüência típica de fases no ciclo de vida de um projeto.

Fonte: *PMBOK (2004)*.

2.5.2. Relação entre o ciclo de vida do projeto e o ciclo de vida do produto

Muito se confunde a relação entre os ciclos de vida do projeto e do produto, desta forma é importante salientar que o ciclo de vida do projeto compreende o período entre as fases ou estágios pertencentes ao processo de desenvolvimento de um produto ou serviço. O ciclo de vida do produto pode estar ou não compreendido – depende de cada organização – entre o início do ciclo de vida do projeto ou mesmo início da comercialização até o momento da retirada do produto do mercado por falta de procura, atualização, estratégia empresarial, ou mesmo falência da empresa produtora.

Dependendo do setor em que a organização está inserida os projetos são realizados em paralelo às atividades normais da organização, outras aprovam formalmente os projetos somente após o término de um estudo de viabilidade, um plano preliminar ou alguma outra forma equivalente de análise. Nesses casos, o planejamento ou a análise preliminar assume a forma de um projeto separado. Alguns tipos de projetos, especialmente projetos de serviços internos ou de desenvolvimento de novos produtos e ferramentas, podem ser iniciados informalmente durante um período de tempo limitado para garantir a aprovação formal de fases ou atividades adicionais.

Comumente, em qualquer setor onde a empresa esteja inserida os problemas, oportunidades ou necessidade de negócios são os principais fatores de motivação e estímulo para a criação de um projeto.

Algumas organizações definem no ciclo de vida do projeto fases onde trata a transição do produto do projeto para as atividades de operação normais da empresa, como por exemplo, o plano de marketing ou mesmo treinamento do pessoal da linha de produção.

A Figura 2.4 a seguir ilustra o ciclo de vida do produto iniciando no plano de negócios, passando pelo desenvolvimento da idéia e terminando no produto, nas operações em andamento e na venda do produto.

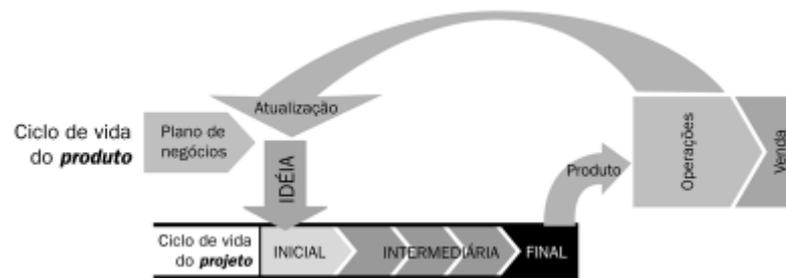


Figura 2.4: Relação entre o produto e os ciclos de vida do projeto.

Fonte: *PMBOK (2004)*.

2.5.3. Partes interessadas no projeto

Em um projeto a equipe de gerenciamento precisa identificar todas as partes interessadas, pois elas podem exercer influência sobre os objetivos do projeto, determinando suas necessidades e expectativas e, na medida do possível, gerenciar suas influências de certo modo a obter sucesso no projeto. As partes interessadas no projeto são as pessoas e as organizações que estão participando das atividades do projeto ou cujos interesses podem ser afetados com a execução ou do produto do projeto.

Se a equipe de gerenciamento não se atentar a este fato a mesma estará incorrendo na agregação de um alto risco nos resultados do projeto, pois as partes interessadas possuem responsabilidade em diversos níveis, podendo alterar definições, bem como o seqüenciamento das fases pertencentes ao ciclo de vida do projeto. Como salienta *PMBOK (2004)*, a responsabilidade e autoridade variam desde eventuais contribuições até o total patrocínio do projeto, onde se inclui o fornecimento de apoio financeiro e político, às vezes, a identificação das partes interessadas pode ser difícil. Por exemplo, um trabalhador da linha de montagem cujo emprego no futuro depende do resultado do projeto de design de um novo produto é uma parte interessada.

Conforme *PMBOK (2004)*, as partes interessadas podem influenciar tanto positivamente quanto negativamente um projeto. As partes interessadas positivamente são as que

normalmente se beneficiam do resultado bem-sucedido do projeto, enquanto as partes interessadas negativamente são as que enxergam resultados negativos a partir do sucesso do projeto. Por exemplo, líderes de negócios de uma comunidade que se beneficiará de um projeto de expansão industrial podem ser as partes interessadas positivamente. Por outro lado, grupos ambientais poderiam ser as partes interessadas negativamente se considerarem que o projeto prejudica o meio ambiente. As principais partes interessadas incluem:

- **Gerente do projeto;**
- **Fornecedores de equipamentos e serviços.** Algumas vezes, existe a necessidade do fornecedor estar envolvido com o processo de execução do projeto colaborando com uma melhor aplicabilidade de soluções ou mesmo o desenvolvimento de novas tecnologias pertinentes a sua área para a resolução do projeto;
- **Habitantes das regiões ou mesmo cidades próximas.** Muito comum em realizações de grande magnitude como acontece na realização de jogos olímpicos e copas do mundo ou mesmo shows musicais;
- **Organismos regulamentadores.** Órgãos governamentais que regulamentam certas áreas como a ambiental ou mesmo em projetos de construção civil;
- **Cliente/usuário.** A pessoa ou organização que se utilizará do produto do projeto. Podem coexistir várias camadas de clientes, como por exemplo, os clientes de um novo produto farmacêutico podem incluir os médicos que o receitam, os pacientes que o utilizam e as empresas de saúde que pagam por ele. Observa-se, em algumas áreas de aplicação, os termos cliente e usuário são sinônimos, enquanto em outras, cliente se refere à entidade que adquire o produto do projeto e usuários são os que utilizarão diretamente o produto do projeto;
- **Organização executora.** A organização cujos colaboradores estão mais diretamente envolvidos na execução do trabalho do projeto;
- **Membros da equipe do projeto.** O grupo que está encarregado de executar as atividades do projeto;
- **Equipe de gerenciamento de projetos.** Os membros da equipe do projeto que estão diretamente envolvidos em atividades de gestão;

- **Patrocinador.** A pessoa ou o grupo que fornece os recursos financeiros, em dinheiro ou em espécie, para o projeto;
- **Influenciadores.** São as pessoas ou os grupos que não estão diretamente relacionados à aquisição ou ao uso do produto do projeto, mas que, devido à posição de uma pessoa na organização do cliente ou na organização executora, podem influenciar, positiva ou negativamente, no andamento das atividades do projeto;
- **Project Manager Office (PMO).** Dependendo do caso, poderá ser uma parte interessada se tiver responsabilidade direta ou indireta pelo resultado do projeto.

Existem várias categorias e nomes diferentes de partes interessadas no projeto além destas principais partes citadas acima, incluindo tanto membros internos quanto externos. Nomear ou agrupar estas partes interessadas ajuda principalmente a identificar quais pessoas e organizações são consideradas partes interessadas. Em alguns momentos as funções e responsabilidades das partes interessadas podem se sobrepor.

Gerentes de projetos devem gerenciar as expectativas das partes interessadas, o que pode ser uma tarefa difícil em alguns momentos, pois elas podem possuir em geral, os objetivos ou interesses muito diferente ou mesmo conflitante. Por exemplo (PMBOK, 2004):

- O gerente de um departamento que solicitou um novo sistema de informações de gerenciamento pode desejar baixo custo, o arquiteto do sistema pode enfatizar a excelência técnica e a empresa de programação contratada pode estar mais interessada em maximizar seu lucro;
- O vice-presidente de pesquisa em uma empresa de produtos eletrônicos pode definir o sucesso de um novo produto como tecnologia de ponta, o vice-presidente de produção pode defini-lo como práticas de classe mundial e o vice-presidente de marketing pode estar interessado principalmente no número de novos recursos;
- O proprietário de um projeto de desenvolvimento imobiliário pode estar concentrado no desempenho no prazo, o órgão governamental local pode desejar maximizar a arrecadação fiscal, um grupo ambiental pode desejar minimizar os impactos ambientais adversos e as pessoas que residem perto do local podem desejar transferir o projeto para outro local.

2.6. Influências organizacionais

A maturidade da organização em relação ao seu sistema de gerenciamento de projetos, sua cultura, seu estilo, sua estrutura organizacional e seu escritório de projetos também pode influenciar no projeto, mesmo quando o projeto é externo, ele ainda será influenciado pela organização.

2.6.1. Influência advinda dos sistemas organizacionais

O tipo de sistema organizacional pode influenciar substancialmente o modo de condução de um projeto bem como seu resultado final, as organizações se enquadram em dois modos distintos de sistema, podendo ser baseado em projetos ou em produção, conforme Meredith (2003):

Organizações baseadas em projetos são aquelas cujas operações se relacionam intensivamente com a realização ou condução de projetos, podendo ser incluídas em duas categorias:

- **Realização de projetos.** Aqui se enquadra organizações cuja receita é obtida principalmente pela realização de projetos para terceiros sob a forma de contrato, como exemplo tem-se empresas de consultoria, engenharia e empreiteiras;
- **Gerenciamento de projetos.** Normalmente se refere às grandes organizações que necessitam um maior controle sobre o andamento de seus projetos desta forma adotam o gerenciamento por projetos, as quais possuem modernos sistemas de gerenciamento em projetos (GISP), fazendo com que seus controles de custos e investimentos se realizem de modo independente a suas atividades principais.

Organizações baseadas em produção consistem freqüentemente por empresas que são voltadas à produção de bens em média ou alta escala em que seu produto não passa por

modificações periodicamente. Deste modo, seus sistemas de informação não possuem suporte ao gerenciamento de projetos, as organizações baseadas em produção comumente possuem departamentos ou outras divisões que operam como organizações baseadas em projetos com fins de dar um maior suporte a estas organizações. Desta forma a equipe de gerenciamento de projetos incluída dentro deste ambiente deve estar ciente de como a estrutura e os sistemas de sua organização afetaram o projeto.

2.6.2. Influência das culturas, ambientes e estilos organizacionais.

Algumas vezes, projetos requerem a cooperação de indivíduos ou mesmo grupos de diferentes países, ou algumas vezes requerem de um só país, mas de organizações diferentes, como também de uma só organização, mas de divisões diferentes, desta forma o que importa não é a diferença geográfica, mas sim as diferenças culturais e ambientais dentro das quais os projetos são conduzidos.

Entende-se por cultura o modo de vida de um grupo de pessoas, abrangido todos os aspectos do viver tendo quatro elementos que são comuns a todas as culturas:

- **Tecnologia.** Abrange os aspectos do conhecimento sobre a utilização das ferramentas, o modo de se utilizar, habilidades e atitudes a respeito do trabalho;
- **Instituições.** Categoria que contém a organização do governo, a natureza da família, como a religião é organizada e como influencia no modo vida das pessoas pela sua doutrina, a divisão do trabalho, o sistema de educação e a espécie do sistema econômico adotado;
- **Linguagem.** A linguagem é quase única, pois é desenvolvida de modo a expressar as necessidades da cultura a que faz parte, ou mesmo carregam consigo significados conotativos e denotativos;
- **Arte.** É parte importante para a comunicação, valores estéticos ditam o que é considerado belo e satisfatório.

A cultura de uma nação afeta os projetos sob muitas formas, isto é muito bem ilustrado quando se trata do tempo, em algumas nações como os Estados Unidos e países ocidentais o tempo é altamente valorizado, diferentemente dos países latino-americanos.

A maior parte das organizações baseadas em projetos desenvolve modos particulares de condução sobre os projetos, estes modos incluem culturas exclusivas e descritíveis.

Estas culturas refletem em diversos fatores que incluem, mas não se limitam a (PMBOK, 2004):

- Normas;
- Diretrizes;
- Organização;
- Procedimentos;
- Expectativas;
- Valores;
- Políticas;
- Visão das relações de autoridade;
- Ética do trabalho;
- Política de horas de trabalho e horas extras.

As culturas organizacionais geralmente influenciam diretamente o projeto, por exemplo:

- Dentro de uma organização agressiva ou mesmo empreendedora uma equipe que propõe uma abordagem de alto risco, mas com grandes retornos tem maior probabilidade de aprovação.
- Em uma organização com hierarquia rígida, um gerente de projetos que possui um estilo participativo pode encontrar dificuldades na condução de atividades, bem como em uma organização participativa um gerente autoritário também pode encontrar problemas.

2.6.3. Influência das estruturas organizacionais

Segundo Maximiano (2002), a estrutura organizacional define-se a localização e o papel de cada recurso unitário dentro de um conjunto, organizando pessoas de modo a realizar atividades individuais que, em conjunto com o grupo, seja capaz de atingir o objetivo.

A estrutura organizacional define ainda a comunicação entre as pessoas e grupos, atribuindo autoridades e responsabilidades, em administração de projetos possui duas decisões principais que são:

- Definir a estrutura organizacional interna da equipe do projeto;
- Definir como alojar a estrutura temporária do projeto dentro da estrutura funcional permanente.

Uma equipe de projeto muitas vezes é uma estrutura temporária alojada dentro de uma organização funcional, desta forma para cada projeto é necessário criar uma organização temporária, que usará recursos das unidades funcionais, para esta criação existem dois tipos de decisões envolvidas:

- Escolher os critérios para dividir as responsabilidades e autoridades;
- Escolher a forma de alojar a organização temporária dentro da estrutura permanente.

Existem diversas formas de estruturas organizacionais dentre as quais se destacam a seguintes:

2.6.3.1. Estrutura funcional clássica

As pessoas se agrupam de acordo com as áreas funcionais da organização alojada, onde cada grupo pode ser formado por pessoas da área correspondente na organização alojada.

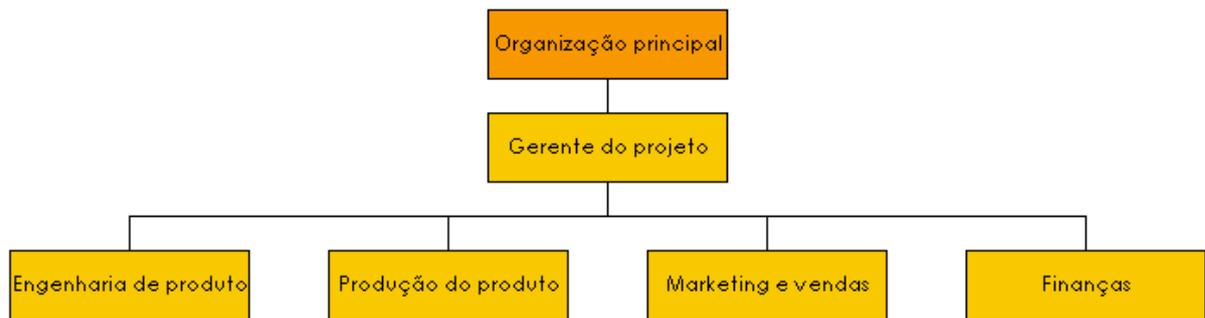


Figura 2.5: Estrutura funcional clássica.

2.6.3.2. Estrutura funcional por produto

As pessoas se agrupam de acordo com a estrutura do produto, esse critério de organização é adequado para projetos que têm como objetivo criar um produto complexo feito de partes muito distintas que devem integrar-se num sistema.

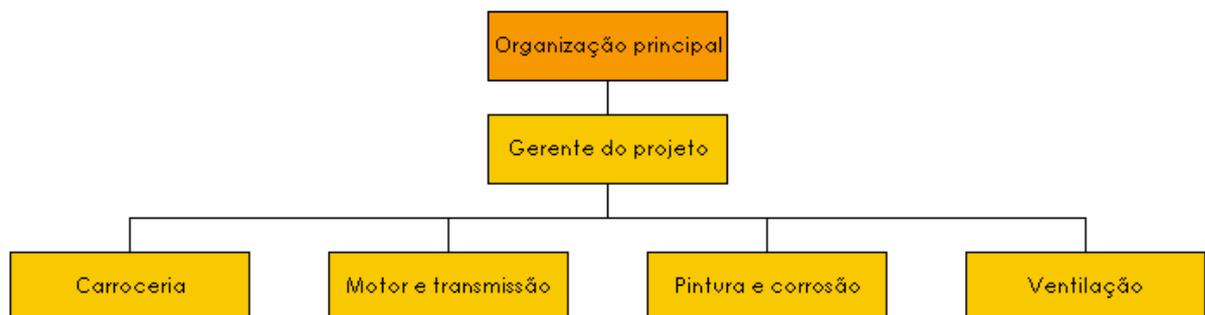


Figura 2.6: Estrutura funcional por produto.

2.6.3.3. Estrutura funcional por especialidade técnica

As pessoas se agrupam de acordo com a especialidade técnica que é envolvida no projeto, este tipo de organização é muito comum em projeto multidisciplinar em que os especialistas têm atribuições muito específicas e diferentes entre si.

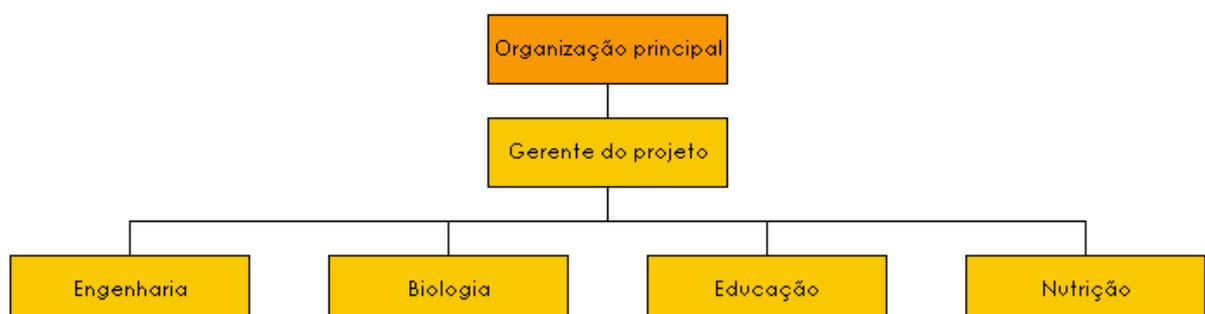


Figura 2.7: Estrutura funcional por especialidade técnica.

2.6.3.4. Estrutura funcional por fases do projeto

As pessoas se agrupam conforme suas responsabilidades dentro o cronograma de execução do projeto, é utilizado quando as responsabilidades são nitidamente distintas de uma fase para outra.

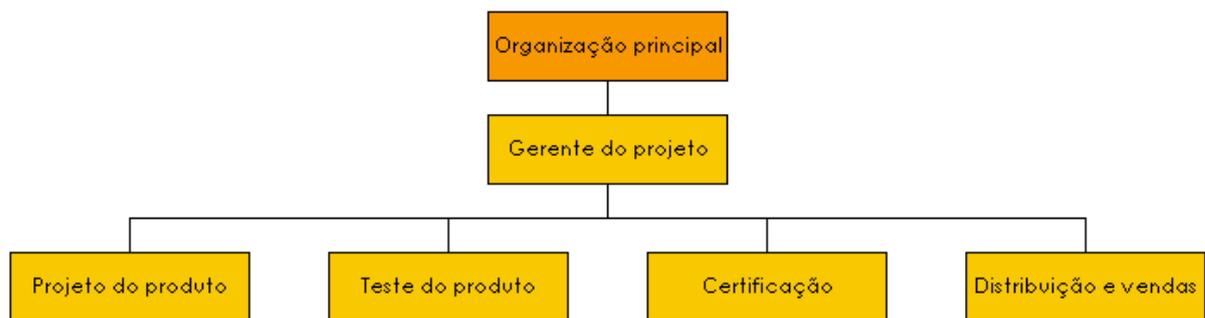


Figura 2.8: Estrutura funcional por fases do projeto.

2.6.3.5. Estrutura funcional por organização geográfica

Utilizado quando o projeto é realizado por pessoas ou grupos que se encontram espalhadas por um território grande ou quando se encontram instalações separadas umas das outras.

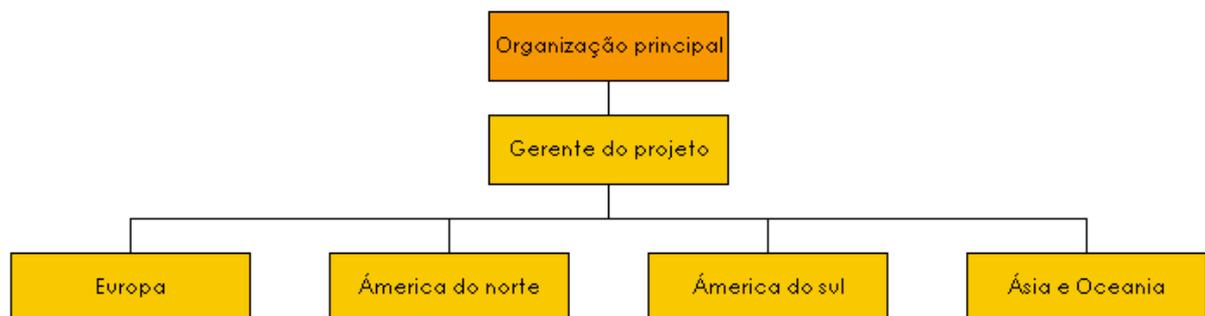


Figura 2.9: Estrutura funcional por organização geográfica.

2.6.3.6. Estruturas matriciais

É muito importante definir qual deverá ser a estrutura da organização pois geralmente a estrutura limita a disponibilidade de recursos em um espectro de uma estrutura funcional a uma estrutura por projeto, com diversas estruturas matriciais intermediárias. A Figura 2-6

mostra importantes características relacionadas a projetos dos principais tipos de estruturas matriciais.

Estrutura da organização Características do projeto	Funcional	Matricial			Por projeto
		Fraca	Balanceda	Forte	
Autoridade do gerente de projetos	Pouca ou nenhuma	Limitada	Baixa a moderada	Moderada a alta	Alta a quase total
Disponibilidade de recursos	Pouca ou nenhuma	Limitada	Baixa a moderada	Moderada a alta	Alta a quase total
Quem controla o orçamento do projeto	Gerente funcional	Gerente funcional	Misto	Gerente de projetos	Gerente de projetos
Função do gerente de projetos	Tempo parcial	Tempo parcial	Tempo integral	Tempo integral	Tempo integral
Equipe administrativa do gerenciamento de projetos	Tempo parcial	Tempo parcial	Tempo parcial	Tempo integral	Tempo integral

Figura 2.10. Influências da estrutura organizacional nos projetos.

Fonte: PMBOK (2004).

Numa tentativa de conciliar algumas das vantagens da organização do projeto com algumas das características desejáveis da organização funcional, e para evitar algumas das desvantagens de ambas, foram desenvolvidas as organizações por matrizes. A organização por matriz é uma combinação das duas, a qual se caracteriza por ser uma organização de projeto puro que reveste as divisões funcionais da organização principal.

Uma organização matriz pode tomar uma grande variedade de formas específicas, dependendo com qual dos dois extremos ela se pareça mais. A diferença entre as formas tem a ver com a relativa autoridade de poder e decisão do gerente de projeto e do gerente funcional.

2.6.3.6.1. Estrutura matricial funcional

Nesta estrutura as pessoas são agrupadas por especialidade com um superior bem definido, mas que trabalham juntos na realização de um projeto, As organizações funcionais ainda possuem outros projetos, mas o escopo do projeto geralmente é restrito aos limites da função.

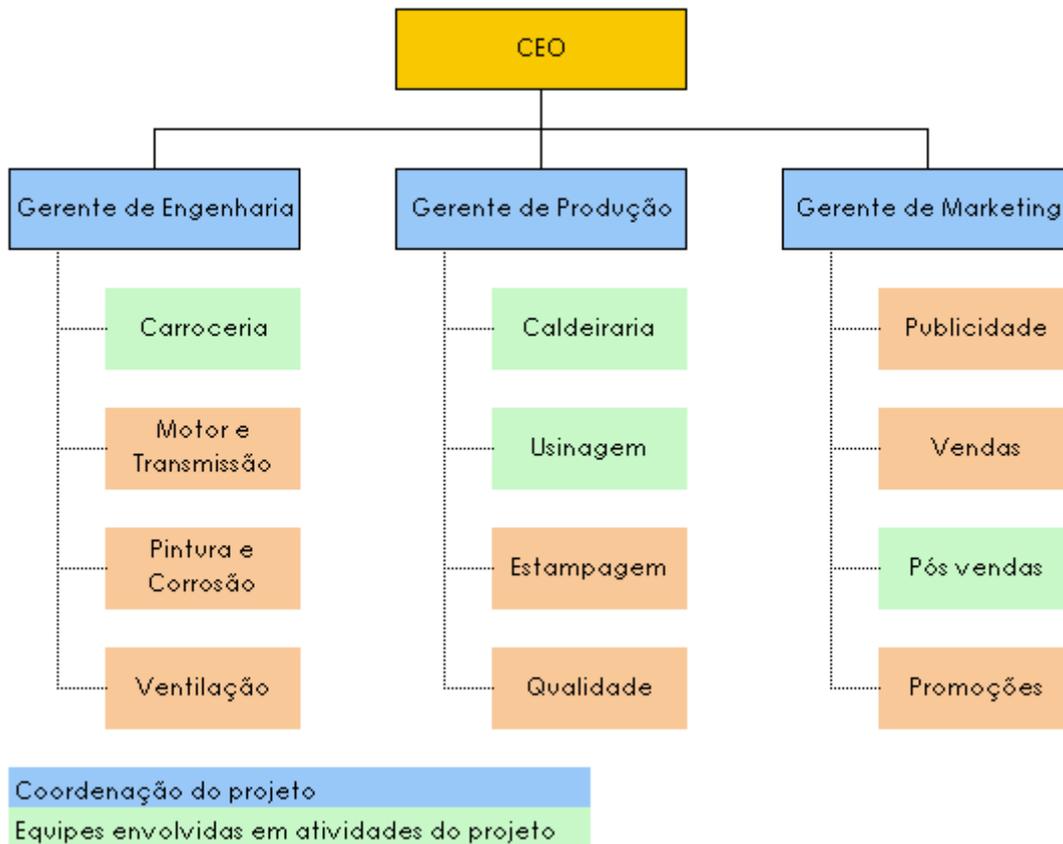


Figura 2.11. Estrutura matricial funcional.

2.6.3.6.2. Estrutura matricial por projeto

As estruturas por projeto em geral possuem unidades organizacionais denominadas departamentos, mas esses grupos se reportam diretamente ao gerente de projetos ou oferecem serviços de suporte para os diversos projetos. Neste tipo de estrutura os gerentes de projetos possuem grande autoridade e independência na tomada de decisão, e os membros de uma mesma equipe são alocados juntos de modo que a maior parte dos recursos humanos da organização está envolvida de alguma forma em atividades ligadas ao projeto.

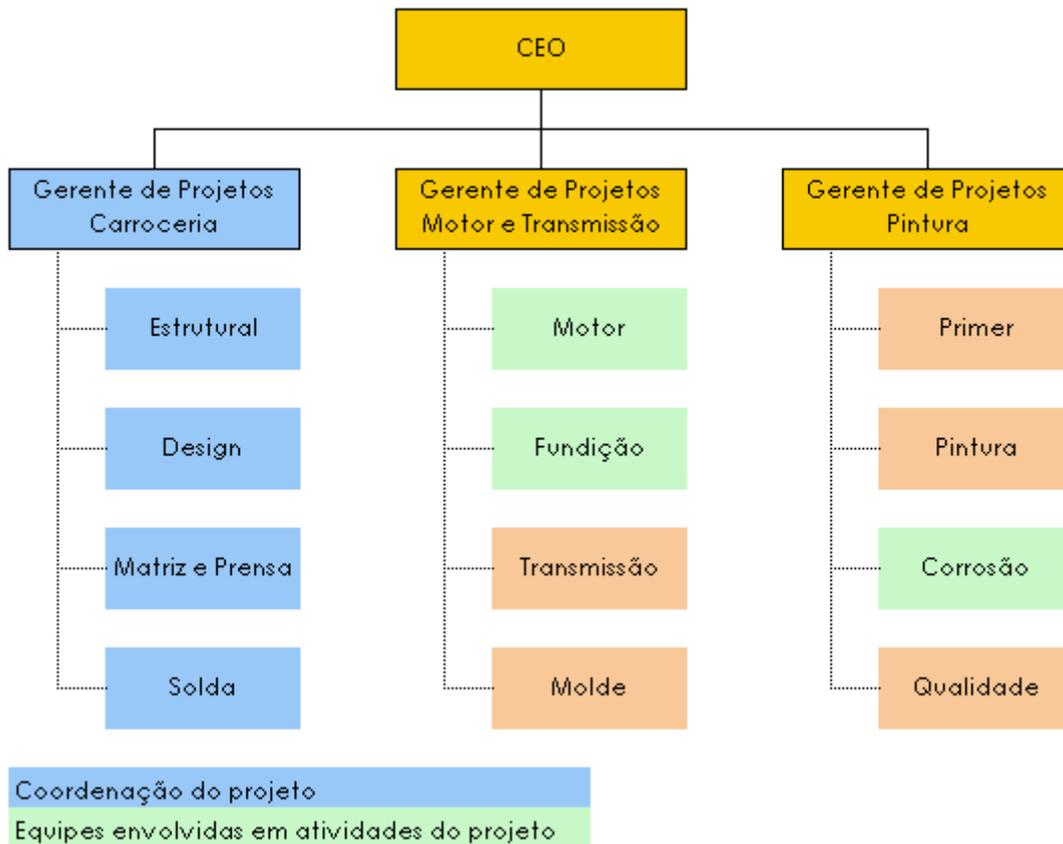


Figura 2.12. Estrutura matricial por projeto.

2.6.3.6.3. Estrutura matricial fraca, balanceada, forte e composta

As matrizes fracas mantêm muitas das características de uma organização funcional e a função do gerente de projetos é mais parecida com a de um coordenador ou facilitador que com a de um gerente. De modo semelhante, as matrizes fortes possuem muitas das características da organização por projeto, e podem ter gerentes de projetos em tempo integral com autoridade considerável e pessoal administrativo trabalhando para o projeto em tempo integral. Embora a organização matricial balanceada reconheça a necessidade de um gerente de projetos, ela não fornece ao gerente de projetos autoridade total sobre o projeto e os recursos financeiros do projeto.

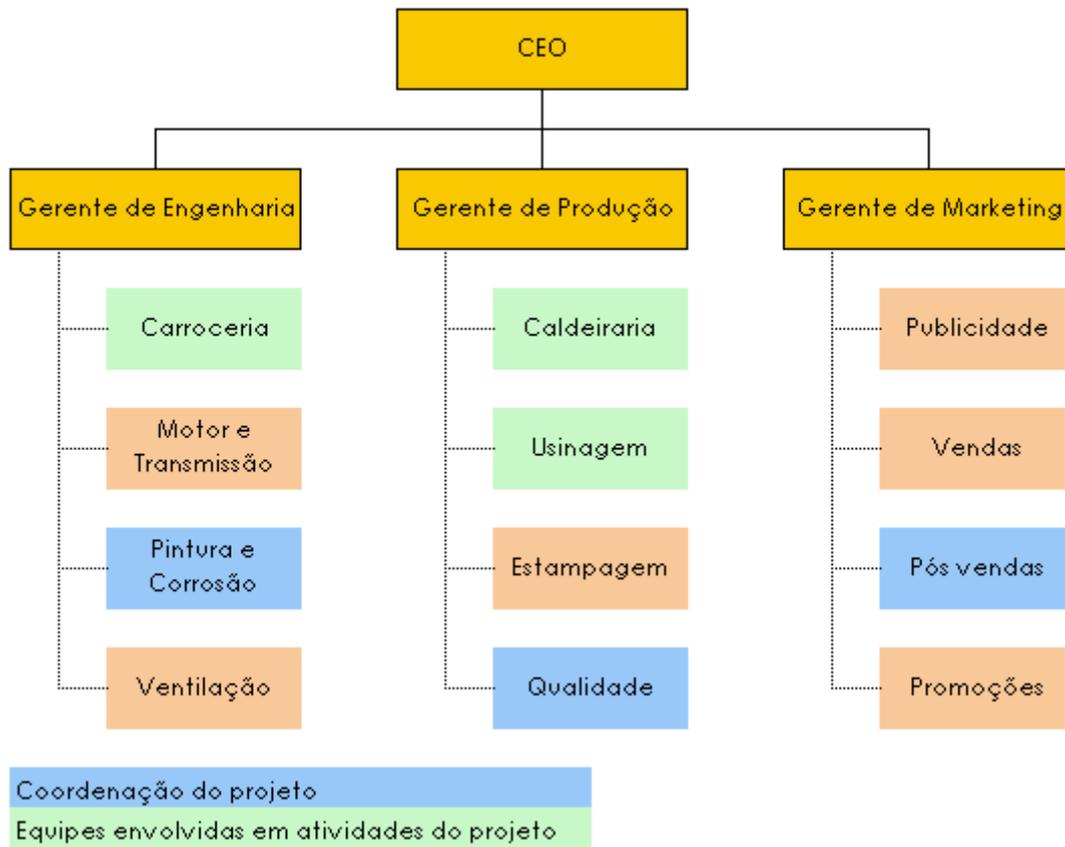


Figura 2.13. Estrutura matricial fraca.

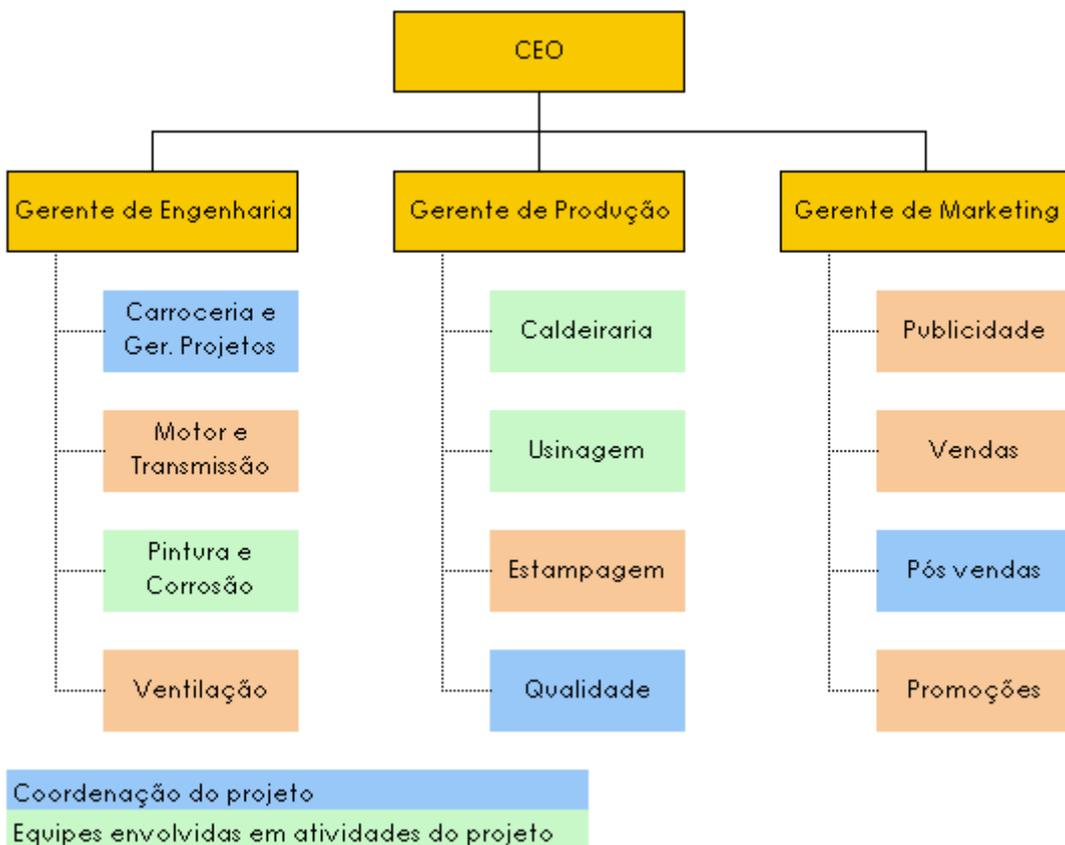


Figura 2.14. Estrutura matricial balanceada.

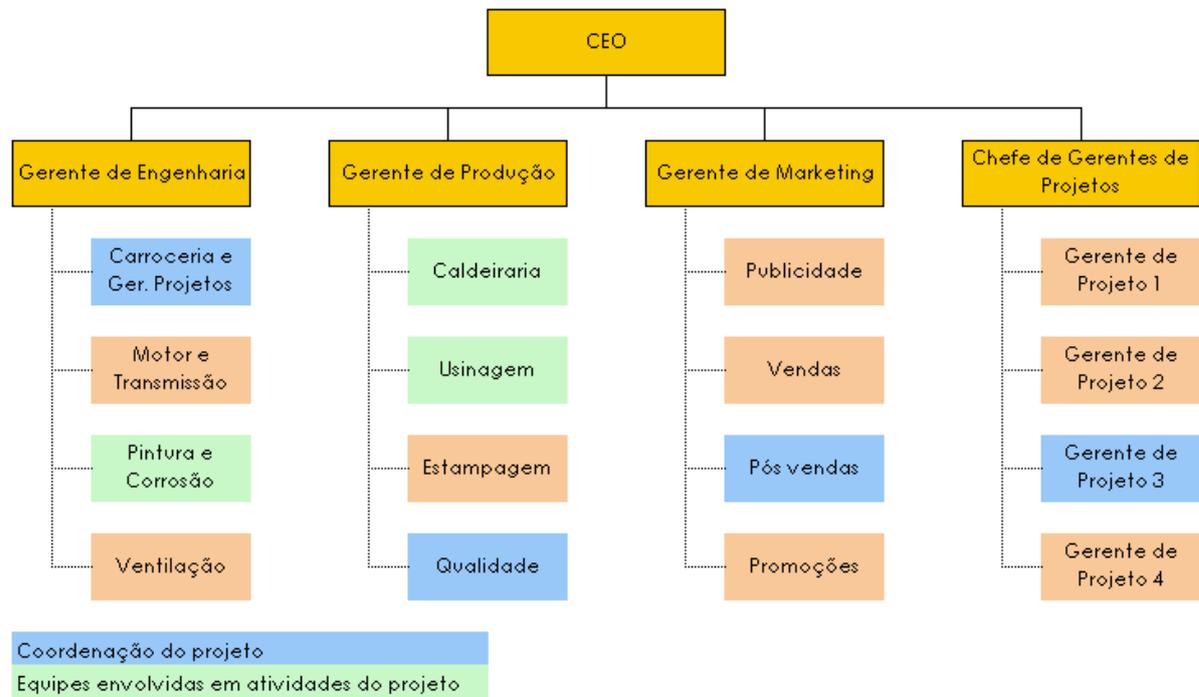


Figura 2.15. Estrutura matricial forte.

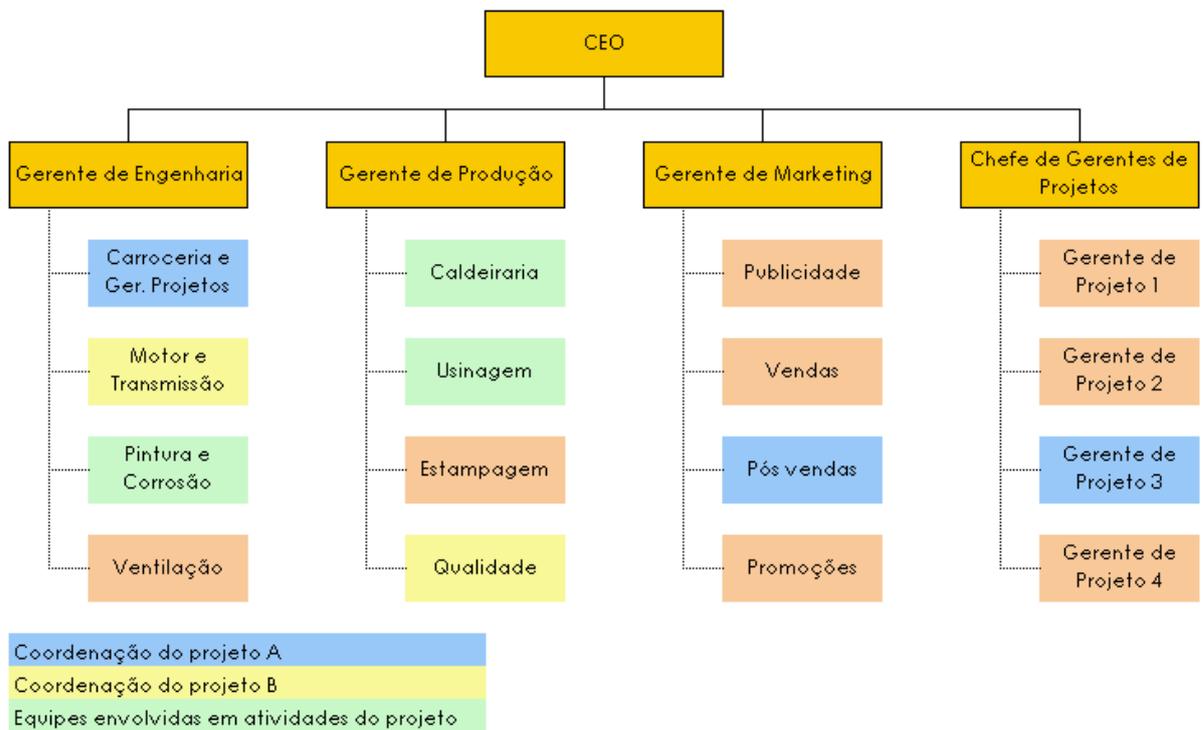


Figura 2.16. Estrutura matricial composta.

A maioria das organizações modernas envolve todas essas estruturas em vários níveis, conforme demonstrado. Por exemplo, até mesmo uma organização fundamentalmente funcional pode criar uma equipe de projeto especial para cuidar de um projeto crítico. Essa equipe pode ter muita das características de uma equipe de projeto em uma organização por projeto. A equipe pode incluir pessoal de diferentes departamentos funcionais trabalhando em tempo integral, pode desenvolver seu próprio conjunto de procedimentos operacionais e pode operar fora da estrutura hierárquica formal padrão.

2.7. Processos de gerenciamento de projetos

Com fins de melhorar o desempenho dos projetos no que tange ao cumprimento dos cronogramas, orçamentos e satisfação do cliente pela qualidade, deu-se através de algumas instituições o desenvolvimento da forma como os projetos são gerenciados resultando na elaboração de documentos que padronizam ações e processos comuns a maioria dos projetos.

Conforme PMBOK(2004), processo é todo conjunto de ações e atividades que se inter-relacionam de forma a obter um conjunto pré-específico de produtos, serviços ou mesmo de resultados. A gestão de projetos deve ser realizada através de processos, usando ferramentas e técnicas de gestão que recebam entradas e gerem saídas. A equipe do projeto fica encarregada em realizar os processos de gestão de projetos, a qual geralmente enquadra-se em uma das duas categorias principais seguintes:

- **Processos orientados ao gerenciamento do projeto.** Na maioria dos projetos estes processos são idênticos, diferenciados no instante e forma como são desenvolvidos em seu decorrer. O objetivo deste é iniciar, planejar, executar, monitorar, controlar e encerrar o projeto;
- **Processos orientados ao desenvolvimento do produto.** São particulares a cada projeto e tipo de produto, cada organização também possui uma maneira particular de desenvolvê-lo. O objetivo consiste em especificar e desenvolver o projeto do produto.

Deve-se salientar que os processos orientados ao gerenciamento se sobrepõem ao desenvolvimento do produto e que se interagem durante todo o projeto. Os processos orientados ao desenvolvimento do produto, como são particulares a cada tipo de produto, são normalmente definidos pelo próprio ciclo de vida.

Desta forma o gerenciamento de projetos consiste na realização integrada dos processos que o compõe, e para que a integração dos processos do gerenciamento seja completa é exigido que cada processo do projeto e do produto seja adequadamente associado a outros processos, de modo a facilitar a sua coordenação geral, garantindo assim a qualidade das saídas geradas.

Essas integrações entre os processos normalmente exige que se façam alterações e compensações entre os pré-requisitos e objetivos do projeto, pois em um projeto grande e complexo pode ter alguns processos que necessitarão ser integrados diversas vezes para definir e atender às necessidades das partes interessadas como também para se chegar a um acordo sobre o resultado dos processos. As compensações necessárias entre os pré-requisitos e objetivos irão variar de projeto para projeto e de organização para organização, é comum em projetos bem sucedidos a realização ativa dessas integrações entre os processos, pois é desta forma que o projeto poderá atender satisfatoriamente às necessidades das partes interessadas.

Somente a realização ativa da integração entre os processos não garante o sucesso do projeto, pois é através do gerente com a colaboração de sua equipe que definem os processos mais adequados, bem como o grau e o rigor de integração entre eles que cabe ao projeto específico.

Ainda segundo PMBOK (2004), para que um projeto seja dito bem-sucedido, o gerente e a equipe do projeto devem:

- **Adequar os processos dentre os grupos principais de gerenciamento.** Esta adequação objetiva uma maior eficiência no andamento das atividades de realização do projeto, reduzindo os custos operacionais e redução do cronograma;

- **Utilizar uma abordagem definida para adaptar os planos e as especificações do produto.** Isto melhora no aspecto do atendimento às necessidades do patrocinador do produto;
- **Atender aos requisitos para satisfazer as necessidades, desejos e expectativas das partes interessadas;**
- **Balancear as demandas conflitantes de escopo, tempo, custo, qualidade, recursos e risco.**

Os processos de gerenciamento podem ser agrupados pela sua natureza a forma como se interagem dentro deles e a integração entre eles e ainda seus objetivos, desta forma esses processos são agregados em cinco grupos, definidos como os grupos de processos de gerenciamento de projetos:

- **Grupo de processos de iniciação;**
- **Grupo de processos de planejamento;**
- **Grupo de processos de execução;**
- **Grupo de processos de monitoramento e controle;**
- **Grupo de processos de encerramento.**

Os grupos de processos necessários e seus processos constituintes são orientações para a aplicação do conhecimento e das habilidades de gerenciamento de projetos adequados durante o projeto. Além disso, a aplicação dos processos de gerenciamento de projetos a um projeto é iterativa e muitos processos são repetidos e revisados durante o projeto.

2.7.1. Grupos de processos de gerenciamento de projetos

Os cinco grupos de gerenciamento são independentes das áreas de aplicação ou do objetivo, possuem dependências claras e são executados na mesma seqüência em todos os projetos e os mesmo não devem ser confundidos com fases do projeto. Quando os mesmo se tornam grandes ou mesmo complexos podem ser separados em fases ou subprojetos distintos, como

estudo de viabilidade, desenvolvimento de conceitos, projeto, elaboração de protótipo, construção, teste, etc., todos os processos do grupo de processos seriam normalmente repetidos para cada fase ou subprojeto. É comumente visto a utilização do termo “onda” para definir etapas de implantação e desenvolvimento de um projeto.

Cada grupo de processo trabalha individualmente de modo a definir e restringir a maneira como as entradas serão utilizadas para produzir saídas para o grupo. Desta forma um grupo de processos inclui processos de gerenciamento de projetos constituintes que estão ligados de alguma forma pelas suas respectivas entradas e saídas, ou seja, o resultado ou mesmo o produto de saída de um processo se torna a entrada de outro processo. Com este tipo de fluxo de informação os dados são gerados somente uma vez, permanecendo disponíveis a todos os grupos de processos que recorrerem a esta informação. Por exemplo, o Grupo de processos de monitoramento e controle, além de monitorar e controlar o trabalho que está sendo realizado, também monitora e controla todo o esforço do projeto. O mesmo deve também fornecer *feedback* a fim de implementar ações corretivas ou preventivas para assegurar a conformidade com o plano de gerenciamento ou para modificar adequadamente o plano de gerenciamento do projeto.

Os fluxogramas de processo bem como os cinco grupos de processos podem ser vistos como sendo um resumo geral do fluxo básico, interações básicas e definições entre os grupos de processos:

- **Grupo de processos de iniciação.** Define e autoriza o projeto ou uma fase do projeto;
- **Grupo de processos de planejamento.** Define e refina os objetivos e planeja a ação necessária para alcançar os objetivos e o escopo para os quais o projeto foi realizado;
- **Grupo de processos de execução.** Integra pessoas e outros recursos para realizar o plano de gerenciamento do projeto para o projeto;
- **Grupo de processos de monitoramento e controle.** Mede e monitora regularmente o progresso para identificar variações em relação ao plano de gerenciamento do projeto, de forma que possam ser tomadas ações corretivas quando necessário para atender aos objetivos do projeto;

- **Grupo de processos de encerramento.** Formaliza a aceitação do produto, serviço ou resultado e conduz o projeto ou uma fase do projeto a um final ordenado.

2.7.1.1. Grupo de processos de iniciação

Iniciar um projeto de forma correta através de um bom planejamento a realização deste se torna muito mais fácil, pois não se faz necessário redirecionar esforços da equipe. É importante no início um bom entrosamento da equipe para que a mesma trabalhe na mesma direção e comprometida a tornar o projeto um sucesso.

Um planejamento só pode ser realizado com sucesso caso o produto de interesse do projeto esteja muito bem definido através de seu escopo preliminar, desta forma o grupo de processos de iniciação são constituídos por processos que visam a facilitar a autorização para o início do projeto, desenvolvendo descrições claras sobre os objetivos, incluindo as razões pelas quais o desenvolvimento do projeto se constitui na melhor solução para se satisfazer os requisitos.

No escopo também se inclui documentações das descrições básicas como as entregas necessárias, da duração do projeto, previsão dos recursos para a análise de investimentos da organização, o relacionamento do projeto com o plano estratégico da organização identificando as responsabilidades do gerenciamento dentro da organização, desenvolvimento do termo de abertura.

Ainda durante o processo de iniciação, deve-se passar por um refinamento adicional à descrição do escopo e os recursos de investimentos que a organização está disposta a investir e embora a equipe de gerenciamento possa ajudar a elaborar o termo de abertura do projeto, a aprovação e o financiamento devem ser tratados fora dos limites do projeto.

É comum o envolvimento das partes interessadas durante o processo de iniciação, pois isto aumenta a probabilidade da aceitação da entrega e a satisfação pelos resultados apresentados. Durante as fases subsequentes do projeto, são realizados desenvolvimentos e validações

adicionais do escopo em relação à fase. A repetição dos processos de iniciação em cada fase subsequente também permite que o projeto seja interrompido se a necessidade do projeto não mais existir ou se o projeto for considerado incapaz de satisfazê-la.

De uma forma mais clara, o grupo de processos de iniciação inclui os seguintes processos de gerenciamento de projetos:

- **Desenvolver o termo de abertura do projeto.** O objetivo deste processo é obter a autorização do início do projeto pela análise das oportunidades e resultados, ou de uma fase, caso se trate de um projeto com várias fases, também a realização da documentação das necessidades do negócio e das saídas. A elaboração desse termo de abertura liga o projeto ao trabalho em andamento da organização e autoriza o projeto. O termo de abertura e a autorização do projeto são realizados comumente fora da equipe de gerenciamento do projeto da organização, sendo realizado por um setor responsável pelos projetos. Em projetos com várias fases, esse processo é usado para validar ou refinar as decisões tomadas durante o processo de desenvolvimento do termo de abertura do projeto anterior;
- **Desenvolver a declaração do escopo preliminar do projeto.** O objetivo deste é documentar os requisitos do produto, os limites do projeto os critérios de aceite e o controle geral de uma forma preliminar. Em projetos com várias fases, este processo valida ou refina o escopo do projeto para cada fase.

2.7.1.2. Grupo de processos de planejamento

Após a definição do escopo e a elaboração do termo de abertura a primeira tarefa a ser realizada pela equipe de gerenciamento que quanto melhor o fizer menor será a probabilidade de inconvenientes no decorrer da execução do projeto. Este processo, a uma primeira vista, se parece um procedimento simples se não dito fácil, este engano comumente passa pela mente de alguns gerentes iniciantes.

O planejamento em muitas vezes se torna complexo de ser realizado pois muito pouco sabe-se sobre a equipe de execução ou mesmo as variáveis de risco que podem estar por vir, ou mesmo é necessário ter pensamentos paralelos entre um plano geral das atividades do projeto bem como atividades específicas em determinados momentos, bem como a necessidades de certos tipos de recursos ou soluções, seqüenciamento e estimativa do tempo das etapas.

Atribuindo o termo complexo ao processo de planejamento se faz necessário então distribuir as tarefas de planejamento para a equipe de gerenciamento de modo que a partes do plano sejam elaboradas individualmente e discutidas em conjunto a equipe para um parecer final sobre a proposta do plano.

Assim, a equipe de gerenciamento de projetos utiliza-se do grupo de processos de planejamento para planejar e gerenciar um projeto bem sucedido para a organização. O mesmo possui a capacidade de ajudar a equipe a coletar ao mesmo tempo informações de diversas fontes, algumas delas podendo ser mais completas e confiáveis que outras, desta forma os processos de planejamento desenvolvem o plano de gerenciamento do projeto.

Através destes processos a equipe do projeto pode também identificar, definir e amadurecer o escopo, o custo e agenda das atividades do projeto que devem ocorrer. Isto costuma ocorrer na medida em que são descobertas novas informações sobre o projeto, as dependências, os requisitos, os riscos, as oportunidades, as premissas e as restrições adicionais são identificados ou mesmo resolvidos.

Um fato importante é a característica multidimensional do gerenciamento de projetos, onde são gerados *loops de feedback* repetidos para posteriores análises adicionais. Conforme mais informações ou características do projeto são coletadas e entendidas, podem ser necessárias ações subseqüentes. Mudanças significativas ou atualizações que venham a ocorrer durante todo o ciclo de vida do projeto irão provocar também uma necessidade de reexaminar um ou mais processos de planejamento e, possivelmente, alguns processos de iniciação.

É necessária a realização periódica de atualizações no plano de gerenciamento do projeto, com isto se consegue uma maior precisão em relação a cronograma, custos e recursos necessários, de forma a atender ao escopo definido do projeto como um todo. As atualizações podem ficar limitadas às atividades e aos problemas associados à execução de uma fase específica. Esse detalhamento progressivo do plano de gerenciamento do projeto é freqüentemente denominado “planejamento em ondas sucessivas”, indicando que o planejamento é um processo iterativo e contínuo.

Dependendo da estrutura organizacional do projeto a equipe durante o planejamento deve-se reunir e envolver com todas as partes interessadas, pois a influência das partes pode contribuir para a alteração dos resultados. As partes interessadas possuem habilidades e conhecimento que podem ser aproveitados no desenvolvimento do plano de gerenciamento do projeto e em quaisquer planos auxiliares, desta maneira a equipe do projeto deve utilizar macicamente às partes interessadas no planejamento do projeto, criando um ambiente no qual elas possam contribuir de forma adequada com o processo de planejamento. Como os processos de *feedback* e de refinamento não podem continuar indefinidamente, os procedimentos definidos pela organização identificam quando termina o esforço de planejamento.

Conforme PMBOK(2004), o Grupo de processos de planejamento facilita o planejamento do projeto entre vários processos. A lista a seguir identifica os processos que a equipe do projeto deve abordar durante o processo de planejamento para decidir se precisam ser realizados e, se for o caso, por quem, isto é muito relativo para cada projeto.

- **Planejamento do escopo.** Se faz utilização deste processo para a criação de um plano gerenciamento do escopo do projeto onde através deste se documenta como o escopo do projeto será definido, verificado e controlado e como a estrutura analítica do projeto que deverá ser criada e definida;
- **Definição do escopo.** Aqui se desenvolve uma declaração do escopo de forma detalhada que servirá como base para futuras decisões sobre o projeto.

- **Desenvolvimento do plano de gerenciamento.** Neste processo é realizada atividades para definir, preparar, integrar e coordenar todos os planos auxiliares em um plano de gerenciamento do projeto, são umas das atividades mais importantes do grupo de processos de planejamento, pois este se tornará a principal fonte de informações de como o projeto deverá ser planejado, executado, monitorado e controlado, e encerrado.
- **Criar EAP.** Em projetos de grande complexidade este processo torna-se muito importante. Através da criação da EAP ocorre uma subdivisão das principais entregas do projeto e do trabalho do projeto em componentes menores que são mais facilmente gerenciáveis.
- **Definição das atividades.** Através deste são identificadas às atividades específicas que precisarão ser realizadas de modo a produzir as várias entregas do projeto.
- **Seqüenciamento das atividades.** Conhecendo as atividades a serem desempenhadas é necessário identificar e documentar as dependências entre elas e as atividades do cronograma.
- **Estimativa de recursos da atividade.** Com a identificação das atividades é possível levantar estimativas sobre os recursos necessários para a realização de cada atividade do cronograma subdividindo elas em tipo e quantidade de recursos.
- **Estimativa de duração da atividade.** Importante também é estimar o tempo de trabalho que serão necessários para conclusão das atividades do cronograma específico.
- **Desenvolvimento do cronograma.** Após a estimativa dos tempos é necessário o desenvolvimento do cronograma para o planejamento dos recursos necessários, restrições do cronograma, durações e seqüências de atividades para criar o completo cronograma do projeto.

- **Orçamentação.** Através da estimativa dos recursos necessários deve ser realizado um orçamento a fim de obter uma melhor provisão dos custos de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos.
- **Estimativa de custos.** A confrontação do cronograma de desenvolvimento com os recursos necessário para o desenvolvimento dos trabalhos se obtém a estimativa dos custos dos recursos necessários até a finalização das atividades do projeto.
- **Planejamento da qualidade.** O planejamento da qualidade tem por objetivo identificar os padrões de qualidade relevantes e determinar como satisfazê-los em vista do próprio projeto em si, bem como pelas partes interessadas.
- **Planejamento de recursos humanos.** Este é o processo necessário para identificar e documentar funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto, além de criar o plano de gerenciamento de pessoal.
- **Planejamento das comunicações.** Neste processo é planejado como e quando e em quais níveis de informação e de comunicação serão realizados entre os integrantes do projeto e as partes interessadas de modo a satisfazer completamente suas necessidades.
- **Planejamento do gerenciamento de riscos.** Geralmente o risco do projeto é o fator preponderante no andamento do mesmo, pois é através dele que se definem os índices de atendimento do projeto ao que foi proposto pelo escopo e também o quando a saída do projeto terá de retorno aos investidores. Através deste processo que será tomada decisões de como abordar, planejar e executar as atividades de gerenciamento de riscos de um projeto.

- **Identificação de riscos.** Aqui se identifica e determina os riscos que podem afetar o projeto e documentam suas características de envolvimento.
- **Análise qualitativa de riscos.** Com este processo se podem priorizar riscos para análise ou subsequente ação adicional através de avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto.
- **Análise quantitativa de riscos.** Processo necessário para analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto.
- **Planejamento de respostas aos riscos.** Este processo de planejamento de respostas tem por objetivo o desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades de sucesso e reduzir as possíveis ameaças aos objetivos do projeto.
- **Planejar compras e aquisições.** Em busca de um melhor fluxo de caixa e cronograma de investimento se procura através deste planejar como e quando realizar desembolsos para adquirir ou comprar recursos ou ainda o que deva ser comprado.
- **Planejar contratações.** Fonte de muitos problemas de frustrações pela qualidade e prazo com as entregas este é o processo necessário para documentar os requisitos de produtos, serviços e resultados e identificar possíveis fornecedores. Muitas organizações realizam seus projetos basicamente através de terceiros desta forma se vislumbra a grande importância que algumas organizações dão a áreas jurídicas dos contratos de prestação de serviços.

2.7.1.3. Grupo de processos de execução

O processo de execução ocupa a maior fatia do tempo no desenvolvimento de projetos bem como a maior parte dos recursos financeiros, esta é a fase onde os conflitos e problemas se

apresentam com frequência ou mesmo na tomada de decisão de um cria-se outro em decorrência deste.

Este grupo de processos envolve a coordenação das pessoas para as atividades e os recursos para a realização do que foi determinado pelos processos de planejamento, este grupo também aborda o escopo definido na declaração do escopo do projeto e implementa as mudanças aprovadas.

Em meio à execução do projeto se faz necessário algumas variações normais desta forma são necessárias planejar novamente os processos essas variações incluem os aspectos de durações das atividades, produtividade e disponibilidade de recursos, e riscos não esperados. Tais variações individuais podem ou não afetar o plano de gerenciamento do projeto, mas é necessária uma análise para definir a sua influência sobre os demais processos. Os resultados da análise podem provocar uma solicitação de mudança que, se aprovada, modificaria o plano de gerenciamento do projeto e possivelmente exigiria o estabelecimento de uma nova linha de base.

Os processos pertencentes ao grupo de processos de execução são os seguintes:

- **Orientar e gerenciar a execução do projeto.** Este é o processo necessário para orientar as diversas interfaces técnicas e organizacionais que existem no projeto para executar o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto. As entregas são produzidas como saídas dos processos realizados conforme definido no plano de gerenciamento do projeto. Informações sobre a situação atual das entregas e sobre a quantidade de trabalho realizado são coletadas como parte da execução do projeto e como entradas para o processo de relatório de desempenho.
- **Realizar a garantia da qualidade.** Este é o processo necessário para aplicar as atividades de qualidade planejadas e sistemáticas para garantir que o projeto emprega todos os processos necessários para atender aos requisitos pré-estabelecidos pelo projeto e as partes interessadas.

- **Contratar ou mobilizar a equipe do projeto.** Em determinados momentos do projeto algumas equipes que são constituídas por poucas pessoas ao passo que em outros momentos a participação da mesma equipe se faz mais necessárias é então quanto se contrata mais recursos humanos para integrar esta equipe. É através deste processo que se obtêm os recursos humanos ou mesmo a realocação de algumas para esta equipe com fins de conclusão das atividades.
- **Desenvolver a equipe do projeto.** Algumas atividades que necessitam ser desempenhadas por pessoas especializadas que em muitas vezes são difíceis encontrar no mercado de trabalho ou mesmo em organizações especializadas. Desta forma, este é o processo que se pretende melhorar as competências e a interação de membros da equipe para aprimorar o desempenho do projeto.
- **Distribuição das informações.** Com já dito as informações são extremamente importantes dentro de equipes que realizam atividades de modo independente a outras, mas que se complementam em seus fins, este processo é necessário para colocar as informações à disposição das partes interessadas no projeto no momento oportuno.
- **Solicitar respostas de fornecedores.** Como em muitos projetos determinadas atividades são realizadas através de terceiros, o acompanhamento desta deve ser feito pela equipe de gerenciamento bem como cobrar alguns tipos de informações necessários para a conclusão de alguns processos, este processo objetiva obter informações, cotações, licitações, ofertas ou propostas dos fornecedores.
- **Selecionar fornecedores.** Este é o processo necessário para revisar ofertas, escolher entre possíveis fornecedores e negociar um contrato por escrito com o fornecedor.

2.7.1.4. Grupo de processos de monitoramento e controle

Como qualquer outro tipo de realização de atividade industrial o desenvolvimento de um projeto também necessita de atividades ligadas ao controle e monitoramento para análise das atividades desenvolvidas. Desta forma o grupo de processos de monitoramento e controle é constituído por processos com objetivo de observar a execução do projeto, para que possíveis problemas possam ser identificados no momento oportuno e que possam ser tomadas ações corretivas quando necessário, para controlar o projeto. Dentro deste grupo inclui também a responsabilidade do controle de mudanças e a recomendação de ações preventivas, antecipando possíveis problemas.

Através deste grupo de processos também é possível criar índices de desempenho do projeto, desta maneira é possível acompanhar as variações em relação ao plano de gerenciamento. Os principais benefícios desse monitoramento contínuo é a possibilidade de a equipe do projeto tenha uma visão clara da saúde do projeto e destaca as áreas que exigem atenção adicional.

Os processos pertencentes ao grupo de processos de monitoramento e controle são os seguintes:

- **Monitorar e controlar o trabalho do projeto.** Este é um importante processo dentro do grupo, pois é através deste que se pode coletar, medir e disseminar informações sobre o desempenho e avaliar as medições e as tendências para análise de possíveis melhorias no processo. Aqui também se inclui o monitoramento de riscos de modo a garantir que os riscos sejam identificados o mais rápido possível, que o andamento seja relatado e que planos de risco adequados estejam sendo executados. O monitoramento inclui emissão de relatórios de andamento, medição do progresso e previsão. Através dos relatórios de desempenho é possível obter informações sobre o desempenho do projeto em relação a escopo, cronograma, custo, recursos, qualidade e risco.
- **Controle integrado de mudanças.** Algumas mudanças necessárias em alguns pontos influenciam também alterações em outros campos, desta forma não é necessário somente implementar a solução, mas também compete também a análise da melhor

opção para todas as partes interessadas, compete também gerenciar as mudanças aprovadas, esse processo é realizado durante todo o projeto desde seu início até o encerramento.

- **Verificação do escopo.** Após as entregas dos projetos é necessário formalizar sua aceitação, verificando se está de acordo com o proposto inicialmente ou mesmo se atende os interesses das partes envolvidas.
- **Controle do escopo.** Com possíveis alterações de escopo se faz necessário o controle da mesma para que não haja confronto com o proposto inicialmente ou aos anseios das partes interessadas.
- **Controle do cronograma.** Conforme se dá o andamento das atividades são necessárias algumas alterações no cronograma da obra, pois alguns imprevistos podem ocorrer mesmo que já tivesse sido elaborado o planejamento e a análise dos riscos, ou mesmo em decorrência da alteração do cronograma algumas adaptações talvez sejam necessárias para que não afete outras áreas.
- **Controle de custos.** Os custos sempre são problemáticos no controle de sua execução pois sempre extrapolam o orçamento ou mesmo não foram quantificados quando estimados, podendo ocorrer também a variação do preço cobrado pelos fornecedores por diversas razões econômicas, desta forma o controle deste é feito por este processo de controle de custos.
- **Realizar o controle da qualidade.** Através deste se podem monitorar resultados específicos do projeto a fim de determinar se eles estão de acordo com os padrões relevantes de qualidade e identificar maneiras de eliminar as causas de um desempenho insatisfatório, o controle da qualidade deve ser utilizado de forma a contribuir com a redução de custos operacionais e de consumo.

- **Gerenciar a equipe do projeto.** O acompanhamento dos membros da equipe é efetuado através deste processo, através deste se pode acompanhar o desempenho, fornecer feedback, resolver problemas e coordenar mudanças para melhorar o desempenho do projeto geral do projeto pelos membros.
- **Relatório de desempenho.** Com o apoio deste se consegue coletar e distribuir informações sobre o desempenho. Isso inclui relatório de andamento, medição do progresso e previsão.
- **Gerenciar as partes interessadas.** As partes interessadas também devem ser gerenciadas de modo que as mesmas apresentem um papel de colaboração e não atrapalhe o andamento do projeto por participações desapropriadas, com este também se consegue gerenciar a comunicação a fim de satisfazer os requisitos das partes interessadas no projeto e resolver problemas com elas.
- **Monitoramento e controle de riscos.** Este é o processo necessário para acompanhar os riscos identificados, monitorar os riscos residuais, identificar novos riscos, executar planos de respostas a riscos e avaliar sua eficiência durante todo o ciclo de vida do projeto.
- **Administração de contrato.** Muitos contratos podem conter ou mesmo gerar conflitos pelas partes, desta forma é necessário este processo para gerenciar o contrato e a relação entre o comprador e o fornecedor, analisar e documentar o desempenho atual ou passado de um fornecedor e, quando adequado, gerenciar a relação contratual com o comprador externo do projeto.

2.7.1.5. Grupo de processos de encerramento

Conforme Maximiano (2002) o encerramento de um projeto não se dá na entrega final do produto ou mesmo na demonstração de um resultado, todos os produtos definidos dentro do

escopo devem ser apresentados e avaliados positivamente para que o projeto possa ser considerado bem sucedido. O prazo definido pelo planejamento deve ter sido respeitado ou as prorrogações devem ter sido autorizadas.

Ainda conforme PMBOK(2004), o grupo de processos de encerramento inclui os processos utilizados para se finalizar formalmente todas as atividades de um projeto ou de uma fase do projeto. Este grupo de processos, quando terminado, verifica se os processos definidos estão terminados dentro de todos os grupos de processos então se encerra o projeto ou uma onda do programa, conforme adequado, e estabelece formalmente que o projeto ou a onda do programa está concluído.

Os processos pertencentes ao grupo de processos de encerramento são os seguintes:

- **Encerramento dos contratos.** É necessário terminar e liquidar cada contrato, inclusive a resolução de quaisquer itens em aberto, e encerrar cada contrato aplicável ao projeto ou a uma fase do projeto, nesta etapa algumas ocasiões necessitarão de negociações para a finalização dos contratos.
- **Encerrar o projeto.** Para se realizar a finalização do projeto é necessário a formalização do mesmo através de documentos que atestem o mesmo, desta forma este processo é necessário para finalizar todas as atividades em todos os grupos de processos para que se encerre formalmente o projeto ou uma fase do projeto.

2.7.2. Interações entre os grupos de processos

Um projeto deve ser conduzido de forma linear, ou seja, sem interrupções na realização entre um grupo de processos e outro. O que normalmente ocorre no desenvolvimento de um projeto é o gerenciamento da sobreposição dos grupos de processos onde os mesmos estão ligados

pelos objetivos que os produzem desta forma, as saídas de um processo se tornam entradas para outro processo ou o mesmo são entregas do projeto.

Isto ocorre, pois dificilmente um grupo de processo é conduzido totalmente de forma independente, suas atividades se sobrepõem em diversos níveis de intensidade durante o projeto, ainda deste modo se o projeto estiver dividido em fases, os grupos de processos irão interagir dentro de uma fase do projeto e também poderão atravessar várias fases do projeto. No entanto, assim como nem todos os processos serão necessários em todos os projetos, nem todas as interações se aplicarão a eles ou mesmo a todas as fases do projeto.

A figura a seguir demonstra como os grupos de processos se interagem e o nível de sobreposição em momentos diferentes dentro de um projeto.

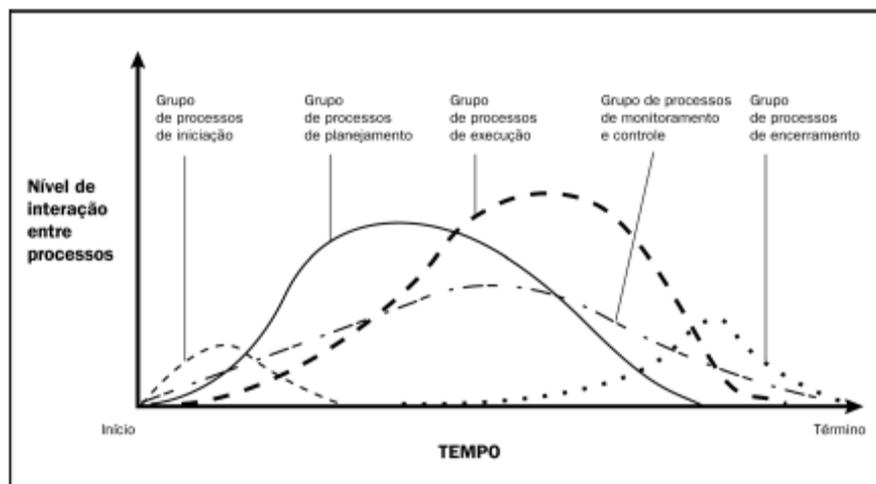


Figura 2.17. Interação de grupos de processos em um projeto.

Fonte: PMBOK (2004).

2.8. Financiamento de projetos

Segundo Woiler (1996), a execução de um projeto depende quase exclusivamente dos recursos disponíveis interna e externamente a empresa, onde deste precede um elemento importante na tomada de decisão da execução de qualquer projeto.

Devida a altas taxas de juros praticadas pelos mercados financeiros do Brasil, os projetos são praticamente desenvolvidos através de capitais próprios que a empresa dispõe como também muitas instituições só financiam até certos montantes ou mesmo parte do montante necessário a sua execução.

Desta forma a disponibilidade de recursos financeiros internos e/ou externos poderá limitar o tamanho do processo que se pretende implantar. Além disso, o endividamento excessivo pode acarretar um risco financeiro elevado, com a possibilidade de comprometer a viabilidade do projeto. Isto ocorre porque os recursos externos exigem uma remuneração fixa e preferencial, pois são recursos que não participam do risco comercial associado ao empreendimento.

Outro aspecto importante da decisão de financiar o projeto diz respeito ao custo do capital para a empresa. Este custo está associado ao custo dos recursos próprios e ao custo dos recursos de terceiros. Só será interessante executar os projetos cuja rentabilidade seja superior a media ponderada destes custos, isto é, ao custo do capital para a empresa. Desta forma o custo do capital é um importante elemento para a seleção do projeto que será escolhido para a implantação

Conforme Clemente (1998) com a estabilização monetária, o cenário macroeconômico do Brasil está possibilitando aos empresários distinguir entre as necessidades de financiamento de curto e de longo prazo. Normalmente, as necessidades de financiamento de curto prazo se referem ao ativo circulante, enquanto as de longo prazo se destinam à modernização, recolocação, expansão e diversificação.

Para os financiamentos de curto prazo existem inúmeras alternativas e instituições. As operações mais utilizadas são os créditos em conta corrente e o desconto de títulos. Essas operações são realizadas por quase todos os bancos comerciais e por empresas de *factoring*. Os financiamentos de longo prazo, além de apresentarem prazos maiores de amortização, oferecem taxas de juros mais baixas.

No Brasil, até há pouco tempo, os financiamentos de longo prazo se restringiam ao BNDES. Porém, é crescente a modernização e a diversificação das alternativas de financiamento de longo prazo.

Na avaliação das alternativas, é importante estar sintonizado com o mercado financeiro internacional, pois uma série de produtos financeiros antes disponíveis apenas fora do país se tornaram acessíveis. Portanto, é conveniente acompanhar os movimentos dos mercados internacionais, mesmo que não seja para acessá-los diretamente (CLEMENTE, 1998).

Os principais tipos de operações financeiras atualmente disponíveis são:

- Empréstimo baseados em ativos: capital de giro e bens de capital;
- *Leasing*;
- Subscrição de valores mobiliários (ações e *debêntures*);
- Securitização de recebíveis;
- Investimentos diretos, como é o caso dos bancos estrangeiros que investem diretamente em empresas (*Merchant Banking*);

Existem alguns fatores que devem ser levados em consideração na seleção das fontes e financiamentos, que deva ser a ponto de partida para a análise dos recursos a serem aplicados no projeto é a determinação do montante de investimento a ser feito e o correspondente cronograma de desembolsos durante a implantação. Com esses dados, será possível a busca e seleção das fontes de recursos capazes de satisfazerem as necessidades do projeto (WOILER, 1996).

- **Compatibilidade.** A organização deve adequar os fundos às aplicações previstas. Como as aplicações no projeto são divididas basicamente em ativo fixo e em capital de giro entende-se que devem ser financiados com recursos próprios e empréstimos de longo prazo. Isto deve ser assim porque estas aplicações têm retorno mais lentas na operação normal da empresa industrial, não sendo viável seu financiamento com recursos de curto prazo, que são normalmente mais caros. Já uma parcela das aplicações em capital de giro, sobretudo aquela devida a variação aleatória ou a

financiamentos normalmente obtidos dos fornecedores, deve ser financiada com recursos de curto prazo;

- **Risco.** A existência de um conflito entre risco e remuneração é o que explica, em grande parte as diferenças de rentabilidade observadas. Desse modo, observa-se a remuneração crescente que vai desde o capital obtido por empréstimo, passando pela debênture, até o acionista da empresa. A existência de remuneração diferenciada em função da fonte de recursos obriga a empresa a procurar estabelecer um conveniente balanceamento entre as fontes, para minimizar seu custo de capital;
- **Rendimento.** A necessidade de remunerar os diferentes riscos implica que a rentabilidade do projeto deve ser adequada;
- **Controle.** A prioridade em manter o controle do projeto limita a capacidade da organização em obter recursos adicionais aumentando assim seu endividamento;
- **Flexibilidade.** Diz respeito a possibilidade de alterações na composição dos fundos, porem caso a organização já esteja muito endividada, não será possível a obtenção de empréstimos adicionais, mesmo que existam recursos disponíveis a custos baixos;
- **Época.** O tempo certo para tomar a decisão de investir no projeto vale não apenas em termos de mercado e dimensionamento do projeto, mas também em termos de obtenção de recursos. Isto porque a liquidez observada na economia pode afetar a disponibilidade de recursos e seu custo.

Segundo Clemente (1998)As fontes institucionais são de grande importância porque em muitos casos são as únicas acessíveis a uma grande variedade de empreendimentos. As fontes institucionais são:

- Fundos de pensão;
- Bancos de investimento;
- Fontes do governo: bancos de desenvolvimento, Sebrae, Finep;
- Incentivos fiscais.

A busca de recursos financeiros internacionais cresceu aceleradamente nos últimos anos, mas esse mercado é acessível apenas a grandes empresas, pois envolvem valores superiores a US\$ 10 milhões. As operações mais frequentes são:

- Bônus / Eurobônus / *Eurocommercial paper*: títulos lançados no mercado europeu;
- *US Commercial paper*;
- ADR(*American depositary receipt*) e IDR (*International depositary receipt*): são papéis emitidos e negociados no mercado exterior com lastro em ações.

Além dos bancos comerciais, merecem ser citadas as instituições internacionais, tais como:

- Banco Mundial;
- Banco Interamericano de Desenvolvimento - BIRD;
- Bancos estimuladores de exportação: Eximbank(USA), Eximbank(Japão), Hermes(Alemanha).

Nos últimos anos, ramos econômicos como a construção civil e o comércio varejista tem inovado na captação de recursos, adotando:

- Securitização de recebíveis;
- Abertura de capital;
- Títulos internacionais.

As grandes vantagens dessas modalidades de financiamento são:

- Prazos de resgate que variam de 1 até 15 anos;
- Diversificação das possibilidades de garantia;
- Flexibilidade para o uso do capital emprestado.

Quando não se dá a devida atenção à análise e à avaliação das alternativas de financiamento, as decisões de captação de recursos podem gerar enormes perdas de capital para as empresas.

Atualmente, por exemplo, é comum encontrar empresas que captaram recursos a taxas mais altas do que as praticadas pelo BNDES. Observa-se que, para captação interna de recursos o BNDES constitui, em geral, a melhor alternativa e está tornando-se crescentemente mais competitivo em comparação com as modalidades internacionais de financiamento.

2.9. Análise econômico-financeira de projetos

Parte integrante e por que não dizer importante na tomada de decisão sobre a efetivação do investimento de um projeto a análise econômico-financeira tem tomado uma maior atenção dos gerentes de projetos nos últimos tempos. Apesar das altas taxas de juros aplicadas pelo mercado financeiro os riscos sobre o retorno financeiro são altos e às vezes tornam os projetos pouco atraentes ao investimento, desta forma justifica no início de qualquer projeto um prévio estudo sobre as implicações financeiras.

Segundo Clemente (1998) a definição de investimento para uma empresa é o desembolso de recursos feitos visando gerar futuramente um fluxo de benefícios durante um período de tempo. De forma geral, ao se tomar a decisão de fazer um investimento espera-se que o fluxo futuro de benefícios mesurados em valores monetários de hoje, seja suficiente para cobrir a melhor alternativa já existente para o capital, onde em muitas vezes requerendo ainda mais um adicional correspondente ao risco do investimento.

Os órgãos financiadores do projeto estarão interessados em análises que permitam verificar a viabilidade financeira do empreendimento, já a organização além da viabilidade financeira, estará interessada em verificar a existência da eventual viabilidade econômica do investimento.

A decisão de fazer investimento de capital faz parte integrante de um processo que envolve a geração e a avaliação das diversas alternativas que atendam às especificações técnicas dos

investimentos, onde posteriormente relacionadas às alternativas viáveis, estuda quais são as alternativas mais atrativas financeiramente.

É evidente que o processo de análise poder ser mais sofisticado em função das hipóteses que sejam adotadas e, sobretudo, em função da importância da decisão para a empresa. Algumas considerações complementares permitirão ampliar o âmbito da análise, de modo a torná-la mais compatível com a realidade decisória e com as práticas de análise comumente adotadas pelas empresas.

A análise de investimento, em um sentido mais amplo, pode ser interpretada como um trabalho para aumentar o nível de informação sobre as variáveis que cercam o projeto bem como as suas implicações, tanto desejáveis quanto indesejáveis, isto é útil para diminuir o nível de risco. Em outras palavras, a análise de investimento pode ser considerada como uma simulação da decisão de investir. As análises de investimentos, geralmente, conseguem apenas melhorar a tomada de decisão, diminuindo o nível de incerteza, mas que de qualquer forma, a avaliação da situação de risco, em si, constitui importante informação para a tomada de decisão.

A natureza do risco associado à decisão de investir pode ser entendida como o quanto melhor for o nível de informação do grupo ou pessoa de tomada de decisão, tanto menor será o nível do risco a que estará sujeito. De uma forma extrema, se fosse possível antever com segurança o futuro, a partir do conhecimento pleno das variáveis que norteiam os ambientes interno e externo ao projeto a decisão de investimento seria tomada sem risco algum.

A decisão de investir envolve também a imobilização de grandes quantidades de capital em ativos de pouca ou mesmo de nenhuma liquidez, por períodos relativamente longos. Um método de avaliação das oportunidades de investimento baseia-se na comparação da magnitude de investimento, ou seja, do dispêndio de capital, com os ganhos líquidos esperados durante certo período de tempo, denominado horizonte de planejamento.

Os projetos, por sua natureza, diferem muito quanto à vida estimada. Projetos de hidrelétricas e de ferrovias costumam ter vidas estimadas superiores a cinquenta anos. Isso quer dizer que para avaliar tais projetos é necessário prever os custos e receitas relevantes para as próximas cinco décadas ou mais. Isto num primeiro momento parece ser muito problemático, pois estimar custos de forma imprecisa mais imprecisa ainda será as estimativas de suas receitas, também é verdade que quanto mais distantes no tempo estiverem tais custos e receitas, menores serão seus impactos sobre a avaliação que se faz hoje da oportunidade de investimento.

Por outro lado, as empresas também se diferenciam substancialmente uma das outras quanto às políticas de investimento. Essas diferenças surgem em decorrência dos ramos em que atuam de fatores ligados a história de cada empresa, da forma como cada empresa esta constituída e dos padrões de administração adotados e, sobretudo, da capacidade financeira e das estratégias de médio e longo prazo.

Pode concluir, então, que a decisão quanto ao horizonte de planejamento é influenciada tanto por fatores ligados à natureza dos projetos de investimento quanto por fatores relacionados às características das empresas. A mesma empresa pode admitir horizonte de planejamento diferente do usual para certo projeto, assim como projetos idênticos podem ser analisados sob horizontes de planejamento diferentes, por empresas distintas.

Em uma organização ao realizar suas atividades em detrimento aos seus objetivos utiliza-se de meios ou mesmo recursos produtivos que não contemplam a matéria prima, tais recursos produtivos ao serem utilizados sofrem uma espécie de desgaste, ou seja, a depreciação dos bens. A parcela teórica do custo do desgaste dos equipamentos dos processos que compõe um produto é apropriada ao custo de produção, não se materializa em desembolso.

A depreciação de um equipamento pode acontecer quer por desgaste físico, quer por obsolescência tecnológica. Atualmente, a obsolescência tecnológica tem levado as organizações a questionarem o método de depreciação linear, que é recomendado, bem como

a base de cálculo, argumentando-se a favor do valor de reposição em detrimento do valor histórico.

2.9.1. Taxa mínima de atratividade

Segundo Clemente (1998), taxa mínima de atratividade (TMA) representa o custo de oportunidade do capital para a empresa, ou seja, a taxa de juros que deixa de ser obtida na melhor alternativa de aplicação financeira possível quando há o emprego de capital próprio, ou ainda é a menor taxa de juros que se pode obter quando recursos de terceiros são aplicados.

O horizonte de planejamento influencia indiretamente a taxa de mínima de atratividade, à medida que as organizações que possuem estratégias de médio e longo prazo estarão menos suscetíveis às flutuações de curto prazo do mercado financeiro. Para grandes empresas financeiramente sólidas e com grande capacidade de autofinanciamento de seus projetos, podem estabelecer metas de longo prazo para ganhos sobre o capital investido, constituindo o que se denomina taxa de juros própria. Nesse caso a taxa mínima de atratividade independe das taxas de juros de mercado, podendo ser estabelecida sem levar em conta o nível e as oscilações das taxas de tomar emprestado e de emprestar.

Se a empresa não possuir capacidade de financiar todos os seus projetos, a taxa de tomar emprestada influencia o seu custo de capital de acordo com a fórmula do Custo Ponderado de Capital (CMPC).

$$CMP = \frac{(1-i)j_P C_P + j_T C_T}{C_P + C_T} \quad (1)$$

Onde:

i = alíquota do imposto sobre a renda

j = taxa de juros

C = Capital

Os subscritos p e t designam próprios e terceiros, respectivamente.

Uma vez que os projetos devam gerar retornos para atender os ganhos projetados sobre o capital próprio e para atender os contratos referentes aos recursos de terceiros, o CMPC é um referencial importante para a escolha da TMA. Neste caso, a escolha da TMA deve levar em conta que os credores não participam dos riscos, ou seja, se a empresa precisar contar com recursos externos para financiar seus projetos sua TMA não deverá ser inferior aos custos desses recursos, o que significa exigir dos projetos rentabilidade pelo menos equivalente à pactuada com os seus credores.

2.9.2. Valor presente líquido

Conforme Meredith (2003), valor presente líquido (VPL) dito também método do valor, determina o valor atual de todos os fluxos de caixa descontando a eles uma exigida taxa de retorno, é um dos indicadores mais importantes para se mensurar a viabilidade financeira de certo projeto.

$$VPL = -CP_0 + \sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} \quad (2)$$

Onde:

CP = Valor investido

CF = Valor dos benefícios esperados

De acordo com a equação, o VPL pode ser interpretado como o excesso de ganho que o projeto apresenta sobre a melhor oportunidade de investimento já disponível para a aplicação do capital. Dessa forma, o VPL tem de ser de tamanha magnitude que atenda o retorno desejado para o grau de risco perceptível do empreendimento.

2.9.3. Taxa interna de retorno

Outro indicador utilizado para mesurar a viabilidade de projetos de investimentos é a taxa interna de retorno. Para fluxos de caixa convencionais, um projeto é considerado viável se a sua taxa interna de retorno for maior do que a projetada de diversas formas. Do ponto de vista matemático, é a taxa que torna nulo o VPL de um fluxo de caixa. Dessa forma, a TIR é a taxa de desconto que satisfaz a seguinte equação (CLEMENTE, 1998):

$$VPL = -CF_0 + \sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} = 0 \quad (3)$$

2.9.4. Período de recuperação do investimento

Conforme Clemente (1998) o outro indicador muito utilizado na análise de projetos de investimento é o período de recuperação de investimento (PRI) ou *Payback*, isto é, o tempo necessário para recuperar todo o investimento realizado. Considerando-o como uma medida de grau de risco do projeto, o PRI pode fornecer varias informações, pois as incertezas associadas a projetos tendem a aumentar à medida que as previsões das receitas e dos custos distanciam-se no tempo. Neste sentido, o PRI pode ser utilizado para mensurar o risco associado ao projeto, isto é, quanto maior for o tempo de recuperação do investimento mais incerta será a recuperação total do investimento. Algumas organizações possuem como estratégia não executar projetos cujo período de recuperação esteja acima de certo número de anos.

A principal fragilidade do PRI reside no fato de ele não considerar o que acontece após o período de recuperação. Essa última restrição penaliza todos os projetos que apresentam receitas iniciais pequenas, porém, crescentes ao longo do tempo. É interessante apontar que os outros indicadores já apresentados, embora apontassem para a viabilidade do projeto, não davam idéia da magnitude do seu risco, pois não destacavam o peso que o valor residual está tendo na análise de viabilidade.

3. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são apresentados aspectos pertinentes à empresa onde ocorreu o desenvolvimento do protótipo, aspectos sobre a gestão do projeto em si e a análise dos dados verificando os benefícios ocorridos através de sua implantação.

3.1. A empresa

A empresa Rhema Ferramentas de Precisão Ltda, atua no mercado de fabricação de máquinas para retificadora de motores, desenvolvendo soluções que atendam a necessidades de seus parceiros comerciais desde 1998. Iniciou suas atividades com o desenvolvimento de seu primeiro produto que hoje atua como carro chefe em vendas, atualmente conta com dezoito produtos a venda entre máquinas e ferramentas isso, sem levar em conta agregados de menor valor como pastilhas e dispositivos.

Através destes anos a empresa vem crescendo e se consolidando como a principal fornecedora de soluções em usinagem de precisão no mercado de máquinas para retificadora de motores. A empresa concorre hoje no mercado interno com empresas de grande expressão em alguns produtos de menor valor agregado e os produtos de maior valor agregado concorre diretamente com empresas multinacionais como a Mira, Serdi e Berco.

A Rhema se enquadra como uma empresa de pequeno porte contando com um quadro funcional de 34 colaboradores e mais de 150 empresas prestadoras de serviços localizadas nas regiões de Maringá, Londrina, Curitiba, Piracicaba e São Paulo. Sua linha de produção se caracteriza principalmente na montagem de componentes que em muitas das vezes são adquiridos prontos e mesmo os componentes que necessitam ser fabricados são feitos fora dos limites da empresa. Atualmente, seu foco principal está sendo dirigido na melhoria de seus produtos de linha e no desenvolvimento de novos produtos.

Desde o início do ano de 2006 até o mês de agosto, já foram desenvolvidos quatro novos produtos sendo eles um de pequeno porte, dois de médio porte de alta precisão e o último de grande porte e também de grande precisão. Ainda para este ano está prevista a realização de mais um projeto. Isto reflete a mudança de foco que a empresa vem adotando para se tornar líder do mercado.

Até o dado momento as realizações dos projetos não creditavam da devida atenção pela empresa, os projetos eram desenvolvidos e os custos para a realização dos mesmos não eram analisados e nem ao menos computados, seus prazos ficavam totalmente extrapolados e a qualidade do resultado final bem fora do adequado, sendo assim necessárias diversas alterações no protótipo, complicando desta forma ainda mais os prazos de entrega.

Com este cenário deu-se o início dos trabalhos de criação do departamento de projetos e sua estruturação sendo feitos investimentos na contratação de recursos humanos e ferramental necessário. Mas ainda assim os prazos ainda continuavam a ficar extrapolados, bem como muitas alterações no protótipo sem contar o controle sobre este, desta forma verificou-se a necessidade de investimentos na área de gestão dos projetos e aquisição de software CAD-CAE.

Com a implantação do sistema CAD-CAE dentro da empresa permanecia faltando somente a implantação de um sistema de gestão de projetos de forma efetiva. Este ainda estava atrelado à definição de alguma metodologia que atendesse as características particulares ao setor metal mecânico, bem como da própria cultura ainda existente na empresa sobre a forma de realização dos projetos. Desta forma foram feitos estudos que averiguassem esse cenário de variáveis e a metodologia que mais se adaptou aos pré-requisitos foi a do PMI (*Project Manager Institute*).

3.2. O projeto

A recuperação de cabeçotes de motores de combustão interna da linha automotiva, dita linha leve, é um ramo muito pouco explorado devida a pouca difusão de técnicas e maquinário para a realização dos mesmos. O resultado obtido com os métodos convencionais de recuperação não é satisfatório, desestimulando assim tal atitude. Isto de fato é resultado de procedimentos de usinagem e maquinários muito pouco adaptados para tais circunstâncias.

Desta forma a recuperação dos cabeçotes é realizada de forma irregular. Esta usinagem irregular faz com que o motor perca a sua condição original de regulagem, a qual foi projetado, tendo o seu funcionamento e desempenho alterado por esta usinagem que altera toda a sua geometria resultando em uma baixa na potência máxima e aumento no consumo de combustível.

Através deste cenário a equipe de marketing e vendas vislumbrou uma oportunidade de negócio que consistia em desenvolver uma mandrilhadora de bucha e comando que permitisse a usinagem do mesmo sem a alteração de sua geometria original, bem como esta pudesse ser também de fácil operação.

Com o início do processo de desenvolvimento do projeto foram realizados vários estudos sob a forma e dimensional necessários para o desenvolvimento do equipamento através de visitas às retíficas de motores. Assim, a empresa começava a ter seu primeiro contato com os possíveis clientes do produto, que logo de imediato se mostraram interessados em comprar o equipamento. Criando na empresa uma expectativa muito grande sobre sucesso de vendas que o produto poderia gerar, desta forma sentiu-se então a necessidade de se desenvolver o produto que contivesse uma melhor qualidade em sua operacionabilidade e usinabilidade.

Com este intuito de melhorar a qualidade dos produtos, sentiu-se a necessidade de investimento tanto na área de recursos físicos quanto na área de recursos humanos, como treinamento do pessoal de projeto em software CAD, pois agora se necessitava de uma implantação completa do software, de modo que o mesmo nos auxiliasse no processo de

desenvolvimento dos produtos que até hoje eram feitos na prancheta a lápis e depois repassados a plataforma CAD. Mas somente melhorar a estrutura organizacional poderia não satisfazer todos os pré-requisitos para um bom desenvolvimento do trabalho.

Após os estudos iniciais, desenvolveu-se o escopo do projeto de modo que todos os envolvidos ao projeto pudessem ter uma idéia clara sobre de que se tratava o equipamento e quais eram as metas e objetivos do mesmo.

Com a realização do escopo do projeto era necessário desenvolver a estrutura do produto de modo que pudessem prever quais seriam os recursos internos e externos que seriam envolvidos. Isto foi de grande ajuda, pois no momento que era preciso uma posição sobre orçamento dos gastos, ou mesmo, se era possível a realização de uma solução entrando em contato imediatamente com o fornecedor onde foi possível sanar dúvidas existentes sem a necessidade de desenvolver um fornecedor no momento.

Em posse de dados do escopo do projeto, de sua estrutura analítica (anexo G) bem como da disponibilidade interna de recursos, foi desenvolvido o cronograma do projeto com suas fases de desenvolvimento e as estimativas dos prazos para a realização dos mesmos.

A estrutura analítica do projeto divide o projeto em categorias de processos que se assemelham, através deste pode-se também obter uma visão ampla das tarefas a serem realizadas, mas isto não significa que as mesmas necessariamente devam apresentar como uma etapa dentro do cronograma, pois as mesmas podem estar presentes dentro de algum grupo de tarefas. No projeto preconizou a organização das atividades em definição do escopo, pesquisa e desenvolvimento, prototipagem, testes e marketing.

Como a empresa não apresenta uma estrutura funcional bem organizada, a realização das tarefas determinadas pelo cronograma não foram obedecidas em sua íntegra devido à prioridade para a realização das atividades que correspondem ao departamento de engenharia, cedida pela área de produção da empresa.

A primeira etapa do projeto consistia na realização do design do produto onde paralelamente era realizada a parte de documentação de gestão do projeto como os processos de produção com suas estimativas de custos de processo e de aquisição de matéria prima. Ou seja, através do desenho podem-se obter informações sobre a quantidade e tipo de matéria prima, possibilitando desta forma ser desenvolvida a *Bill of Material*. Através do desenho também foi possível desenvolver o *workflow* de cada peça com seus respectivos tempos necessários a produção, e com isto também foi possível fazer uma estimativa de gastos com matéria prima e com os processos.

Para a confecção de algumas peças de geometria difusa, onde não poderiam ser empregadas matérias primas ditas padrão de mercado, foi necessário a aplicação de técnicas de fundição das peças. A aplicação deste tipo de solução se deu também em peças com geometrias normais, mas com objetivo de uma posterior redução dos custos de produção e aquisição de material, bem como uma melhor produtividade na usinagem das peças pelo menor volume de aço a ser usinado, optou-se também por esta solução, e isto também se seguiu em paralelo a etapa de design do produto. Com isto pode-se ganhar tempo e desta forma foi desenvolvida a estimativa de gastos com modelagem, bem como a realização efetiva da mesma.

O processo de estimativa de custos de modelagem se deu muito de modo empírico, pois a forma de se fazer o custo de modelo é muito subjetiva, onde há várias formas de se fazer um mesmo modelo bem como dentro destes estão embutidos a qualidade do próprio modelo, bem como a atenção dada na realização de cada modelo agrega um custo maior ou menor ao mesmo.

Após a fabricação do modelo de cada peça foi fundida uma contraprova, deste modo era possível averiguar as dimensões da matéria prima fundida de modo a aprovar a peça para usinagem. Desta forma foi criado um documento, onde foi analisado o sob metal deixado para usinagem, e também são averiguadas as características e aspectos qualitativos e dimensionais da matéria prima.

O relatório gerado não satisfazia somente o controle gerado sobre a necessidade do dimensional empregada para a realização efetiva do dimensional projetado, mas objetivava sim a redução adequada dos custos de matéria prima, e conseqüentemente, de tempo necessário para a usinagem da mesma.

Através do controle foi possível encontrar contraprovas que estavam fora do especificado, mas devido ao tempo previsto para a realização do protótipo as peças foram aproveitadas ao seu máximo resultando na necessidade de adaptação de outras, bem como maiores custos para realizar novamente o projeto para a adaptação necessário das mesmas ao seu conjunto.

Este aproveitamento de material não deveria ser realizado, pois para a realização da usinagem de uma matéria prima que foi entregue fora do especificado em projeto infere em custos adicionais de análise das necessidades de modificações no conjunto, de modo que esta peça possa ser encaixada em seu conjunto, bem como na etapa de desenvolvimento de ferramentas para a usinagem da mesma ao qual não serão aproveitadas caso o modelo seja corrigido posteriormente. Pode-se também relacionar a esta peça a perda da oportunidade de se elaborar um trabalho completo de documentação necessária a processo produtivo posterior, ao departamento de planejamento e controle da produção, como os tempos, matéria primas, *workflow*, etc.

Cabe aqui ressaltar que para a usinagem de uma peça, e em muitas das vezes objetivando um resultado final de geometria, ou mesmo adaptabilidade do maquinário interno disponível para a realização de uma característica de usinagem, bem como uma maior produtividade posterior pela produção, se faz necessário o desenvolvimento de dispositivos que auxiliem no processo de usinagem da peça. Os mesmo são de difícil estimativa no processo de design do produto. Difícil estimativa, pois deve-se unir características das máquinas operatrizes com ferramentas disponíveis na empresa para a realização da usinagem, desta forma a estimativa destes dispositivos não pode ser realizada no momento em que se realiza o desenvolvimento do projeto do produto.

No desenvolvimento do protótipo de um produto seu cronograma pode sofrer um aumento significativo devido à confecção dos dispositivos de usinagem, ferramentas e gabaritos de furação, mas os mesmo como já mencionados agilizam o processo de produção em série posteriormente. Mas esta vantagem tem seu preço, pois a confecção de tais dispositivos em muitas das vezes leva mais tempo para ser feito do que a usinagem da peça propriamente dita, sem contar que em muitas das vezes uma única peça necessita de um ou dois gabaritos para a usinagem total da peça.

Outro problema de cronograma é o seqüenciamento das atividades, pois para a confecção de uma peça em muitas das vezes é necessário anteriormente produzir outra peça para que as mesmas possam ser encaixadas perfeitamente na montagem, ou seja, ajustadas uma às outras, isto é ainda necessário, pois a empresa não dispunha de elementos que garantissem uma usinagem uniforme e precisa das peças.

Isto de certa forma complica em muito a realização dos trabalhos, pois em dado momento em que se tinha a matéria prima para a produção de uma peça era necessário a usinagem de uma outra peça em que a matéria prima ainda estava sendo providenciada, ou a mesma dependia da confecção do modelo para posterior fundição da contraprova.

O processo de planejamento de matéria prima também levava em conta uma dada data para que o material estivesse disponível na empresa, de forma que a produção das peças não fosse prejudicada e, em muitos casos, devido a uma necessidade de redução de custos com logística ou mesmo a falta de prioridade pela empresa, acarretava-se em distúrbios no cronograma de desenvolvimento do protótipo.

As confecções dos desenhos das peças foram realizadas obedecendo as tolerâncias estipuladas por norma, e a obediência da mesma se torna impossível na atual condição que a empresa se encontra, pois a empresa necessita ainda de muito investimento em maquinário e ferramentas de medição para que possam dar base à realização desta padronização.

Dentro de um processo de prototipagem a obediência dos limites dimensionais previamente estipulados pelo projeto não são estritamente necessárias contanto que as folgas resultantes sejam obedecidas e as tolerâncias geométricas realizadas conforme pedido. Mas caso, no momento da usinagem das peças não forem obedecidos os limites dimensionais e geométricos estipulados às peças, estas tornam-se em peças não intercambiáveis e necessitam ser ajustadas uma a uma atrasando assim ainda mais o cronograma.

Outro fator que deve ser levado em conta no cronograma do desenvolvimento do protótipo é o seqüenciamento dos processos de usinagem que precisam ser encaixados em meio às peças de produção da empresa, pois sem uma estrutura física disponível permanentemente, a realização do protótipo fica comprometida com a ociosidade da produção.

3.3. Estrutura do projeto

Como a empresa ainda não dispõe de uma estrutura organizacional que permita a criação de um efetivo de colaboradores no qual trabalhem exclusivamente com o departamento de projetos, ainda pela falta de prioridade dada a suas atividades, o andamento do projeto ainda fica um tanto quanto comprometida. Pois o desenvolvimento das atividades relacionadas ao projeto fica atrelado à existência de folgas pelos colaboradores da produção da empresa.

O departamento de projetos atualmente conta com um quadro funcional bastante reduzido contando com um gerente de projetos, um projetista, um fresador e um torneiro mecânico. As atividades ligadas a outros setores como retífica, pintura, entre outros são sempre requisitados conforme necessidade do departamento de projeto. Existem outros colaboradores que são envolvidos em alguns momentos do projeto, os quais podem ser visualizados através do organograma do anexo A.

Procurou-se dividir o organograma entre os departamentos e setores de produção da empresa bem como os fornecedores que ajudaram a reduzir o custo no processo de desenvolvimento

do projeto, desta forma ficam organizados o projeto entre os setores de Almojarifado / logística, produção – calderaria, produção – usinagem, produção – montagem e fornecedores.

O interessante deste tipo de estrutura organizacional reside no fato de que o colaborador que participa do projeto fica atrelado a suas atividades profissionais de interesse e isto faz com que haja um desenvolvimento de suas habilidades profissionais. Isto também faz com que sua motivação seja elevada ao participar da prototipação do produto, melhorando assim a qualidade do serviço final, pois os trabalhos relacionados a cada membro são elaborados por especialistas das áreas. O segundo fator que reside neste tipo de estrutura é o seu baixo custo de manutenção, pois atividades que não são pouco utilizadas podem ter seus custos reduzidos resultando em uma diminuição do custo final de prototipagem do produto.

Como a estrutura funcional do projeto é constituída por uma unidade operacional bem ampla envolvendo diversas áreas da empresa a comunicação é muito requisitada, pois diversas ordens de serviço e produção são elaboradas, bem como pedidos de compra de suprimentos e ferramentas são necessidades constantes dentro um projeto. Desta forma o acompanhamento das informações bem como as suas alterações devem ser monitoradas quase constantemente pelo gerente de projetos para que não haja distorções em seu conteúdo.

A comunicação dentro de um projeto deve ser tratada como item essencial dentro de um projeto, pois os envolvidos ainda não possuem experiência ou mesmo conhecimento sobre os materiais envolvidos, caso a comunicação não seja bem elaborada o resultado final de uma peça ou mesmo item componente dentro do projeto não seja o esperado. Como foi o caso da elaboração dos modelos onde alguns não vieram conforme se esperava, e este fato resultou em muita dificuldade na operação de usinagem sendo necessários a criação de dispositivos e compra de ferramental que posteriormente não seriam mais necessários.

Com toda esta problemática criou-se uma forma de gerenciar as documentação e correspondências entre os envolvidos no projeto, pois algumas alterações são sempre necessárias, mas que em muitas das vezes as alterações necessárias não compete somente ao âmbito interno da empresa.

Desta forma as informações ao serem repassadas para os indivíduos devem ser sempre muito bem elaboradas de modo que os mesmos possam interpretar de forma clara o que é pedido na alteração para que não seja necessária uma segunda alteração. Pois dentro do desenvolvimento de um projeto existem várias etapas que permeiam o desenvolvimento de um projeto desta forma há sempre uma possibilidade de algumas alterações necessitarem serem realizadas. O documento de gestão das alterações das peças pode ser visualizado através do anexo B.

No controle de alterações são inseridos informações da data do pedido de alterações e quem solicitou, com a descrição da alteração com o código do desenho antigo e o novo e os envolvidos na alteração de deverão ser informados da alteração por via *e-mail*, ou outro meio de comunicação por documentos.

Alguns documentos foram criados com o intuito de averiguar se o que foi proposto inicialmente pelo pedido no projeto de fundição das peças foi obedecido, este documento contém informações sobre dimensões necessárias a uma eficiente usinagem das peças, documento este que pode ser visto através do anexo C.

Através da averiguação da qualidade do modelo pode-se visualizar a qualidade dos serviços prestados pela empresa contratada para confeccionar os modelos, apesar da maioria dos modelos ficarem conforme o esperado algumas peças ainda apresentaram inconformidades. Após a sinalização das mesmas foram gerados relatórios que apresentavam as inconformidades existentes, bem como uma conclusão sobre quais os procedimentos deveriam ser adotados pela empresa de modelagem para a correção desta inconformidade. Este relatório pode ser visualizado através do anexo F.

A análise da qualidade das peças fundidas não se restringia somente a averiguar a qualidade dimensional das peças que eram resultantes do modelo de fundição, mas também avaliava aspectos ligados ao processo de fundição como a qualidade do material de fundição e aspectos visuais com marcas de código, logomarca Rhema, e sinais de problemas no processo de

fundição como bicheiras, borras e alta concentração de bolhas. Análise esta que possibilitou a desqualificação de um fornecedor de materiais de fundição pelo baixo controle tecnológico do material resultante e pelos procedimentos inadequados de macharia de fundição.

Apesar da estrutura organizacional não dispor de um departamento específico para tal desempenho de atividades, a condução dos trabalhos do controle de qualidade se restringia quase exclusivamente ao gerente do projeto bem como ao projetista. A falta desta estrutura ou mesmo de uma equipe interna que pudesse garantir também um bom resultado nas análises e testes de qualidade, faz com que surjam vários focos de problemas posteriores que muito embora pareçam irrisórios ao um primeiro momento, na montagem do produto final estes problemas podem acarretar defeitos mais sérios de funcionamento ou mesmo de geometria e qualidade de usinagem final da máquina.

Ainda se tratando de um protótipo, o produto em si deve ser testado ao seu máximo de forma que todos os possíveis focos de avarias possam ser eliminados no processo de desenvolvimento do produto e não em operação da máquina na empresa dos clientes, que embora muitas vezes, estão instalados muito longe de centros metropolitanos, dificultando ainda mais o trabalho realizado pela equipe de assistência técnica.

A gestão dos recursos humanos dentro de um sistema produtivo é, em muitas das vezes, uma tarefa muito difícil de ser executada o que não seria diferente dentro de um sistema de desenvolvimento de um projeto. Os recursos humanos envolvidos atualmente no projeto, em sua grande maioria, pertencem a outros setores da produção que não o do projeto, desta forma a utilização dos mesmos para a realização de tarefas do departamento do projeto são efetuadas em oportunidades em que os mesmo não estão comprometidos com atividades da produção e que não atrapalhem o desenvolvimento desta.

Desta forma um controle melhor elaborado neste cenário fica comprometido, pois o gerenciamento ou mesmo a solicitação de resultados por parte do gerente de projeto não se faz plenamente em sua atribuição de modo que novamente os prazos para as entregas podem ser comprometidos.

Não somente as informações que são necessárias para o ajuste do cronograma de atividades, mas também informações que permeiam a questão de custos envolvidos com o desenvolvimento do protótipo e partem dos recursos humanos devidos à falta de meios no qual permitam a mensuração dos tempos gastos com processos de produção das peças ao qual contribuem para a evolução do projeto.

Os custos aqui mensurados são baseados nos tempos marcados na ficha de produção no caso de operadores de máquinas e os tempos utilizados por outros, no tempo gastos pelas ordens de serviço para a execução da tarefa como pode ser visualizado através do anexo D.

Os tempos estimados neste controle levam em conta somente colaboradores envolvidos especificamente com o departamento de projetos, pois um planejamento de utilização deste recurso seria uma atividade desperdiçada caso a produção necessita-se deste colaborador.

Um ponto fundamental em qualquer gestão de projetos está contido na gestão dos custos que envolvem este (anexo H), pois não havendo um controle rígido os custos envolvidos podem aumentar significativamente em seu resultado final, inviabilizando desta forma a execução do projeto.

O processo de gestão de custos realizado no projeto pode ser melhor visualizado através do controle sobre os gastos na etapa de construção dos modelos que compunham a máquina. Isto melhorou em muito o resultado final dos gastos realizados pela empresa, pois em diversas vezes os modelos eram produzidos sem necessidade real da modelação da peça para posterior fundição do material.

Para a confecção da modelagem das peças inicialmente estimou-se um gasto de R\$16.190,02 na modelagem de todas as peças necessárias para o projeto, ou seja, 27 modelos, desta forma nos resultando em um custo médio de R\$599,63. O custo realizado foi de R\$12.950,00 em 20 modelos gerando um custo médio de R\$647,50 um aumento de 7,98% nos custos finais do

projeto, aumento pouco significativo contanto que a estimativa inicial dos gastos se deu de forma aleatória sem basamento algum sobre o mesmo. A visualização destes dados pode ser feita através do anexo E.

CONCLUSÃO

Para ganharem vantagem competitiva as empresas estão buscando novas fontes de renda com a inovação tecnológica e do desenvolvimento de novos produtos, através deste fato percebe-se o grande avanço que o tema gestão de projetos vem ganhando ao longo desta última década, pois todo novo desenvolvimento é feito através de projetos cujo sucesso está ligado não somente ao desenvolvimento de suas atividades, mas também através da sua gestão desde o início com o desenvolvimento de seu escopo de uma forma bem concisa passando pelo seu controle de custos e cronogramas, riscos e finalizando na qualidade.

Sabe-se que a implantação de uma metodologia de gestão a um primeiro instante em qualquer organização recebe muita oposição, pois é fato que uma nova maneira de conduzir os trabalhos quebram paradigmas desenvolvidos há anos dentro da organização, existe também a própria dificuldade em desenvolver a padronização das atividades para a documentação da mesma. Para o sucesso da implantação de uma metodologia em gerenciamento de projetos pode-se dizer que esta intimamente ligada convicção e a determinação de seu gerente para que a mesma seja implantada.

A conquista de resultados é fruto certo dentro da organização, como pode ser observada houve redução prazo de desenvolvimento do projeto. A qualidade do produto final ficou aquém de qualquer outro já realizado, pois o envolvimento pela equipe foi maior, bem como a preocupação dos envolvidos devida à conscientização sobre as conseqüências da falta da qualidade do produto final.

Através da gestão dos custos obteve-se uma melhor aplicabilidade dos recursos na prototipagem, gerando o mínimo possível de rejeitos com o aproveitamento de matérias primas. Apesar da falta de experiência a estimativa de custos não ficou longe do resultado final, era de se esperar um grande desvio pela subjetividade na estimativa dos tempos de usinagem. Houve também uma grande preocupação na aquisição de informações que servirão de base para outros departamentos da empresa na efetiva produção do produto.

Desta forma, a realização deste pode-se notar as várias vertentes que englobam o desenvolvimento da gestão de projetos, as dificuldades encontradas em sua implantação que não somente estão ligadas a recursos humanos, mas também de aplicabilidade de certos conceitos teóricos, pode-se notar também a sua eficiência como ferramenta de gestão, pois esta produz resultados em nível de informação muito alto, bem como seu entrelaçamento com outros dados do projeto, através de suas entradas e saídas.

REFERÊNCIAS

CLEMENTE, A.(Org.). **Projetos empresariais e públicos**. São Paulo: Atlas, 1998.

GASNIER, D. G. **Guia prático para gerenciamento de projetos: manual de sobrevivência para os profissionais de projetos**. 1. ed. São Paulo: IMAM, 2000.

LIMMER, C. V.. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MECANISMO on-line para referências. Disponível em: <http://robot.rexlab.ufsc.br>. Acesso em: 20 abr. 2006.

MEREDITH, J. R.. **Administração de projetos – uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MAXIMIANO, A. C. A.. **Administração de projetos, como transformar idéias em resultados**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PMI Standards Committee. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de Projetos (PMBOK®)**. Upper Dardy: PMI, 2004.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p.

VALERIANO, D. L.. **Gerência de projetos: Pesquisa, Engenharia**, Makron Books. São Paulo, 1998

WOILER, S.; WASHINGTON, F. M. **Projetos: planejamento, elaboração, análise.** São Paulo: Atlas, 1996.

ANEXOS

Anexo B: Planilha de controle de alterações das peças.

CONTROLE DE ALTERAÇÕES																			
MATRIZADORA DE BUCHA DE COMATIDO - LINHA LEVE																			
ALTERAÇÃO																			
DATA DO PEDIDO	ALTERAÇÃO PEDIDA POR	DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO	CODIGO	NOVO CODIGO	ALTERAÇÃO AUTORIZADA POR	DATA	ALTERAÇÕES FORAM COMUNICADAS PARA:						NECESSIDADES DE ALTERAÇÕES		ASSINATURA RESPONSÁVEL				
							PROJETA	USINA	COMPRAS	CONCEDORES	PRESTADORES DE SERVIÇOS	DEBAYS ENVIADOS	DESENHO	CONJUNTO	MATERIAL	PROCESSO	ALTERAÇÕES DO MODELO	ROCHA DE FUNDIÇÃO	
14/06/06	WILSON LISBOA	PARA FACILITAR O PROCESSO DE USINAGEM DEVE SER ALTERADO A COTA B DA PEÇA 4040001 DE 87,818 PARA 87,820	4040001	4040001-1	WILSON LISBOA	14/06/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
14/06/06	WILSON LISBOA	COM FINS DE FACILITAR A USINAGEM DA PEÇA 4040001 DEVE SER ALTERADO O DESENHO DA COTA J E H DE MODO QUE SUA HIPOTEHUSA FIQUE COM 87,820.	4040014	4040014-1	WILSON LISBOA	14/06/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
23/06/06	LESLEY CHAGAS	ADAPTAÇÃO DE USINAGEM AO FERRAMENTAL DISPONIVEL DA EMPRESA	4040006	4040006-1	LESLEY CHAGAS	23/06/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
30/06/06	LESLEY CHAGAS	ADICÃO DE FURAÇÃO PARA DESMONTANTE DO ROLAN	4040010	4040010-1	WILSON LISBOA	30/06/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
03/07/06	WILSON LISBOA	NECESSIDADE DE PROJETO	4040026	4040026-1	WILSON LISBOA	05/07/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
01/08/06	WILSON LISBOA	O MODELO DA PEÇA FICOU FORA DO ESPECIFICADO NO PROJETO	4040092	4040092-2	WILSON LISBOA	02/08/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
02/08/06	WILSON LISBOA	NECESSITANDO A ALTERAÇÃO NA DIMENSÃO FINAL DA PEÇA	4040093	4040093-1	WILSON LISBOA	02/08/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
02/08/06	WILSON LISBOA	DEVIDO A ALTERAÇÃO DA PEÇA 4040092 DEVE SER ALTERADO O DESENHO DAS DISTANCIAS ENTRE OS FUROS DE FRAÇÃO DO BARRAMENTO	4040093	4040093-1	WILSON LISBOA	02/08/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
11/08/06	LESLEY CHAGAS	ALTERAÇÃO DOS PES DO GABINETE	2040006	2040006-1	WILSON LISBOA	11/08/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
18/08/06	WILSON LISBOA	ALTERAÇÃO DO CONJUNTO DO TUBO DA COLUNA DA MEIA	4040082	4040082-1	WILSON LISBOA	18/08/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
18/08/06	WILSON LISBOA	ALTERAÇÃO DEVIDO A MODIFICAÇÃO DO CONJUNTO 2040006, ALTERADO ESPESURA E DIMENSIONAL DE USINAGEM	4040083	4040083-1	WILSON LISBOA	18/08/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
18/08/06	WILSON LISBOA	ALTERAÇÃO DEVIDO A MODIFICAÇÃO DO CONJUNTO 2040006, ALTERADO ESPESURA E DIMENSIONAL DE USINAGEM	4040083	4040083-1	WILSON LISBOA	18/08/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
21/08/06	WILSON LISBOA	ALTERAÇÃO DO MATERIAL EMPREGADO, DIMENSÕES DO FURO E ESPESURA DO MATERIAL	4040049	4040049-1	WILSON LISBOA	21/08/06	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
21/08/06	WILSON LISBOA	ALTERAÇÃO DO MATERIAL EMPREGADO, DIMENSÕES DO FURO E ESPESURA DO MATERIAL	4040050	4040050-1	WILSON LISBOA	21/08/06	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS
28/08/06	WILSON LISBOA	ALTERAÇÃO DO ALOJAMENTO DO PARAF ALTERNAS PARA M8, E CONSEQUENTEMENTE DO Øi EXTERNO DE Ø100 PARA Ø106	4040075	4040075-1	WILSON LISBOA	28/08/06	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	LESLEY CHAGAS

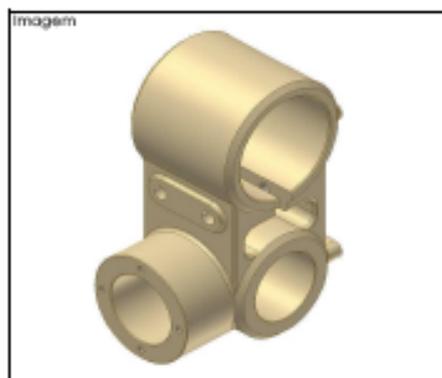
Anexo C: Análise dimensional das contra provas dos modelos.



Código da peça:	404001	Descrição:	Carcapa do canhão	Item:	01/01
Data do controle:	23/3/2006	Responsável:	Lesley Chagas		
Código mat. prima:	5300378	Descrição:	Ferro fundido GGG 40	Peso:	4kg
Nota fiscal:	3938	Fornecedor:	Funapra comercial Ltda	Quant.:	01 Pcs

Fundido				Moldado				Retífica				
Medida	Desenho	Medida	Desvio	Aprov.	Desenho	Medida	Desvio	Aprov.	Desenho	Medida	Desvio	Aprov.
A	73,000	73,780		√	68,020	68,020						
	71,000				67,980							
B	89,000	88,420		√	87,820	87,810						
	86,000				87,800							
C	6,000	6,320		√	4,000	5,300						
	4,000				3,500							
D	∅35,000	∅35,250		√	∅40,025	∅40,100						
	∅35,000				∅40,000							
E	44,000	45,130		√	41,020	44,440						
	42,000				40,980							
F	66,000	66,100		√	63,020	63,080						
	64,000				62,980							
G	∅34,000	∅34,400		√	∅40,025	∅40,150						
	∅35,000				∅40,000							
H	∅58,000	∅55,400		√	∅60,020	∅60,220						
	∅57,000				∅60,000							
I	63,000	∅63,900		√		0,000						
	61,000											
J	44,000	44,900		√	41,020	44,440						
	42,000				40,980							
K												
L												
M												
N												
O												
P												
Q												
R												
S												
T												
U												
V												
X												
Z												

Observações:



Rebarbas de fundição	√	Não
Apresenta vincos?	√	Não
Apresenta rachuras?	√	Não
Apresenta rebabas?	√	Não
Apresenta bolhas?	√	Não

Encontro das arestas	√	Bom
----------------------	---	-----

Marca RHEMA está legível?	√	Não possui
Código peça está legível?	√	Não possui

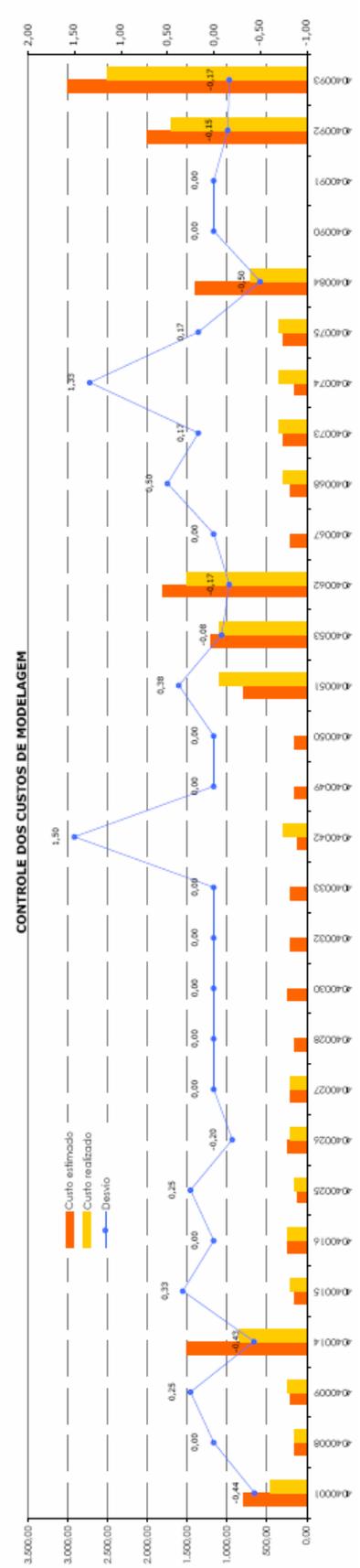
Quantidade de bolhas	√	Baixa
----------------------	---	-------

Aspecto geral da peça	√	Regular
-----------------------	---	---------

Peça aprovada	√	Sim
---------------	---	-----

Anexo E: Controle de custos sobre a modelagem.

CONTROLE CUSTO DE MODELAGEM															
PEÇA		MATERIA PRIMA			MODELO			ESTIMATIVO		REALIZADO		IMPORTANCIA			
CODIGO	DESCRIÇÃO	CODIGO	DESCRIÇÃO	CODIGO MAT PRIMA	DESCRIÇÃO MAT PRIMA	CODIGO	DESCRIÇÃO	CAIXA MACHO	GTDE PLACA	CUSTO	CAIXA MACHO	GTDE PLACA	CUSTO	DESVIO	IMPORTANCIA
4040016	Cochimbo	5000216	Fundido do cochimbo	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400464	Modelo do cochimbo	Sim	Uma	800,00	Sim	Uma	450,00	-0,44	3,47%
4040028	Tampa do cubo da transmissão do eixo anore	5000217	Fundido da tampa do cubo da transm	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400465	Modelo da tampa do cubo da transm	Não	Duas	150,00	Não	Duas	150,00	0,00	1,16%
4040029	Cubo da transmissão do eixo anore	5000218	Fundido do cubo da transmissão do e	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400466	Modelo do cubo da transmissão do e	Não	Duas	200,00	Não	Duas	250,00	0,25	1,98%
4040014	Caixa principal da caixa de engrenal	5000219	Fundido da caixa principal da caixa	5300476	Alumínio fundido	5400467	Modelo da caixa principal da caixa d	Sim	Uma	1.850,00	Não	Uma	850,00	-0,43	6,56%
4040015	Cubo de carga	5000220	Fundido do cubo de carga	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400468	Modelo do cubo de carga	Não	Duas	150,00	Não	Duas	200,00	0,33	1,54%
4040016	Tampa do cubo de carga	5000221	Fundido da tampa do cubo de carg	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400469	Modelo da tampa do cubo de carg	Não	Duas	250,00	Não	Duas	250,00	0,00	1,93%
4040025	Camisa de apoio do conjunto anore	5000222	Fundido da camisa de apoio do con	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400470	Modelo da camisa de apoio do con	Não	Duas	120,00	Não	Duas	150,00	0,25	1,16%
4040026	Eixo da transmissão do eixo anore	5000223	Fundido do eixo da transmissão do an	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400471	Modelo do eixo da transmissão do an	Não	Duas	250,00	Não	Duas	200,00	-0,20	1,54%
4040027	Cubo da transmissão do eixo anore	5000224	Fundido do cubo da transmissão do e	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400472	Modelo do cubo da transmissão do e	Não	Duas	200,00	Não	Duas	200,00	0,00	1,54%
4040028	Luva de atrasto	5000241	Fundido da luva de atrasto	5300356	Ferro fundido GG 25	5400473	Modelo da luva de atrasto	Não	Duas	150,00	Não	Duas	CANCEL	0,00	0,00%
4040033	Acoplamento do motor de anore	5000242	Fundido da polia da transmissão do e	5300476	Alumínio fundido	5400476	Modelo da polia da transmissão do e	Sim	Uma	250,00	Não	Uma	CANCEL	0,00	0,00%
4040032	Acoplamento da transmissão do eixo	5000243	Fundido do acoplamento da transmis	5300476	Alumínio fundido	5400475	Modelo do acoplamento da transmis	Sim	Duas	200,00	Não	Duas	CANCEL	0,00	0,00%
4040033	Acoplamento do motor de avanço	5000244	Fundido do acoplamento do motor d	5300476	Alumínio fundido	5400476	Modelo do acoplamento do motor d	Não	Duas	200,00	Não	Duas	CANCEL	0,00	0,00%
4040042	Garfo da embregem	5000285	Fundido do garfo da embregem	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400477	Modelo do garfo da embregem	Não	Duas	120,00	Não	Duas	300,00	1,50	2,32%
4040049	Oihal do mancal central	5000298	Fundido do oihal do mancal central	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400478	Modelo do oihal do mancal central	Não	Duas	150,00	Não	Duas	CANCEL	0,00	0,00%
4040030	Oihal do mancal extremos	5000229	Fundido do oihal do mancal extremo	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400479	Modelo do oihal do mancal extremo	Não	Duas	150,00	Não	Duas	CANCEL	0,00	0,00%
4040051	Braco da barra	5000230	Fundido do braco da barra	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400480	Modelo do braco da barra	Sim	Uma	800,00	Sim	Uma	1.100,00	0,38	8,49%
4040053	Mesa do mandrilhodo linha leve	5000231	Fundido da mesa do mandrilhodo lin	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400481	Modelo da mesa do mandrilhodo lin	Sim	Uma	1.000,00	Não	Uma	1.100,00	-0,08	8,49%
4040062	Suporte da mesa	5000232	Fundido do suporte da mesa	5300356	Ferro fundido GG 25	5400482	Modelo do suporte da mesa	Sim	Uma	1.500,00	Não	Uma	1.500,00	-0,17	11,36%
4040067	Porca do fuso do balanco da mesa	5000233	Fundido do fuso da mesa	5300356	Ferro fundido GG 25	5400483	Modelo do fuso da mesa	Não	Duas	200,00	Não	Duas	CANCEL	0,00	0,00%
4040068	Mancal do balanco da mesa	5000234	Fundido do mancal do balanco da m	5300378	Ferro fundido GGG 40	5400484	Modelo do mancal do balanco da m	Não	Duas	200,00	Não	Duas	300,00	0,50	2,32%
4040073	Cubo do eixo de elevação frontal	5000235	Fundido do cubo do eixo de elevaçã	5300356	Ferro fundido GG 25	5400485	Modelo do cubo do eixo de elevaçã	Sim	Uma	300,00	Não	Uma	350,00	0,17	2,70%
4040074	Cubo de elevação da mesa posterior	5000236	Fundido do cubo de elevação da m	5300356	Ferro fundido GG 25	5400486	Modelo do cubo de elevação da m	Sim	Uma	150,00	Não	Uma	350,00	1,33	2,70%
4040075	Cubo do mancal de elevação da m	5000237	Fundido do cubo do mancal de elev	5300356	Ferro fundido GG 25	5400487	Modelo do cubo do mancal de elev	Sim	Uma	300,00	Não	Uma	350,00	0,17	2,70%
4040084	Base da coluna	5000238	Fundido do base da coluna	5300356	Ferro fundido GG 25	5400488	Modelo da base da coluna	Sim	Uma	1.400,00	Não	Uma	700,00	-0,50	5,41%
4040090	Bucha de apoio do fuso	5000233	Fundido do fuso da mesa	5300356	Ferro fundido GG 25	5400483	Modelo do fuso da mesa	Não	Duas	0,01	Não	Duas	CANCEL	0,00	0,00%
4040091	Porca do fuso	5000233	Fundido do fuso da mesa	5300356	Ferro fundido GG 25	5400483	Modelo do fuso da mesa	Não	Duas	0,01	Não	Duas	CANCEL	0,00	0,00%
4040092	Barramento	5000239	Fundido do barramento	5300356	Ferro fundido GG 25	5400489	Modelo do barramento	Sim	Uma	2.000,00	Sim	Uma	1.700,00	-0,15	13,13%
4040093	Coluna do barramento	5000240	Fundido da coluna do barramento	5300356	Ferro fundido GG 25	5400490	Modelo da coluna do barramento	Sim	Uma	3.000,00	Sim	Uma	2.500,00	-0,17	19,31%
TOTAL:											16.190,02	12.950,00		0,14	



Anexo F: Relatório de conclusão sobre as adequações de incorformidade.



À

Teixeira Tozzi – Modelação e fabricação de filtros

Fone: 19 3221-0328 Fax: 19 3221-0328

A/C: Sr. Teixeira.

Inspeção de material fundido para usinagem

Dados da peça / material:

Código da peça: 4040092
 Descrição da peça: Barramento
 Código do material: 5300366
 Descrição do material: Ferro fundido GG25

Dados do modelo:

Código do modelo: 5440239
 Descrição do modelo: Modelo do fundido do barramento

Dados na nota fiscal:

Fornecedor: Fucol fundição corumbataí Ltda.
 Nº da Nota fiscal: 003421
 Data da Nota fiscal: 21 / 07 / 2006.

Observações:

Observa-se em confronto com o desenho de projeto os seguintes detalhes:

01 → Constatou-se a medida de $147\text{mm} \pm 0,02$ (medida bruta) conforme pode ser visto através da Foto A na altura do barramento onde era pedido a medida de $128\text{mm} \pm 2,00$ (com sobmetal para usinagem) que após usinado apresentará $120\text{mm} \pm 0,50$.

Conclusão:

01 → Analisar dimensões da altura do modelo bem como os sobmetais necessários para a usinagem final.

02 → Apesar das medidas se apresentarem não conforme ao discriminado no projeto estaremos estudando a possibilidade de aproveitar a amostra, isto só será possível caso a mesma não apresente interferência nos componentes e características principais da máquina, como também a possibilidade de alteração de outros componentes correlacionados.

03 → Após a conclusão sobre o possível aproveitamento do modelo com estas características estaremos entrando em contato para maiores detalhes.

Rhema Ferramentas de Precisão Ltda
 R. Zaldo Reginato, 555 – Pq. Cidade Industrial – Maringá Pr – CEP 87070-770
 Fone: 44 3225-2535 – Fax: 44 3225-2535
 e-mail: rhema@rhema.com.br



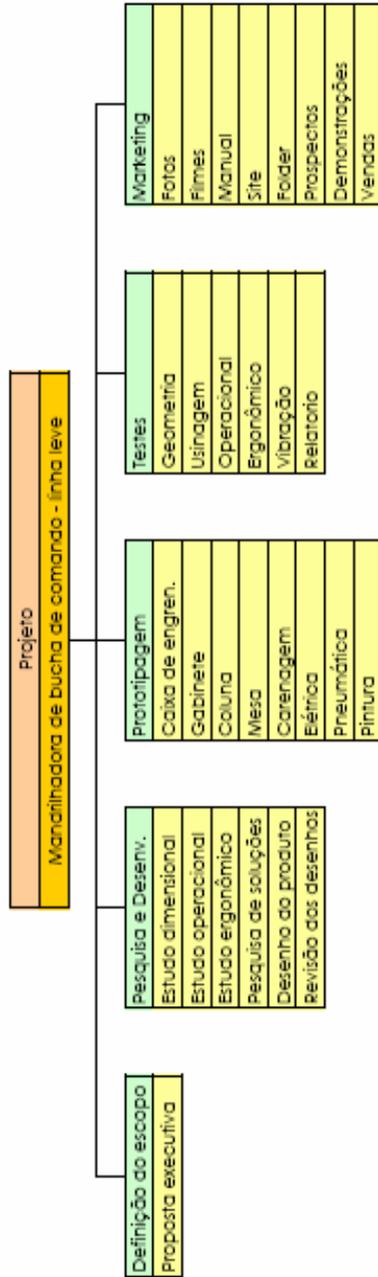
Foto A: Altura pré-usinada do barramento

Maringá, 27 de Julho de 2006.

Atenciosamente

Lesley Chagas

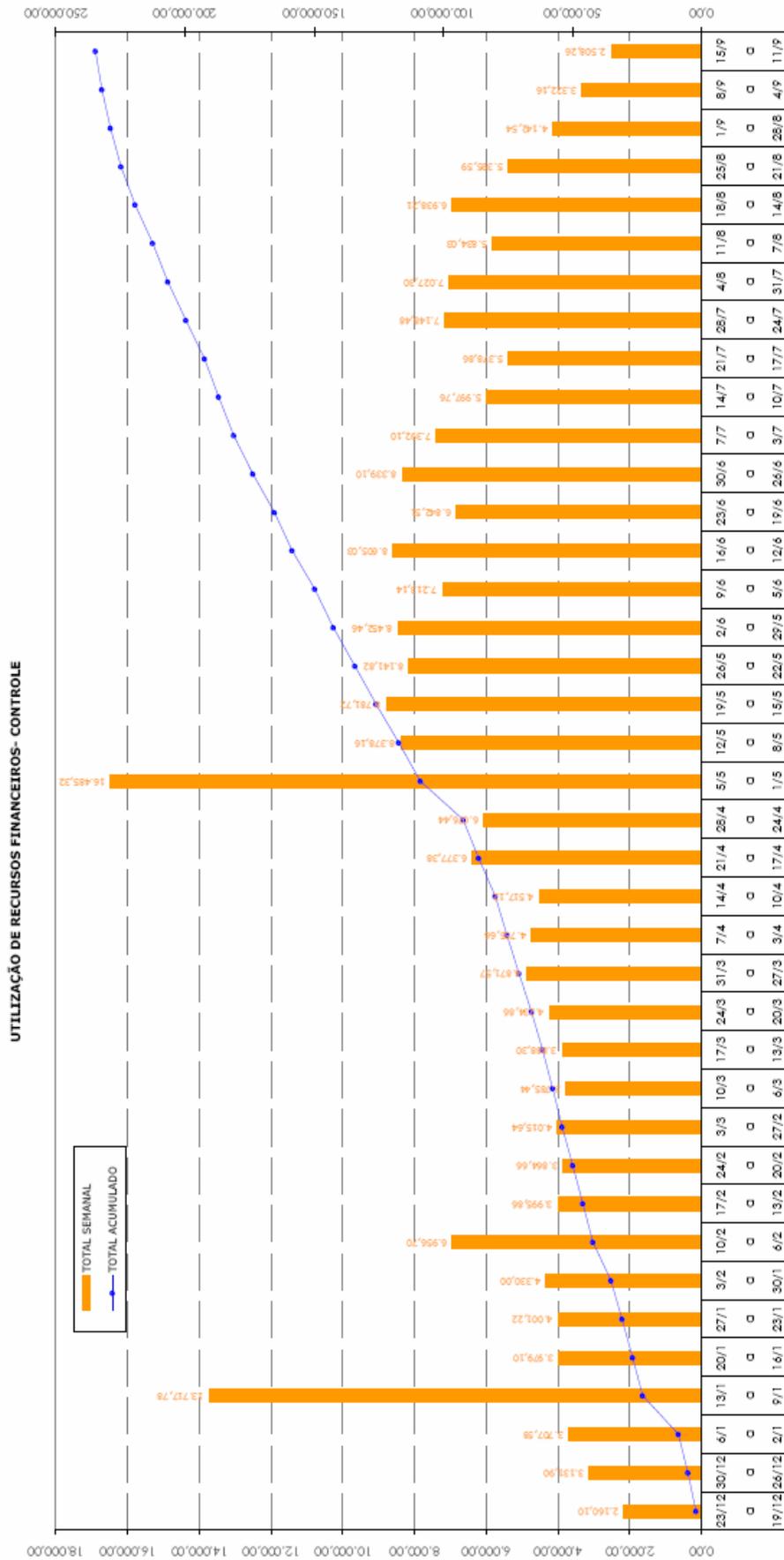
Anexo G: Estrutura analítica do projeto.



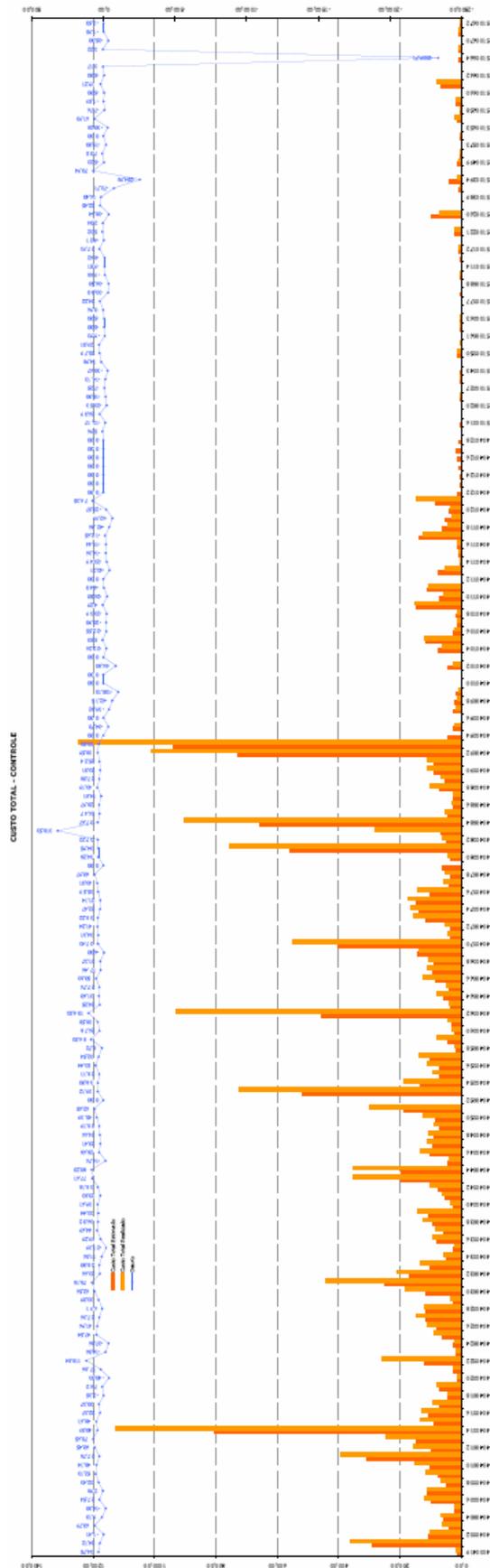
S100393	Roam 6003 ZZ	0	1,000	6,75	5	7,09	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	7,09	1
S100394	Roam 6004 ZZ	0	4,000	9,50	5	39,90	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	39,90	4
S100456	Arnela de pressão M12.ZB	0	5,000	0,04	5	0,20	Codifer comercio e distribadora de ferragens L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	0,20	5
S100499	Roam 6005 ZZ	0	1,000	9,35	5	9,82	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	9,82	1
S100528	paraf allen cab cilindrica M6 x 35mm	0	12,000	0,28	5	3,99	Codifer comercio e distribadora de ferragens L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	3,99	12
S100573	Arnel travia externo E-012	0	1,000	0,17	5	0,18	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	0,18	1
S100611	Cleddelta 1/4	0	1,000	3,40	5	3,57	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	3,57	1
S100663	paraf allen cab cilindrica M6 x 50mm	0	2,000	0,34	5	0,70	Codifer comercio e distribadora de ferragens L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	0,70	2
S100656	paraf allen cab cilindrica M6 x 50mm	0	28,000	0,40	5	11,76	Codifer comercio e distribadora de ferragens L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	11,76	28
S100658	paraf allen cab cilindrica M5 x 60mm	0	4,000	0,39	5	1,64	Codifer comercio e distribadora de ferragens L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	1,64	4
S100659	Roam 6005 ZZ	0	2,000	8,95	5	18,80	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	18,80	2
S100660	Arnel travia externo E-017	0	1,000	0,20	5	0,21	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	0,21	1
S100661	Roam 30065 X	0	3,000	21,45	5	67,57	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	67,57	3
S100662	Arnel o'ring 2,62 x 31,42	0	2,000	0,25	5	0,53	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	0,53	2
S100663	Arnel o'ring 2,62 x 13,64	0	2,000	0,12	5	0,25	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	0,25	2
S100664	Engaradeira M6	0	2,000	3,95	5	8,30	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	8,30	2
S100668	Roam 51204	0	1,000	5,85	5	6,14	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	6,14	1
S100670	Arnel o'ring 2,62 x 59,99	0	1,000	0,45	5	0,47	Tec Rol rolamentos e borrachas Ltda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	0,47	1
S100671	paraf sext M14 x 1,75 x 50mm	0	8,000	0,90	5	7,99	Codifer comercio e distribadora de ferragens L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	7,99	8
S100672	paraf sext M14 x 1,50 x 40mm	0	3,000	0,82	5	2,58	Codifer comercio e distribadora de ferragens L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0,00	2,58	3
TOTAL ESTIMADO:																				3.744,97	13.694,33

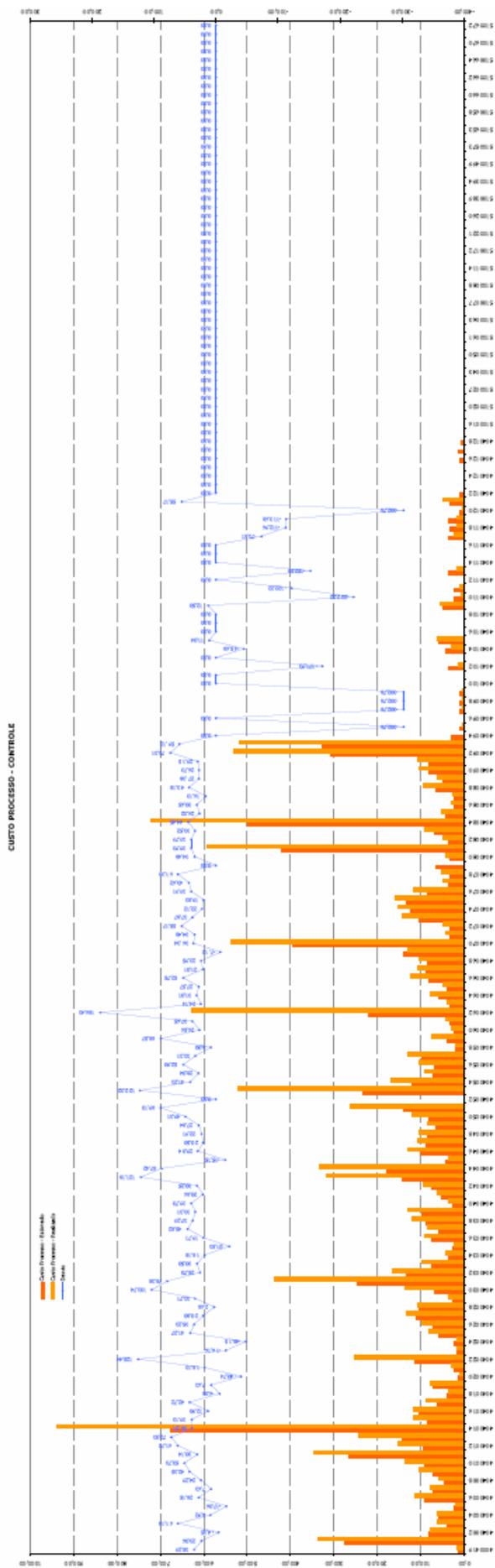
DUÇÃO DAS PEÇAS														COMANDO UNHA LEVE													
REALIZADO														REALIZADO													
SUBTOTAL	CURVA ABC	CODIGO MAT PRIMA	QTD (kg)	PREÇO (R\$/kg)	CUSTO UNIT (R\$)	CURTO DE MATERIA PRIMA	FORNEC	DATA PEDIDO / REQUISICÃO / RHEVA	INDICADOR / ORÇAMENTO / FISCAL / ORÇAMENTO	DATA NOTA / ORÇAMENTO / FISCAL / ORÇAMENTO	TOMR CONV (m³)	RRES PLAN (m³)	FUORA ROSO (m³)	AJUST (m³)	CUSTO DE PROCESSOS (R\$)	CUSTO TOTAL	OUTROS CUSTOS	CUSTO TOTAL UNIT	QUANT UTIL	SUBTOTAL	CURVA ABC	DESVIO MAT PRIMA (%)	DESVIO PROCESSO (%)	DESVIO OUTROS CUSTOS (%)	DESVIO CUSTO TOTAL (%)		
																										QTD (kg)	PREÇO (R\$/kg)
11,46	C	5300364	0,010	27,60	0,290	Rhema - Etrouqe					23	0	0	0	0,66	15,18	0,00	15,47	1	15,47	C	11,29	35,29	0,00	34,75		
291,49	A	5300376	4,000	6,00	25,20	Funçãõ paipãndu		21/02/82	3938		480	30	0	0	0,66	336,60	0,00	361,80	1	361,80	B	40,35	29,06	0,00	24,12		
104,56	B	5300385	0,800	34,00	0,2730	Funçãõ paipãndu			1451		55	60	0	0	0,66	75,90	0,00	103,10	1	103,10	C	7,28	-4,35	0,00	-1,41		
38,78	C	5300364	0,080	3,70	0,31	Rhema - Etrouqe					94	0	0	0	0,66	62,04	0,00	62,35	1	62,35	C	11,45	61,14	0,00	60,79		
59,74	C	5300328	0,300	4,39	1,38	Rhema - Etrouqe					60	35	0	0	0,66	62,70	0,00	64,08	1	64,08	C	18,01	8,92	0,00	9,10		
22,22	C	5300071	0,150	3,97	0,63	Rhema - Etrouqe					28	0	0	0	0,66	18,48	0,00	19,11	1	19,11	C	6,72	-17,06	0,00	-16,30		
94,80	C	5300328	1,450	4,39	6,73	Rhema - Etrouqe					95	43	35	0	0,66	114,18	0,00	120,91	1	120,91	C	18,01	28,15	0,00	27,54		
108,68	B	5300385	1,040	34,00	0,3536	Funçãõ paipãndu			1451		84	32	0	0	0,66	76,56	0,00	111,92	1	111,92	C	-6,19	7,63	0,00	2,98		
48,91	C	5300366	1,000	7,00	7,35	Funçãõ paipãndu			4175		52	0	35	0	0,66	57,42	0,00	64,77	1	64,77	C	171,32	24,29	0,00	32,43		
76,91	C	5300378	2,000	7,00	14,70	Funçãõ paipãndu			4175		125	0	30	0	0,66	102,30	0,00	117,00	1	117,00	C	191,67	42,35	0,00	52,13		
100,94	C	5300076	2,750	4,70	13,57	Rhema - Etrouqe					132	74	0	0	0,66	135,96	0,00	149,53	1	149,53	C	26,34	50,73	0,00	48,14		
144,49	B	5300328	0,644	4,39	4,35	Rhema - Etrouqe					270	87	0	0	0,66	242,22	0,00	246,57	1	246,57	B	18,01	72,03	0,00	70,65		
804,86	A	5300366	30,000	6,00	189,00	Funçãõ paipãndu			4036		530	780	112	0	0,66	938,52	0,00	1127,52	1	1127,52	A	48,51	38,51	0,00	40,09		
88,50	C	5300378	2,000	7,00	14,70	Funçãõ paipãndu			4175		115	25	37	0	0,66	116,82	0,00	131,52	1	131,52	C	224,07	39,13	0,00	48,61		
106,40	B	5300378	2,000	7,00	14,70	Funçãõ paipãndu			4175		92	23	60	0	0,66	115,50	0,00	130,20	1	130,20	C	288,97	15,90	0,00	22,37		
69,78	C	5300327	0,372	6,48	2,53	Rhema - Etrouqe					72	27	35	0	0,66	88,44	0,00	90,97	1	90,97	C	-208,64	42,72	0,00	30,37		
71,90	C	5300071	0,196	3,97	0,82	Rhema - Etrouqe					58	34	24	0	0,66	76,56	0,00	77,38	1	77,38	C	6,72	7,63	0,00	7,62		
14,09	C	5300069	0,040	3,85	0,16	Rhema - Etrouqe					15	0	0	0	0,66	9,90	0,00	10,06	1	10,06	C	3,49	-40,74	0,00	-40,03		
23,70	C	5300069	0,110	3,85	0,44	Rhema - Etrouqe					42	0	0	0	0,66	27,72	0,00	28,16	1	28,16	C	3,49	18,13	0,00	17,66		
118,24	B	5300069	1,640	3,85	6,63	Rhema - Etrouqe					320	42	20	0	0,66	252,12	0,00	258,75	1	258,75	B	3,49	125,44	0,00	118,84		
16,94	C	5300177	0,003	25,33	0,08	Rhema - Etrouqe					22	0	0	0	0,66	74,52	0,00	74,60	1	74,60	C	2,14	-16,16	0,00	-16,08		
28,21	C	5300127	1,290	3,50	4,74	Rhema - Etrouqe					82	0	42	0	0,66	81,84	0,00	89,19	1	89,19	C	191,67	41,27	0,00	47,54		
60,45	C	5300378	1,000	7,00	7,35	Funçãõ paipãndu			4175		96	0	0	0	0,66	97,68	0,00	112,38	1	112,38	C	112,12	35,23	0,00	41,96		
116,23	B	5300378	2,000	7,00	14,70	Funçãõ paipãndu			4175		103	35	64	0	0,66	133,32	0,00	148,02	1	148,02	C	150,70	20,80	0,00	27,36		
112,95	B	5300366	1,730	8,00	13,84	Comercio de ferragens colombo			1287		92	45	25	0	0,66	106,92	0,00	120,76	1	120,76	C	56,92	2,68	0,00	6,91		
26,72	C	5300328	0,270	4,39	1,24	Rhema - Etrouqe					52	0	0	0	0,66	34,32	0,00	35,56	1	35,56	C	18,01	33,71	0,00	33,09		
248,92	A	5300070	0,962	6,14	6,20	Rhema - Etrouqe			1287		143	56	0	462	0,66	436,26	0,00	442,46	1	442,46	B	65,05	75,38	0,00	78,18		
168,02	B	5300322	1,820	23,50	42,77	Comercio de ferragens colombo			1287		175	0	75	0	0,66	165,00	0,00	207,77	1	207,77	C	16,38	28,70	0,00	23,66		
102,86	B	5300322	1,530	23,50	35,96	Comercio de ferragens colombo			1287		145	0	0	0	0,66	95,70	0,00	131,66	1	131,66	C	21,77	30,50	0,00	28,00		
49,32	C	5300364	0,475	25,00	11,88	Comercio de ferragens pauilucci			12302		62	0	0	0	0,66	42,90	0,00	54,78	1	54,78	C	-9,64	18,18	0,00	11,06		
25,78	C	5300069	0,030	3,85	0,12	Rhema - Etrouqe					35	0	0	0	0,66	21,12	0,00	21,24	1	21,24	C	3,49	-21,53	0,00	-21,39		
77,53	C	5300069	0,510	3,85	2,06	Rhema - Etrouqe					92	45	0	0	0,66	90,42	0,00	92,48	1	92,48	C	3,49	19,71	0,00	19,29		
95,16	C	5300093	0,250	4,28	1,12	Rhema - Etrouqe					0	75	53	0	0,66	84,48	0,00	85,60	1	85,60	C	-9,35	45,82	0,00	44,69		
92,65	C	5300328	1,566	4,39	7,22	Rhema - Etrouqe					105	0	75	0	0,66	118,80	0,00	126,02	1	126,02	C	18,01	37,29	0,00	34,02		
107,92	B	5300222	0,630	22,00	13,86	Comercio de ferragens colombo			953		93	60	44	0	0,66	130,02	0,00	143,88	1	143,88	C	34,69	33,31	0,00	33,44		
24,65	C	5300064	0,023	3,70	0,09	Rhema - Etrouqe					52	0	0	0	0,66	34,32	0,00	34,41	1	34,41	C	11,45	39,70	0,00	39,61		
51,50	C	5300064	0,047	3,70	0,18	Rhema - Etrouqe					94	0	0	0	0,66	62,04	0,00	62,22	1	62,22	C	11,45	20,86	0,00	20,83		
74,10	C	5300378	1,000	7,00	7,35	Funçãõ paipãndu			4175		64	80	0	0	0,66	95,04	0,00	102,89	1	102,89	C	548,15	30,25	0,00	38,18		
195,31	B	5300071	4,475	3,97	18,66	Rhema - Etrouqe			26/6/2006		224	0	0	254	0,66	315,48	0,00	350,91	1	350,91	B	-55,08	121,18	0,00	77,61		
42,42	C	5300071	0,160	3,97	0,67	Rhema - Etrouqe					237	73	0	0	0,66	333,30	0,00	351,95	1	351,95	B	6,72	87,42	0,00	80,20		
103,13	B	5300328	0,870	4,39	4,01	Rhema - Etrouqe					55	0	0	0	0,66	36,30	0,00	36,97	1	36,97	C	6,72	-15,15	0,00	-14,76		
											95	60	40	0	0,66	128,70	0,00	132,71	1	132,71	C	18,01	29,04	0,00	28,68		

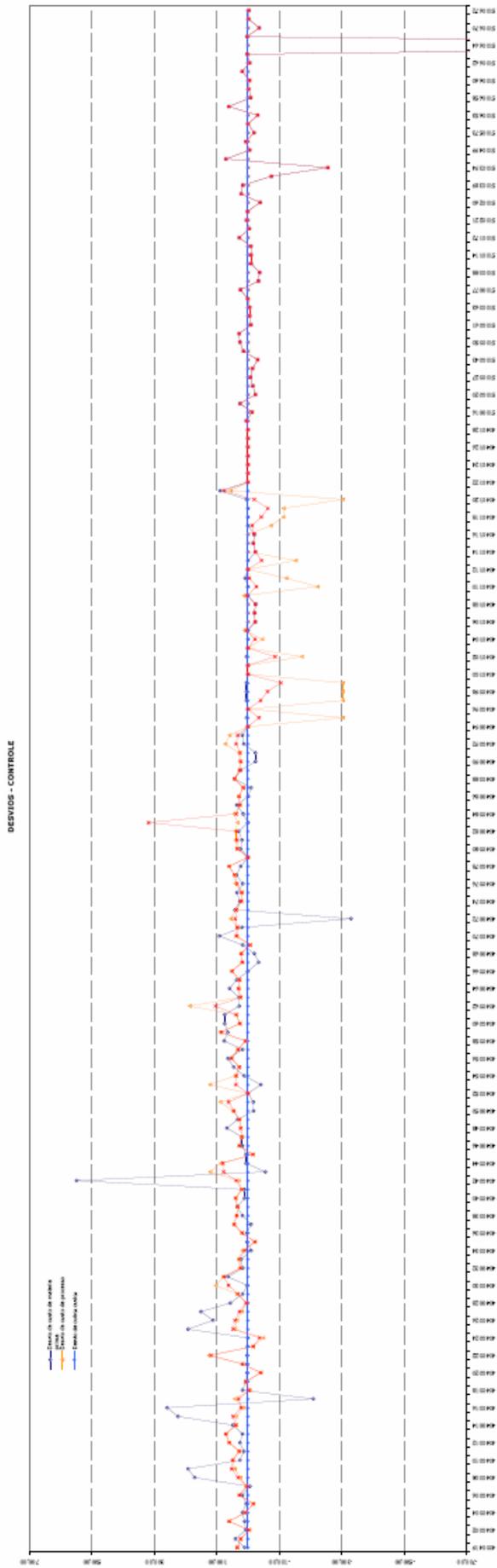
Anexo I: Histograma de gastos do projeto.

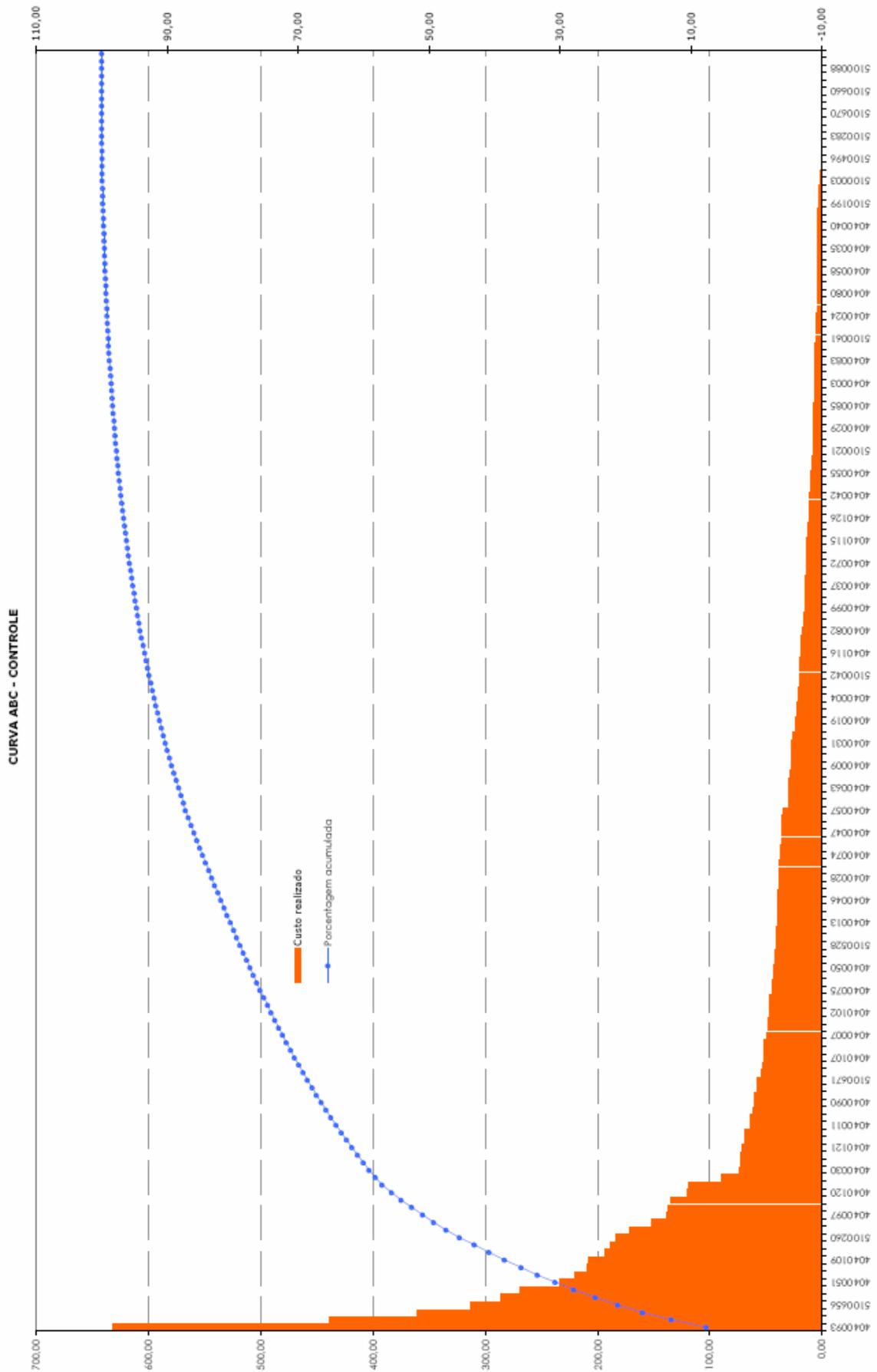


Anexo J: Gráficos









Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900

Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874