

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE

DANILO ALVES DA SILVA

FLORIANÓPOLIS
2001

Danilo Alves da Silva

GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Engenharia da Produção.

Orientadora: Profª. Ana Maria Franzoni, Dr

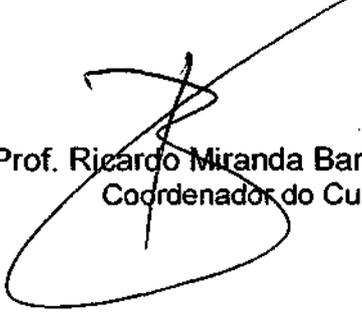
Florianópolis, 06 de agosto de 2001.

GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE

Danilo Alves da Silva

Esta dissertação foi julgada adequada e aprovada para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 06 de agosto de 2001.

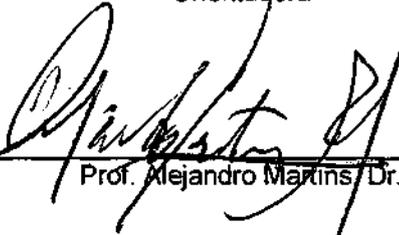


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.
Coordenador do Curso

Apresentada junto à Comissão Examinadora integrada pelos Professores:



Prof.^a Ana Maria Benciveni Franzoni, Dra.
Orientadora



Prof. Alejandro Martins, Dr.



Prof.^a Lia Caetano Bastos, Dra.

DEDICATÓRIA

À Maria Rosi Vaccari da Silva (in memoriam),
minha mãe, pelo amor, dedicação, carinho e
amizade.

AGRADECIMENTOS

À professora Ana Maria Franzoni, minha orientadora de Mestrado, minha gratidão pela dedicação, carinho e entusiasmo na condução aos caminhos desta dissertação.

À Edilene, minha esposa, pelo amor, compreensão e apoio em todos os momentos.

Ao meu irmão Joel, pelo amigo e incentivador que tem sido nas horas difíceis.

À Deus Pai e a Jesus Cristo, doador da vida, do amor, da salvação e de todo conhecimento, eternamente, toda Honra e Glória.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE QUADROS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
RESUMO	xi
ABSTRACT.....	xii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Origem do trabalho	1
1.2 Objetivos do trabalho	3
1.2.1 Objetivo geral	3
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3 Justificativa e importância do trabalho.....	4
1.4 Estrutura do trabalho.....	6
2 GESTÃO DE PROJETOS	8
2.1 Bases históricas da administração	8
2.1.1 Empresas como sistemas abertos	14
2.1.2 Administração e projetos	18
2.1.3 Características das organizações voltadas para projetos	20
2.1.4 Estruturas organizacionais voltadas para projetos	22
2.2 Gestão de projetos.....	25
2.2.1 Definindo projetos	25
2.2.2 Ciclo de vida de um projeto	27
2.2.3 Fase de iniciação	29
2.2.4 Fase de planejamento.....	30
2.2.5 Fase de execução e controle	47
2.2.6 Fase de finalização do projeto	50
3 CONHECIMENTO NA GESTÃO DE PROJETOS.....	52
3.1 Definição de conhecimento.....	52
3.2 A importância do conhecimento nas organizações.....	54

3.3 Geração do conhecimento nas organizações	57
3.4 Transferência do conhecimento	58
3.5 Projetos e o conhecimento	61
4 MOTIVAÇÃO E LIDERANÇA EM PROJETOS.....	64
4.1 Definindo motivação.....	64
4.2 Teorias Motivacionais.....	65
4.2.1 Teoria das necessidades.....	66
4.2.2 Teoria dos dois fatores de Herzberg	67
4.2.3 Abordagem de McClelland	68
4.2.4 Teoria de Vroom.....	69
4.2.5 Teorias X e Y	71
4.3 A Motivação eficaz.....	73
4.4 Motivação e liderança.....	74
5 ESTUDO DE CASO: CIA. DE SANEAMENTO DO PR	76
5.1 Estrutura da área de tecnologia da informação da Sanepar	77
5.2 Desenvolvimento de software na Sanepar	79
5.3 Considerações finais	81
6 MODELO PROPOSTO.....	83
6.1 Identificação do problema.....	83
6.2 Definição do objetivo final.....	83
6.3 Definição do gerente de projeto	85
6.4 Definição da equipe de planejamento	86
6.5 Motivação da equipe.....	86
6.6 Gestão do conhecimento	87
6.7 Definição dos objetivos imediatos	88
6.8 Definição dos produtos	88
6.9 Estudo de viabilidade	89
6.10 Análise dos riscos	90
6.11 Definição dos padrões de qualidade.....	92
6.12 Definição das atividades e da seqüência.....	94
6.13 Definição da duração das atividades e recursos humanos	94
6.14 Definição do cronograma	94

6.15 Aprovação formal.....	95
6.16 Definição da equipe de execução.....	95
6.17 Execução das atividades.....	96
6.18 Controles do projeto.....	96
6.19 Teste do software.....	96
6.20 Manutenção do software	97
6.21 Implantação do software	98
6.22 Finalização do projeto	98
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	100
7.1 Conclusões.....	100
7.2 Recomendações.....	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Evolução Comparativa Homem-Ambiente	19
Figura 2.2: Característica da gestão de projetos.....	21
Figura 2.3: Estilos organizacionais.....	22
Figura 2.4: Organização motivada pelas funções	23
Figura 2.5: Organizações matriciais	24
Figura 2.6: Organização voltada para os projetos.....	24
Figura 2.7: Exemplo genérico de ciclo de vida.....	27
Figura 2.8: Fases do projeto	29
Figura 2.9: Fase de planejamento e processo de apoio	31
Figura 2.10: Hierarquia de objetivos com três níveis	34
Figura 2.11: Estrutura Analítica de um programa de treinamento (WBS)	35
Figura 2.12: PERT – Calculo de duração.....	40
Figura 2.13: WBS como ferramenta para o cálculo do custo do projeto .	45
Figura 2.14: Fase de execução e controles	48
Figura 5.1: Coordenação de desenvolvimento de software	77

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1: Matriz de Designação de Responsabilidade	40
Quadro 2.2: Custos de Conformidade X Custos de Não-Conformidade ..	43
Quadro 2.3: Orçamento	45
Quadro 2.4: Fluxo de Caixa de um Projeto	46
Quadro 3.1: Os Princípios da Organização do Conhecimento.....	56
Quadro 6.1: Modelo proposto	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 : Relação custo x qualidade palpável ao longo do tempo no Projeto.....	43
---------------------------------------------------------------------------------------	----

RESUMO

O desenvolvimento de software tem sido considerado uma atividade problemática, devido a dificuldade encontrada por empresas e áreas de informática em cumprir prazos, custos, performance e qualidade. Para encontrar uma solução para os problemas apresentados, estudou-se quais são as técnicas usadas pelas empresas modernas na gestão de seus projetos genéricos, bem como a importância da gestão do conhecimento e da motivação e liderança. Realizou-se, então, um estudo de caso da área de tecnologia da informação da Companhia de Saneamento do Paraná, onde analisou-se como acontece o desenvolvimento de software, e quais as dificuldades encontradas. Como solução, foi proposto um modelo de gestão de projetos de desenvolvimento de software, composto de uma seqüência de etapas a serem seguidas por empresas e áreas de informática. O modelo proposto não tem o objetivo de ser uma regra, mas sim, serve como diretriz para as organizações que desejam conduzir seus projetos de desenvolvimento de software, com uma preocupação nos custos, prazos, performance e qualidade, refletidas no atendimento das expectativas e necessidades dos clientes.

ABSTRACT

Software development has been considered a risky task, due to difficulties that are being found by enterprises and information areas in accomplishing deadlines, costs, performance and quality. In order to solve these problems, both techniques used by modern enterprises to manage their generic projects and the importance of knowledge, motivation and leadership management were studied. It was done a case of study of the information technology area of Companhia de Saneamento do Parana, in which was analyzed how software development has been performed and what difficulties have been found. As solution, it was proposed a model for project management of software development, composed by a sequence of steps to be followed by enterprises and information areas. This model haven't got the aim of being a rule, but it is useful to direct organizations that intend carrying out their projects of software development with concerns about costs, deadlines, performance and quality, which will reflect well on the achievement of client's expectations and necessities.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Origem do Trabalho

O desenvolvimento de software tem sido considerado uma atividade problemática para as organizações, devido ao aumento não previsto dos custos, estimativas de prazos que não são cumpridas, queda de performance e baixa qualidade do produto final. Estes fatores estão muito mais associados a falhas em atividades de gerenciamento do que a falhas em atividades técnicas, (Standish Group, 1999).

Em 1999 o departamento de defesa norte-americano gastava aproximadamente 42 bilhões de dólares anualmente no desenvolvimento e manutenções de sistemas computacionais e somente 7 bilhões com hardware (Standish Group, 1999). Custos, prazos, performance e qualidade tornaram-se elementos decisivos em sistemas de informação, em razão disso, muitos dos projetos de software sofrem e sofrerão problemas significativos após investimento substancial. O número de defeitos aumenta exponencialmente com o tamanho do produto, enquanto os custos de desenvolvimento de sistemas crescem e a produtividade diminui (Brown, 1996). Os altos índices de fracassos em projetos de software foram apresentados pela Standish Group (1999), sendo que os resultados revelaram que 53% dos projetos de uma amostra de 8.380 sistemas comerciais apresentavam entraves problemáticos, sendo que 31% foram cancelados. Em média, esses projetos apresentavam um aumento de 189% no orçamento e um avanço de 222% nos prazos

inicialmente estimados. Dentre os projetos terminados, apenas 61% das funcionalidades e características originais estavam presentes.

O Software Engineering Institute/Capability Maturity Model (SEI/CMM), desenvolveu um modelo para conceituar e classificar uma software house ou departamento de desenvolvimento de sistemas das empresas em 5 níveis de maturidade (SEI, 2001).

No nível 1, chamado inicial, não existem procedimentos padronizados, estimativas de custos e planos de projetos. A documentação existente é precária e não existem mecanismos de controle que permitam ao gerente de projeto identificar os problemas e riscos e agir de acordo com as necessidades. Como consequência, os desvios não são corrigidos e podem ocorrer os seguintes problemas: prazos não cumpridos, orçamentos estourados, software sem qualidade e usuários insatisfeitos.

No nível 2, chamado repetitivo, existem processos básicos para acompanhar custos e cronograma, ou seja, é possível repetir o sucesso de um processo em outros similares.

No nível 3, chamado definido, os processos são padronizados e documentados, existindo um padrão consistente de desenvolvimento.

No nível 4, chamado gerenciado, existem medidas detalhadas do produto e dos processos de desenvolvimento de software, ou seja, o processo é previsível.

No nível 5, chamado otimizado, existe um melhoramento contínuo dos processos, conseguido através de um feedback das atividades realizadas, ou seja, processo de melhoria contínua.

Estima-se que três quartos das empresas norte-americanas encontram-se no nível 1, (Standish Group, 1999), e não há razão para acreditar que a situação seja melhor no Brasil.

Em razão disto, tem sido investido muito dinheiro e tempo no estudo de como resolver os problemas do desenvolvimento de software.

Charette (1996), se vale do pensamento científico do filósofo Thomas Kuhn em *The Structure of Scientific Revolutions*, para justificar a evolução das práticas e teorias dos processos de desenvolvimento de software. Para Kuhn (1986), as práticas e teorias que são amplamente aceitas e utilizadas durante um período, constituem a base da ciência normal. Esses conhecimentos e técnicas se mostram capazes de solucionar diversos problemas e permitem o desenvolvimento de contextos e problemas ainda mais complexos. Com o aumento da complexidade, surgem anomalias e rachaduras dentro das próprias teorias utilizadas, que não conseguem mais contornar novos problemas. São propostas, então, novas evoluções para o conhecimento científico atual, culminando em uma revolução que determina um novo paradigma.

Dentro desta teoria da evolução do conhecimento científico, depara-se atualmente, com modernas técnicas para auxiliar o desenvolvimento de software, entre as principais estão: Capability Maturity Model (CMM), Personal Software Process (PSP) e a Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE).

1.2 Objetivos do Trabalho

1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho, tem como objetivo geral, propor um modelo de gestão de projetos de software, a partir de uma análise das causas que tornam o seu desenvolvimento uma atividade de risco.

1.2.2 Objetivos específicos

- Estudar como a gestão de projetos genéricos se processa dentro das organizações modernas;
- Apresentar um estudo sobre o conhecimento na gestão de projetos;
- Mostrar a necessidade de uma política de motivação e liderança voltada às equipes de projeto;
- Fazer um estudo de como acontece o desenvolvimento de software na área de tecnologia da informação da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar);
- Propor um modelo para a gestão de projetos de software, a ser seguido por empresas e áreas de informática.

1.3 Justificativa e Importância do Trabalho

Verzuh (2000), cita que desde os primeiros tempos quando os seres

humanos trabalharam juntos para construir um abrigo ou cultivar uma colheita, já existiam projetos e gestão de projetos. Ainda assim, foi somente a partir da Segunda Guerra Mundial que um estudo formal da gestão de projetos emergiu. Nesta época, o governo dos Estados Unidos se engajou em um projeto gigantesco de desenvolvimento de armas, denominado Manhattan, onde construiu a bomba atômica, sendo reconhecido como o primeiro a usar as técnicas modernas de gestão de projetos.

Ainda segundo Verzuh (2000), o governo dos Estados Unidos tem liderado o desenvolvimento e a promoção das técnicas de gestão de projetos, tendo como boa razão para tal o fato destas técnicas continuarem a ser necessárias à gestão de seus projetos gigantescos de defesa, os projetos espaciais, os projetos civis e mais recentemente os projetos de desenvolvimento de softwares.

Neste contexto, este trabalho tem a importância de mostrar às empresas brasileiras o que existe na área de gestão de projetos nas organizações modernas, e a importância da gestão do conhecimento e da motivação e liderança em projetos. Com base nestes conceitos apresentados, será proposto um modelo de gestão de projetos de software, para que os projetos brasileiros sejam administrados com qualidade, dentro do prazo, orçamento e que atendam as expectativas dos clientes, sendo este o caminho para atender as múltiplas demandas impostas pelo mercado.

Para que as empresas alcancem os objetivos citados, é necessário o entendimento de alguns pontos fundamentais:

- 1) O estudo das principais técnicas de gestão de projetos;

2) O entendimento da importância de uma gestão do conhecimento, visando trocas de experiências que aumentem e refinem o aprendizado coletivo, criando redes de disseminação do conhecimento (formais e informais) adquirido durante o projeto;

3) A conscientização de que possuir funcionários qualificados e motivados é fundamental para qualquer empresa obter sucesso em projetos. Segundo o conceito de “estruturação do trabalho” de Butler e Waldrop (1999), (psicólogos e especialistas em recursos humanos), o segredo está em combinar pessoas a projetos que as motivem de acordo com suas áreas de interesse. Segundo estes autores, os gerentes não necessitam de treinamento especial, mas precisam aprender a ouvir seus funcionários, quando estes lhes dizem o que apreciam ou não no trabalho. Isto ajudaria muito em futuros projetos, os quais seriam motivadores e teriam o poder de ajudar a fixar as pessoas na organização.

Elevado da categoria de “recurso” para a plenitude de “ser” humano, a pessoa passa a ser encarada de forma diferente nas empresas mais modernas. Em cada nível de atuação, o seu gerenciamento assume características próprias. O executivo deixa de ser um definidor de estratégias, e passa a ser um facilitador das emergências dos propósitos institucionais compartilhados. O gerente deixa de ser um mero chefe, e passa a ser líder e o indivíduo passa a ter suas necessidades de estímulo e motivação mais focadas pela organização. Mais do que um avanço de consciência social, trata-se da percepção por parte das empresas, de que a competição se dá principalmente pelo talento dos recursos humanos empregados nos projetos.

1.4 Estrutura do Trabalho

O capítulo 1 aborda a origem do trabalho, seus objetivos: geral e específicos, bem como a justificativa e a importância do mesmo.

O capítulo 2 trata das bases históricas da administração, visando mostrar o avanço das técnicas administrativas, como surgiu a gestão de projetos e qual a sua importância no momento atual. Apresenta, ainda, uma análise da gestão de projetos de uma forma genérica, abordando quais são as principais técnicas existentes.

O capítulo 3 trata da gestão do conhecimento, mostrando como esta é fundamental para a gestão de projetos, e o que deve-se fazer para estimular a comunicação, a disseminação do conhecimento e a documentação.

O capítulo 4 aborda a motivação e a liderança, mostrando como estes são fatores chaves do sucesso em um projeto. Serão vistos os conceitos teóricos e quais são aplicáveis aos projetos.

O capítulo 5 apresenta um estudo de caso da área de tecnologia da informação da Companhia de Saneamento do Paraná, e quais os problemas enfrentados por não se ter uma metodologia de gestão de projetos de software.

O capítulo 6 se vale da teoria exposta nos capítulos anteriores, para apresentar um modelo de gestão de projetos de software, propondo ações práticas, para que as empresas produzam softwares dentro dos prazos e custos estabelecidos, com alta performance e qualidade.

O capítulo 7 apresenta as conclusões e recomendações para futuros trabalhos.

2 GESTÃO DE PROJETOS

2.1 Bases históricas da administração

Para auxiliar o entendimento do momento vivido hoje pelas organizações, se faz necessário uma noção da evolução da administração durante alguns dos seus diversos momentos históricos.

As práticas administrativas têm acompanhado o homem desde os primórdios, na bíblia por exemplo o sogro de Moisés lhe disse:

“Não está certo o que fazes! Tu te esgotarás seriamente, assim como todo este povo que está contigo, porque o fardo é pesado demais para ti, e que Deus esteja contigo! Tu será o representante do povo junto de Deus, e levarás as questões diante de Deus; ensinar-lhes-á suas ordens e suas leis, e lhes mostrará o caminho a seguir e como terão de comportar-se. Mas escolherás no meio do povo homens prudentes, temente a Deus, íntegros, desinteressados, e os porá à frente do povo, como chefes de mil, chefes de 100, chefes de 50 e chefes de dezenas. Eles julgarão o povo em todo o tempo. Levarão a ti as causas importantes, mas resolverão por si mesmos as causas de menor importância. Assim aliviarão a tua carga, levando-a contigo. Se fizeres isso e Deus te ordenar, poderás dar conta do trabalho, e toda esta gente voltará em paz para suas casas. (Êxodo, 18:17-23).”

Esta citação segundo Robins (1978, p. 53), "dramatiza brilhantemente a necessidade da delegação de autoridade numa grande organização".

Somente a partir do século XX, a administração passou a ser considerada uma área do conhecimento formal, pois até então as práticas usadas eram empíricas.

Hampton (1983, p. 9), cita que a falta de trabalhos escritos sobre a administração durante a Revolução Industrial reflete o não reconhecimento da administração como uma ciência e isto segundo o autor ocorreu por três razões:

" 1. Era difícil isolar a função administrativa e distingui-la das funções comercial e técnica. Os empresários da época desempenhavam uma mistura de atividades tanto financeiras e técnicas como administrativas. Mas as funções técnicas e financeiras eram as que se consideravam importantes e eram vistas independentes uma da outra. Ninguém se deteve muito sobre o problema de integrar todos os recursos internos, o que hoje é considerado como sendo uma parte importante da administração.

2. O período foi dominado por "pioneiros e administradores-fundadores". O seu papel era iniciar uma organização e mantê-la em pé do melhor modo que soubessem. As qualidades pessoais destes líderes eram consideradas como responsáveis pelo desempenho organizacional, ao invés de serem fruto de processos administrativos impessoais.

3. A idéia mais difundida entre aqueles que dirigiam as organizações

era que se tornava necessário reformar o caráter de cada trabalhador, para que este se tornasse um servidor obediente da organização. Os funcionários não eram considerados como recursos humanos, e havia muito pouco esforço sistematizado no sentido de adaptar a administração e as tarefas às pessoas.”

Neste contexto, pode-se considerar o ano de 1911, como o nascimento da administração como uma área do conhecimento científico, com a Publicação dos Princípios da Administração Científica de Frederick W. Taylor. Suas idéias baseavam-se na busca da melhor maneira para realizar cada tarefa, pois na época não haviam conceitos claros das responsabilidades de cada trabalhador, e não havia nenhuma noção administrativa. Taylor fundamentou seu trabalho na busca de uma base objetiva para a execução das tarefas, eliminando o acaso das atividades cotidianas. O trabalho foi desenhado com a inclusão de métodos, equipamentos e tempos padronizados, contando inclusive com um período para descanso e eventuais problemas que causassem atraso. Taylor fez uma série de experimentos como o citado por Hampton (1983, p. 12):

“Taylor aplicou os mesmos métodos a 600 operários que trabalhavam com pás, na Companhia Siderúrgica Bethlehem, através de milhares de observações cronometradas dos detalhes mais minuciosos do seu trabalho. Observou com precisão o modo como vários trabalhadores empurravam suas pás no monte de carvão, balançavam a pá e lançavam a sua carga. Fez variações com os tipos de pás e o peso das cargas e, selecionando dois ou três trabalhadores entre os melhores, pagando-lhes salários extras,

variando gradualmente a carga da pá e observando também, cuidadosamente, todas as condições ambientais ligadas ao trabalho durante várias semanas, ajudado por homens habituados a fazer observações, descobriu que um trabalhador de primeira classe conseguia um maior volume de trabalho diário com meia carga de pá com peso de 21 lbs (cerca de 16 kg). Experimentos deste tipo conferiram a Taylor o título de 'Pai da Administração Científica'.

Os trabalhos desenvolvidos por Taylor despertaram outros a estudar e criar métodos para administrar de uma forma mais eficaz as organizações.

Dentre os seguidores de Taylor, alguns se sobressaíram como Frank e Lillian Gilbreth que se dedicaram ao estudo dos movimentos, eliminando gastos de energia inúteis na execução das tarefas e projetando ferramentas para proporcionar um maior desempenho durante o trabalho. Outro nome de destaque é Morris Cooke que incluiu a administração em universidades e organizações municipais, ou seja, aplicações não industriais.

Na mesma época, 1915, Henri Fayol, na França, estava preocupado com a administração de uma forma mais geral, ou seja, com os princípios organizacionais e quais seriam as atribuições das pessoas que se propusessem a exercer o cargo de administrador.

Então a distinção básica entre Taylor e Fayol é que o primeiro focava as tarefas e a melhor forma para realizá-las e o segundo concentrava-se em desenvolver planos, estruturas, lideranças e controles para otimizar o desempenho das organizações.

Cabe ainda citar a contribuição de Max Weber, que enquanto o

movimento da administração científica se desenvolvia principalmente na América através de Taylor, o sociólogo alemão, com a teoria das estruturas de autoridade, criou uma escola cultural orientada para a sociologia da burocracia.

No contexto de Weber, a palavra burocracia é definida como um sistema social organizado por normas escritas, visando uma racionalidade e igualdade no trabalho de seus públicos, clientes ou participantes (Lodi, 1977).

Max Weber distinguia três tipos de sociedade e de autoridade: a primeira é chamada de sociedade tradicional (família, tribo, sociedade medieval), cuja autoridade é histórica, ou seja, transmitida por herança; a segunda é chamada de sociedade carismática (partidos políticos, grupos revolucionários, etc), onde a autoridade é exercida pela influência pessoal e apoiada na devoção aos elementos do caráter de um indivíduo; e a terceira é denominada sociedade burocrática (estados modernos, empresas, exércitos, etc), onde predominam as normas impessoais e o uso da razão para determinação dos meios e objetivos, o tipo de autoridade exercida nesta sociedade é alcançado por méritos.

Weber utilizava-se destes conceitos, para demonstrar a importância da burocracia para a evolução social e algumas de suas características encontram-se citadas em Lodi (1977, p. 94):

- “uma organização ligada por normas escritas;
- incorporando uma sistemática divisão do trabalho;
- organizando os cargos segundo o princípio hierárquico;
- fixando regras e normas técnicas para regular o desempenho de cada cargo;

- a organização burocrática é o marco de separação entre a propriedade e a administração. Pela primeira vez o administrador é um profissional, escolhido com base em competência técnica, assalariado, nomeado, promovido, demitido ou aposentado.”

Conclui-se portanto, que no contexto de Weber, não se deve entender a palavra burocracia como uma estrutura lenta e ineficiente, mas esta se mostrou ao longo da história como uma maneira eficiente de se estruturar certos tipos complexos de atividades, pois a burocracia apresenta uma divisão clara do trabalho onde as tarefas de cada funcionário são desdobradas em tarefas simples, rotineiras e bem definidas. Outra contribuição, utilizada por muitas empresas até os dias de hoje, tem haver com a estrutura hierarquizada em forma de pirâmide, onde percebe-se claramente quem está no comando de cada departamento e qual deve ser o fluxo de informação dentro da organização.

Estes conceitos de Weber, constituíram-se numa base importante para a Teoria Organizacional e é parte fundamental para a formação da Escola Estruturalista.

A composição das idéias dos autores citados anteriormente sustentaram as necessidades administrativas da Era Industrial, onde destacou-se o gerenciamento de grandes investimentos, a divisão do trabalho em tarefas precisamente definidas, uma administração profissional, a produção em massa, a estrutura hierárquica, o estudo da necessidade de ferramentas e máquinas adequadas para cada tarefa entre outras.

Entretanto, estes conceitos utilizados durante a Era Industrial tiveram

seu declínio no momento em que as organizações não podiam mais ser focalizadas em si mesmas e necessitavam de uma maior flexibilidade e comunicação, tanto interna quanto externa, conforme Pinchot (1995, p. 63) :

“O mundo não precisa mais das organizações mecânicas geradas pela burocracia. Os desafios de nosso tempo requerem organizações vividas e inteligentes. A burocracia foi eficiente para certas espécies de tarefas repetitivas que caracterizaram os primórdios da Revolução Industrial. Ela já não funciona tão bem, porquanto as suas regras e procedimentos muitas vezes são diametralmente opostos aos princípios de que os trabalhadores precisam para darem o próximo passo em direção a uma maior inteligência organizacional. “

Pode-se notar, no contexto atual, que não há uma separação nítida entre o passado e o presente na área da administração, o que ocorre é um aumento gradativo da interatividade entre o meio e as organizações, onde estas passaram a ser encaradas como sistemas abertos.

2.1.1 Empresas como Sistemas Abertos

Sistemas, devido a sua interdependência, pois nas organizações, as pessoas, as tarefas e a administração são interdependentes, tal como os nervos, a digestão e a circulação o são no corpo humano. Uma mudança em uma das partes infalivelmente afeta as outras. Tal como um organismo uma organização é um sistema (Hampton, 1983).

Analisou-se o porque de *sistemas*, e a outra palavra *aberto*, provém do fato da grande influência que o meio exerce atualmente sobre as organizações. Este funcionamento de sistema aberto possui três ciclos: os inputs (entradas de energia), o throughput (processamento) e output (saída de energia transformada ou processada).

O modelo lógico para compreensão das organizações é de um sistema de energia insumo-produto, no qual o retorno da energia do produto reativa o sistema. As organizações sociais são flagrantemente sistemas abertos, porque o insumo de energia e a conversão do produto em novo insumo de energia consistem em transações entre a organização e seu meio ambiente, onde podem ser encontradas, nove características comuns entre os sistemas abertos (Katz e Kahn, 1987), são elas:

- Importação de Energia – onde o ponto principal está no fato das organizações necessitarem ou de suprimentos renovados de energia de outras instituições ou de matéria-prima;
- Transformação – as organizações criam produtos, prestam serviços ou alguma outra atividade na qual se caracteriza uma reorganização do insumo recebido;
- Produto – são exportados para o meio e podem ser de diversos tipos, por exemplo, uma ponte construída, um conhecimento repassado, um software desenvolvido, etc;
- Sistemas como Ciclos de Eventos – o produto exportado para o meio deve suprir as fontes de energia para a repetição do ciclo. Por exemplo, uma empresa produz um determinado produto, que

comercializado gera recursos financeiros para a obtenção de mais matéria-prima, com a finalidade de perpetuar o ciclo de atividades;

- Entropia Negativa – o processo entrópico é o fato de que todos os organismos se movem para a desordem ou morte. Para deter este processo, as organizações necessitam estar em completa harmonia com as mudanças ambientais, buscando sempre novas formas de garantir que haja *inputs* suficientes, permitindo a continuidade do processo. Sendo este o grande desafio organizacional, visto que apesar de teoricamente as empresas poderem manter indefinidamente o processo entrópico, existe anualmente muitas delas que desaparecem;
- Insumo de Informação, *Feedback* Negativo e Processo de Codificação – como mencionado anteriormente, as organizações estão na busca da continuidade indefinida. E para isto, não basta produzir muita energia ou *outputs*, é preciso saber como o meio está reagindo e quais as adaptações internas que se fazem necessárias. O tipo mais simples de insumo de informação é o *feedback* negativo, o qual permite a correção do rumo adotado pela organização. Pois caso não haja este mecanismo, o sistema pode absorver mais energia do que necessite ou despender em excesso, ambos os casos prejudiciais para a sua existência. É através do processo de codificação que ocorre a transformação do grande número de informações desordenadas em conhecimento aproveitável para a organização;

- Estado Firme e Homeostase Dinâmica – o princípio aqui está relacionado ao fato de que fatores internos ou externos que favoreçam a extinção do sistema, são rebatidos com forças que o restauram tanto quanto possível ao estado anterior, ou seja, a preservação do caráter do sistema. Como na maioria dos casos a energia existente no meio é escassa, é preciso preservar o sistema adquirindo reservas. Este fato leva ao crescimento e expansão, os quais devem possuir subsistemas de apoio para que haja apenas uma mudança de quantidade e não de qualidade;
- Diferenciação – quanto mais rápida a evolução do meio em que a organização está inserida, mais velozes devem ser as respostas e maior deve ser a diferenciação em relação aos seus concorrentes na busca de energia;
- Equifinalidade – este princípio mostra que uma organização pode chegar a um estado final desejado por uma série de caminhos, dependendo mais ou menos energia. Mas o ponto fundamental aqui, é que quanto mais mecanismos regulatórios, ou seja, quanto mais normas rígidas e menos flexibilidade, mais difícil será o desenvolvimento da equifinalidade.

2.1.2 Administração e Projetos

Esta evolução da administração têm sido cada dia mais evidente, seja devido à mudança das características dos clientes que desejam cada vez mais

o atendimento de suas necessidades de forma individualizada, seja devido a constante evolução tecnológica, seja pela importância que a informação e o conhecimento estão ganhando no contexto atual ou por qualquer outro motivo. O fato, é que as organizações centralizadas nelas mesmas, onde o trabalho é orientado para a execução de tarefas rotineiras, onde existe a centralização na tomada das decisões, a estrutura é vertical somada a outras características da Era Industrial, inviabilizarão a permanência destas empresas em ambientes instáveis e velozes.

Surge desta ebulição ambiental a carência por novas técnicas e estruturas administrativas que permitam uma rápida adaptação organizacional ao meio e que propiciem respostas rápidas. Segundo Lodi (1977, p. 215) :

“A estrutura tradicional da organização é funcionalista, isto é, concebe a organização como um conjunto de segmentos isolados (os departamentos), com atividades separadas. O funcionalismo gerou o grave problema da compartimentação e separação das partes, cada uma preocupada em maximizar os seus subobjetivos. O funcionalismo provou ser ineficaz como estrutura de organização quando foram necessárias maior dinâmica na coordenação entre as partes separadas, mais rápida informação e realimentação.

O conceito de *sistemas* dá ênfase á integração de todas as atividades para o cumprimento dos objetivos totais, mas reconhece a importância de um eficiente desempenho de cada subsistema.

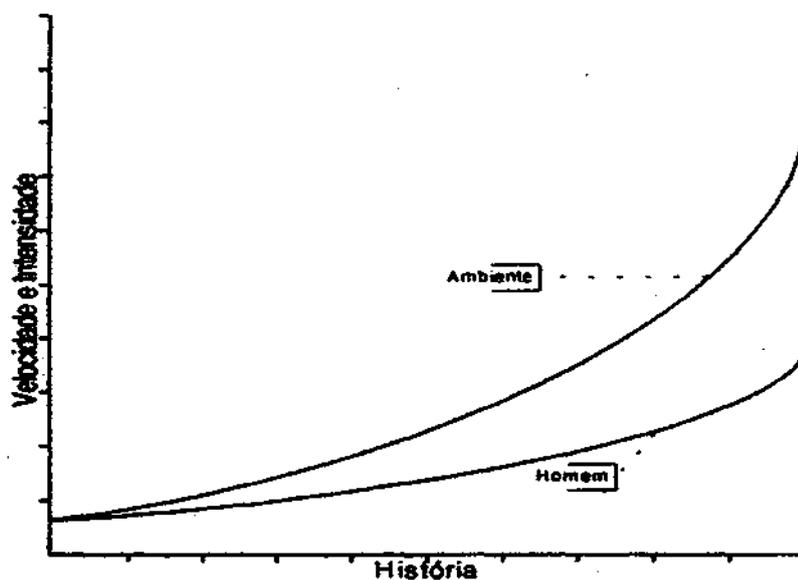
Desse conceito de *sistemas* é que surgem a administração de sistemas, a administração de programas ou a administração de

projetos.”

Segundo Vargas (2000), é preciso o desenvolvimento de mecanismos que acompanhem a rápida evolução do ambiente, apresentado na Figura 2.1, e para este objetivo, os projetos aparecem com a melhor solução.

Esta evolução ambiental, exerce uma forte influencia dentro das organizações, pois quem conseguir assimilar mais rápido a evolução tecnológica e transformá-la em valor agregado ou em novos produtos e serviços com certeza estará um passo a frente da concorrência.

Figura 2.1: Evolução Comparativa Homem-Ambiente



Fonte: Vargas (2000, p. 4).

Diante deste quadro, é preciso que as empresas trabalhem com prazos cada vez mais curtos, com recursos mais escassos e com mais qualidade. É neste contexto que as grandes empresas estão se estruturando para trabalhar

com objetivos específicos, canalizando ações para serem executada de maneira coordenada por uma equipe transitória, com recursos definidos, ou seja, administração voltada para projetos.

2.1.3 Características das Organizações Voltadas para Projetos

A gestão de projetos, pode ser aplicada a qualquer situação onde exista um empreendimento que foge ao que é fixo e rotineiro na empresa.

A grande dificuldade está no fato de que a maior parte das pessoas realizam trabalhos rotineiros e projetos. Frequentemente, as atividades de projeto e as rotineiras, têm as mesmas necessidades – reuniões, telefonemas, relatórios, análises, etc. – e isso faz com que sua distinção seja ainda mais difícil. As diferenças básicas são que os projetos possuem metas claras, são realizados em um período definido de tempo, e possuem características próprias, conforme Figura 2.2, Cleland (apud Vargas, 2000), são elas:

- **Tamanho do Empreendimento:** quando o empreendimento possui dimensões maiores que o executado normalmente (tempo, recursos, custo);
- **Interdependência:** no momento em que é necessário gerenciar um relacionamento entre pessoas para juntos alcançar determinado objetivo;
- **Importância do Empreendimento:** quando existem objetivos que necessitem alcançados através de atividades que não estejam presas à rotina e que possuam certo risco e incerteza;

Figura 2.2 Características da Gestão de Projetos



Fonte: Cleland (apud Vargas, 2000).

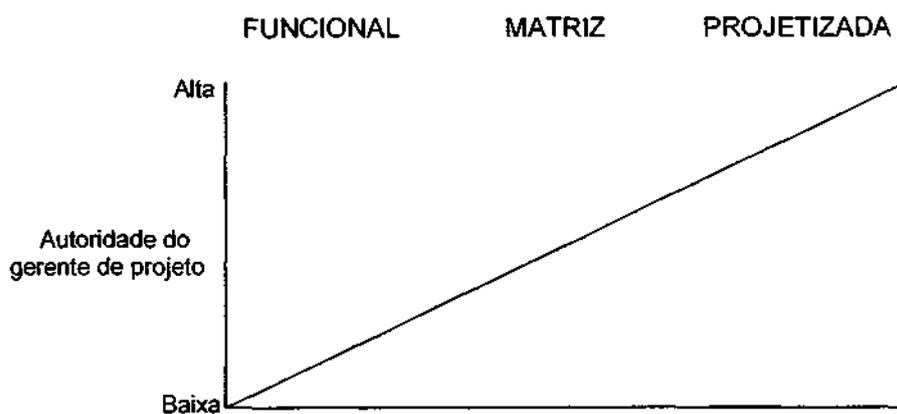
- Reputação da Organização ou Departamento: quando o fracasso no cumprimento de objetivos, prazos e orçamentos prejudicar seriamente a organização ou área funcional;
- Compartilhamento de Recursos: quando a troca de informações entre áreas distintas da empresa torna-se necessária e os recursos utilizados são especializados;
- Mudanças de Mercado: quando as organizações atuam em mercados voláteis e existe uma rápida evolução tecnológica.

2.1.4 Estruturas Organizacionais Voltadas para Projetos

Verzuh (2000), propõe três formas das organizações se estruturarem

para projetos, são elas: estrutura funcional, matricial e projetizada. Conforme a estrutura organizacional os gerentes de projeto terão um determinado nível de autoridade, conforme Figura 2.3, e as empresas estarão mais aptas a trabalharem de forma eficiente nos projetos.

Figura 2.3: Estilos Organizacionais



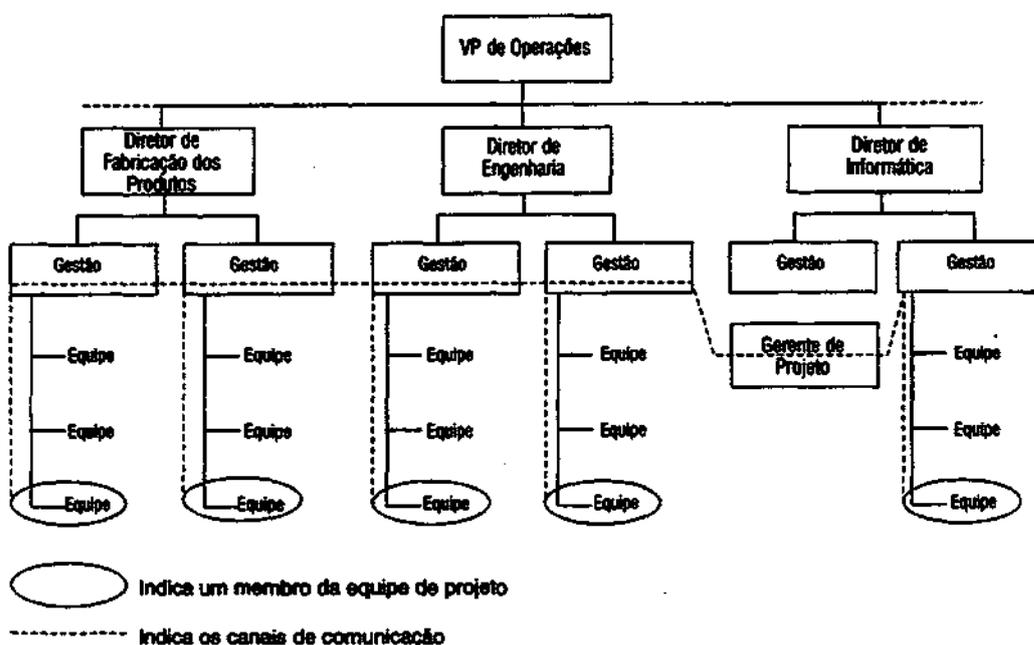
Fonte: Verzuh (2000, p. 46).

- 1) **Organizações Funcionais:** são aquelas empresas estruturadas em torno de funções primárias. Nestas os projetos muitas vezes causam problemas e são difíceis de gerenciar, pois os gerentes de projeto precisam negociar seus interesses com diferentes gerentes funcionais, dificultando com isto o trabalho e muitas vezes inviabilizando do projeto, conforme Figura 2.4, (Verzuh, 2000);
- 2) **As Organizações Matriciais:** são muito usadas atualmente, pois a maioria das empresas possuem atividades rotineiras e projetos. Dentro deste tipo de organização os gerentes funcionais ficarão envolvidos na decisão de quem irá trabalhar nas equipes de projetos

(gerentes de projeto e integrantes), conforme Figura 2.5. Os gerentes de projeto designam, monitoram e coordenam o trabalho entre os membros da equipe.

- 3) Organização Projetizada: agrupam-se as pessoas utilizando-se como critério o projeto em que estão envolvidos naquele momento. Este tipo de estrutura apresenta muita flexibilidade e alta eficácia nas respostas a mudanças ambientais (Amboni, 2001), conforme Figura 2.6.

Figura 2.4: Organização Motivada pelas Funções.



Fonte: Verzuh (2000, p. 47).

Figura 2.5: Organizações Matriciais

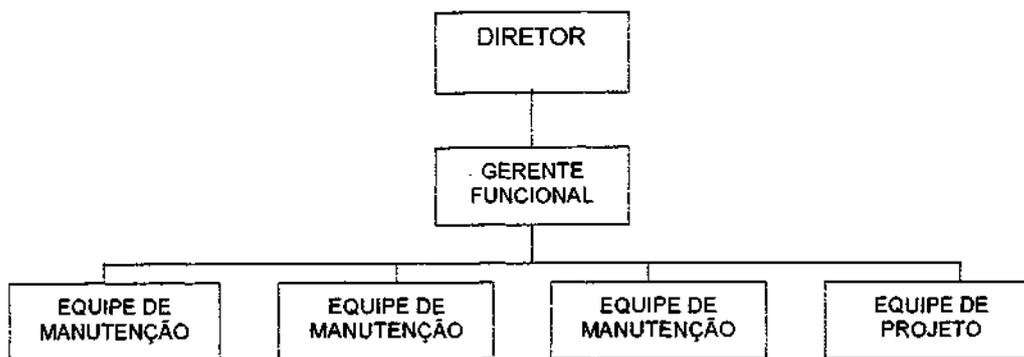
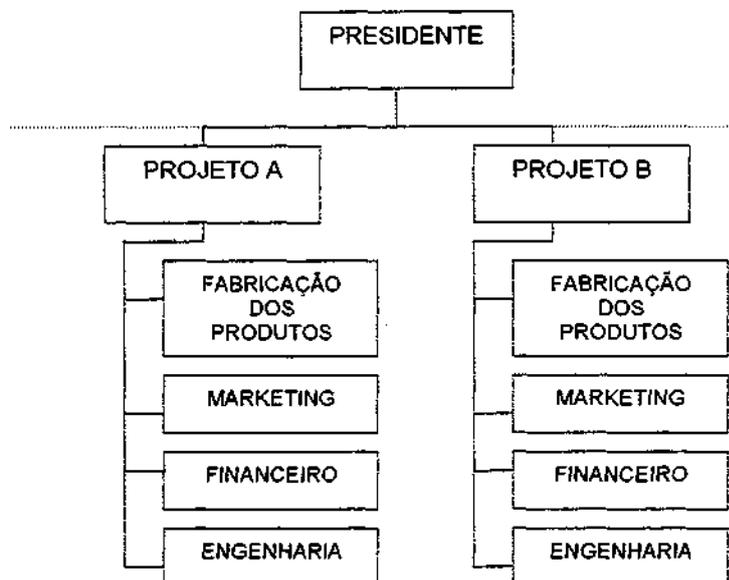


Figura 2.6: Organização Voltada para os Projetos



Fonte: Verzuh (2000, p. 49).

2.2 GESTÃO DE PROJETOS

2.2.1 Definindo Projetos

Projetos são orientados para objetivos pré definidos e são compostos de tarefas específicas, singulares, complexas, finitas e com recursos limitados, (Hubband, 1993).

Para Webster (1993, p. 57): "Projetos envolvem mudança, a criação de algo novo ou diferente, e têm princípio e fim".

Para Steiner (1968, p. 190):

"Projeto é um empreendimento com começo e fim preestabelecidos, que normalmente envolve um dos seguintes propósitos: (a) planejamento, desenvolvimento e demonstração de grandes itens de equipamento avançado; (b) planejamento, construção e operação de um novo veículo de lançamento (e o necessário apoio de solo) durante sua fase de pesquisa e desenvolvimento; (c) construção e operação de um ou mais veículos aeronáuticos ou espaciais, e o necessário apoio de solo, com a finalidade de realizar um objetivo técnico ou científico (Manual de Administração da Nasa)."

Os projetos possuem determinadas características, onde as principais são:

- a) **Temporiedade** : significa que um projeto tem um início e um fim bem definido, e chega-se ao término quando os objetivos foram alcançados ou quando torna-se claro que as metas propostas não

serão ou não poderão ser atingidas. O fato de ser temporário não significa curta duração e não se aplica ao produto desenvolvido que na maioria das vezes é duradouro.

- b) Criação de um Produto ou Serviço Único: sendo o produto único, suas características próprias devem ser elaboradas de forma progressiva, ou seja, trabalhar por etapas, dando especial atenção aos detalhes para que se alcancem os objetivos propostos no escopo inicial. O fato de ser único, não quer dizer que não existam outros em sua categoria, por exemplo um sistema bancário de conta corrente, pode ser muito semelhante a outros, mas não igual, pois foi desenvolvido dentro de uma estrutura organizacional, por pessoas diferentes e que buscam atender as metas estratégicas da empresa.

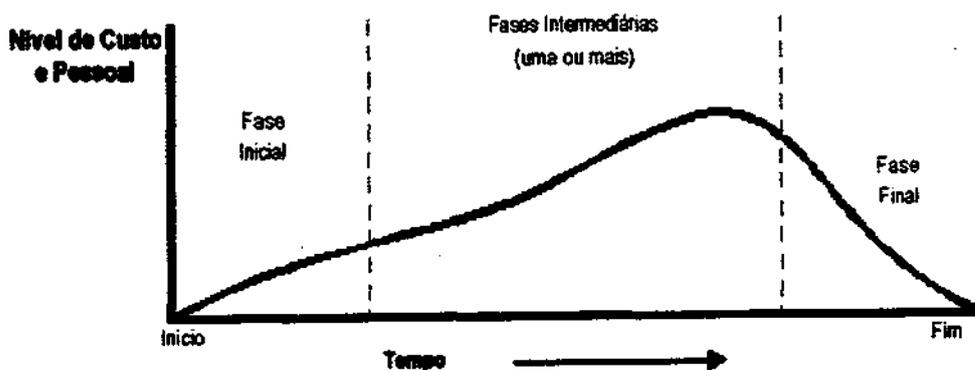
Gerenciar projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para projetar atividades que visem atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas, em relação ao projeto. O ato de atingir ou exceder as necessidades e expectativas das partes envolvidas, invariavelmente envolve o equilíbrio entre demandas concorrentes, (PMI, 2000), tais como:

- Escopo, prazo, custo e qualidade;
- Diferentes necessidades e expectativas das partes envolvidas;
- Necessidades concretas e expectativas.

2.2.2 Ciclo de Vida de um Projeto

Projetos são caracterizados por um alto grau de incerteza, devido ao fato de serem algo novo e único a ser desenvolvido pela organização. Maximiano (1997, p. 25): “A incerteza de uma situação mede-se pelo grau de desconhecimento a respeito de seus resultados”. Sendo assim, as empresas desenvolvem projetos dividindo-os em várias fases, visando um melhor controle gerencial, a este conjunto de etapas chama-se ciclo de vida do projeto. As principais características deste ciclo podem ser vistas na Figura 2.7.

Figura 2.7: Exemplo Genérico de Ciclo de Vida



Fonte: Adaptado do PMI (2001).

Segundo o PMI (2001), a maioria das descrições do ciclo de vida de um projeto apresentam algumas características comuns:

- O custo e a quantidade de pessoas integrantes da equipe são baixos no início do projeto, sofre incrementos no decorrer do mesmo e se reduzem drasticamente quando seu término é

vislumbrado;

- No início do projeto, a probabilidade de terminá-lo com sucesso é baixa e, portanto, o risco e a incerteza são altos. Normalmente a probabilidade de sucesso vai aumentando à medida que o projeto caminha em direção ao seu término;
- A capacidade das partes envolvidas de influenciar as características finais do produto do projeto, é alta no início e vai se reduzindo com o andamento do projeto. Isto acontece, principalmente, porque o custo de mudanças e correções de erros geralmente aumenta à medida que o projeto se desenvolve.

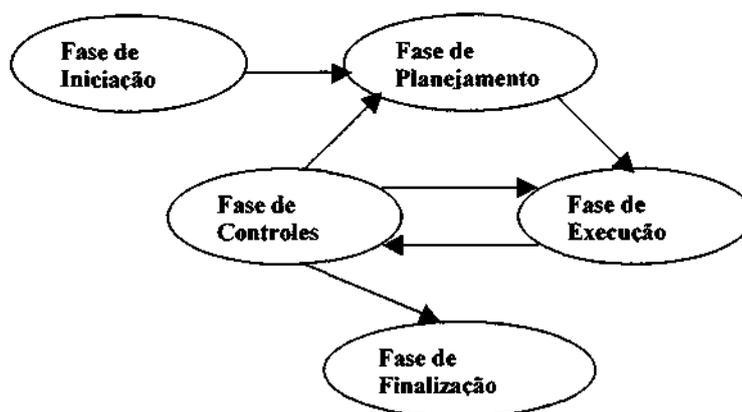
Deve-se tomar cuidado para distinguir, ciclo de vida do projeto, do ciclo de vida do produto. Por exemplo, um projeto para lançar no mercado um novo computador de mesa é somente uma fase ou estágio do ciclo de vida deste produto.

As fases que compõe o ciclo de vida do projeto sofrem interações entre si, conforme Figura 2.8, e podem ser divididas em cinco grandes grupos, conforme o PMI (2001):

- Fase de Iniciação – reconhecer que um projeto deve começar e se comprometer a executá-lo;
- Fase de Planejamento – planejar e manter um esquema de trabalho viável para se atingir aqueles objetivos de negócios que determinaram a existência do projeto;
- Fase de Execução – coordenar pessoas e outros recursos para realizar o plano;

- Fase de Controle – assegurar que os objetivos do projeto serão atingidos, através da monitoração e da avaliação do seu progresso, tomando ações corretivas quando necessárias;
- Fase de Encerramento – formalizar a aceitação do projeto e encerrá-lo de uma forma organizada.

Figura 2.8: Fases do projeto



Fonte: Adaptado do PMI (2001).

Estas fases estão relacionadas pelos resultados que produzem, sendo que as saídas servem como entradas da próxima, promovendo o começo de uma nova fase ou fornecendo informações (feedback) para que correções sejam processadas.

2.2.3 Fase de Iniciação

A iniciação do projeto é uma fase pouco abordada na literatura

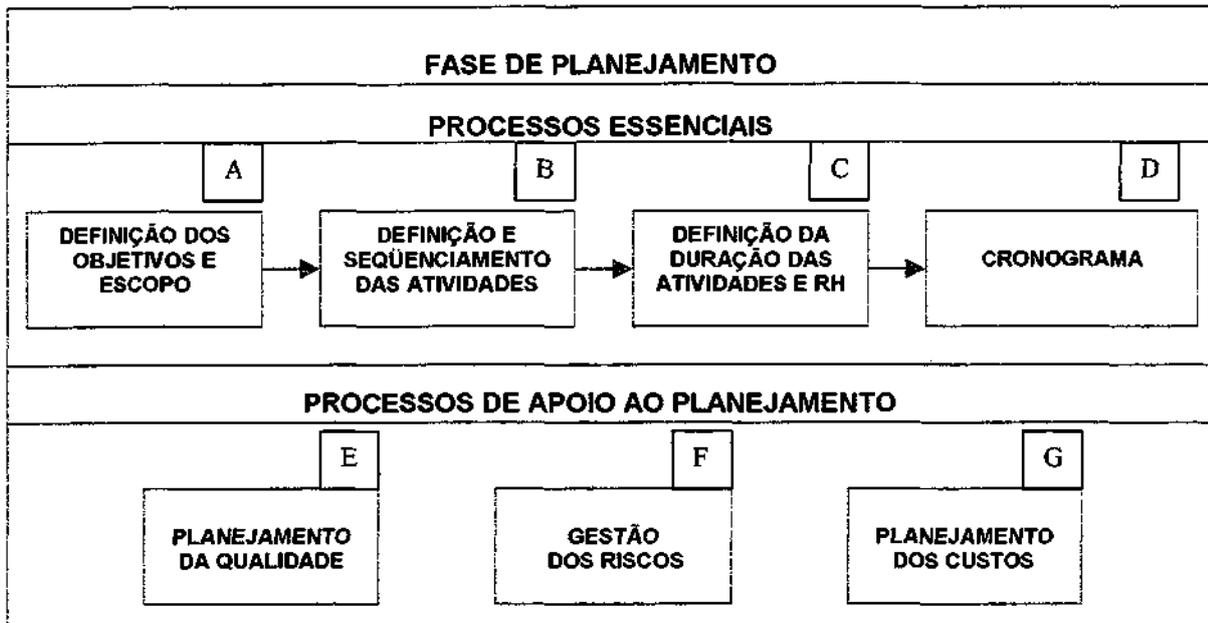
disponível, embora seja de grande importância como base de toda a estrutura. Pois é nesta fase que ocorre o reconhecimento formal da existência de um projeto, fruto de uma necessidade da empresa, ou qualquer organização. É neste ponto que devem ser documentados os motivos pelos quais se justificam os esforços do desenvolvimento do projeto, onde estes se enquadram com os objetivos estratégicos da organização e quais os benefícios que se esperam que sejam alcançados quando da conclusão dos trabalhos.

Esta fase deve ter como saída, um gerente de projeto identificado e nomeado, bem como a equipe que será responsável pela definição do projeto (normalmente esta equipe também fará parte da execução, onde serão agregados mais componentes). As principais restrições devem ser mencionadas, como: prazos, recursos humanos e financeiros e outras que se façam necessárias. Deve-se definir também as primícias do projeto, ou seja, aspectos organizacionais que não podem ser alterados, por exemplo, normas da empresa, (Maximiano, 1997).

2.2.4 Fase de Planejamento

Planejamento em projetos, significa descrever de forma detalhada e ordenada todos os passos a serem seguidos para que o projeto chegue ao final com êxito (PMI, 2001). E as principais etapas da fase de planejamento, segundo Page-Jones (1990) e Vargas (2000), estão representadas na Figura 2.9.

Figura 2.9: Fase de Planejamento e Processo de Apoio ao Planejamento



Fonte: Adapta do PMI (2001).

A) Definição dos Objetivos e Escopo do Projeto:

Os objetivos devem ser formalizados em conjunto, pelo gerente de projeto, equipe de definição e os clientes, ou seja, quem será beneficiado quando os resultados do projeto forem alcançados e também será responsável por dizer se as metas foram atingidas de forma eficaz.

Neste ponto, deve-se ter bem definido quem será o cliente, e é preciso extrair dele quais são as expectativas e as necessidades esperadas quando chegar-se ao final do projeto. Segundo Maximiano (1997, p. 45):

“Para esclarecer as expectativas dos clientes e stakeholders, é preciso fazer perguntas específicas como:

- Qual deverá ser a situação ao final do projeto? O que precisamente se pretende alcançar?;

- Por qual motivo se pretende alcançar esse objetivo?;
- A que necessidades específicas esse objetivo deve atender? Qual problema deve resolver? Qual a oportunidade que deve aproveitar?;
- Por que é problema ou oportunidade? Quais os efeitos indesejáveis a serem corrigidos? Quais as vantagens a serem alcançadas?;
- Se houver um problema, qual a estrutura de causas e efeitos? Em quais causas se deve interferir para produzir quais efeitos? Se houver uma oportunidade, quais os benefícios a serem auferidos?;
- Quem é o cliente ou usuário da solução? Quem é afetado pelo problema ou aproveitará a oportunidade? Quem está pagando? Quem paga é quem vai usar a solução?."

Deve-se então, procurar transformar as expectativas e necessidades em objetivos a serem alcançados, onde pode-se classificar, segundo Maximiano (1997) em três níveis, objetivo final, objetivos imediatos e produtos, conforme Figura 2.10.

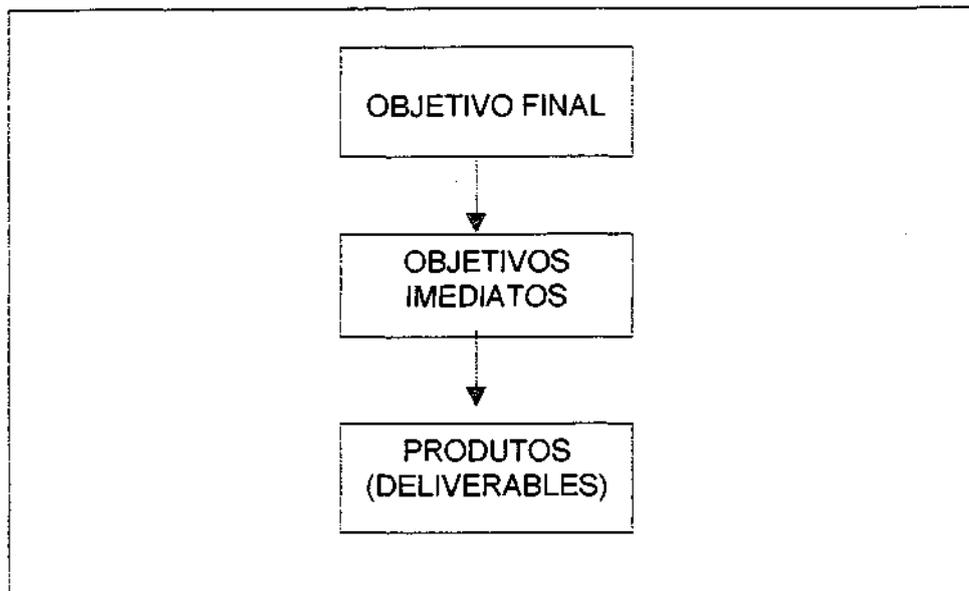
O objetivo final a ser alcançado pelo projeto, comporta-se como ponto de partida, a razão de ser do novo trabalho. Este resultado final justifica os propósitos dos objetivos imediatos ou necessidades, e estes levam aos deliverables, ou seja, os produtos concretos que a equipe do projeto deve fornecer. Este processo de definir os deliverables equivale a planejar o escopo do projeto, segundo Maximiano (1997, p.47) :

“O processo de definir os deliverables equivale a planejar o escopo do projeto. O planejamento do escopo consiste em estabelecer o leque de produtos ou serviços a serem fornecidos ao cliente. O escopo também pode definir o que o projeto não vai fazer ou o que o produto não vai ser. Portanto, o planejamento do escopo é uma estratégia ou forma de delimitar o campo de atuação do projeto, estabelecendo o alcance e o ponto exato a que o esforço deve chegar.

A idéia de foco é de extrema importância no planejamento do escopo. Um projeto com foco tem um objetivo muito preciso, um problema muito específico para ser resolvido. Focalizar um projeto significa diminuir ao mínimo a abrangência do resultado esperado, ainda que a quantidade de deliverables possa ser grande. Projetos sem foco não são projetos. São empreendimentos com alta probabilidade de criar confusão e conflitos, quando os resultados forem comparados com o objetivo ou encomenda.”

Quando existe uma definição pobre do escopo, pode ser esperado um custo final de projeto mais alto por causa de inevitáveis mudanças que rompem com o ritmo do projeto, causam retrabalho, aumentam o tempo do projeto e diminuem a produtividade e o moral da força de trabalho.

Figura 2.10: Hierarquia de Objetivos com Três Níveis



Fonte: Maximiano (1997, p. 48).

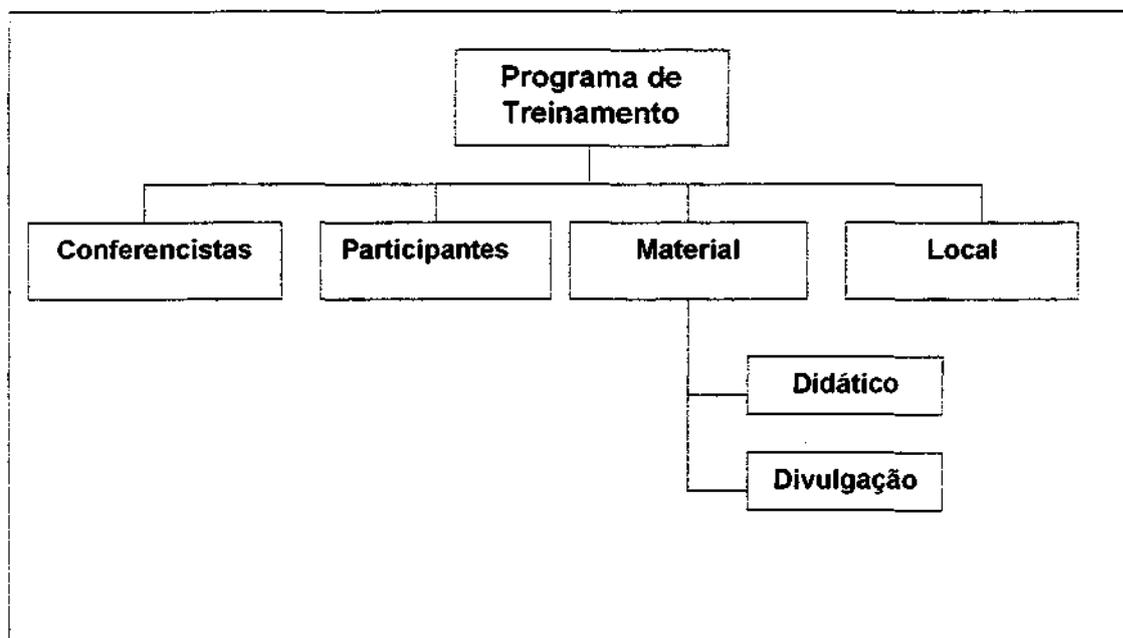
Para facilitar a visualização, pode se apresentar o escopo na forma de um Modelo de Estrutura Analítica do Projeto (WBS), conforme a Figura 2.11. Esta é uma estrutura orientada aos deliverables, que foram anteriormente definidos. Todo trabalho que ficar de fora deste modelo, não pertence ao escopo do projeto. Esta estrutura é muito usada para confirmar um entendimento comum do escopo do projeto e segundo Maximiano (1997, p. 58), “esta estrutura divide o resultado final em grandes atividades”.

B) Definição e Seqüenciamento das Atividades:

Segundo Maximiano (1997), uma WBS, representa a ligação entre os objetivos e o planejamento das atividades necessárias para realizá-los. Então, neste ponto, onde os deliverables já foram definidos de forma macro, deve-se definir as atividades e para isto pode-se usar duas técnicas.

- **Decomposição:** subdividir os principais deliverables em componentes menores, até que estes possam ser divididos em atividades (atividades tem características próprias, pois elas devem ser mensuráveis em tempo, graus de dificuldade, padrões de qualidade e podem ser gerenciadas), e estas devem ser descritas em termos de resultados tangíveis e verificáveis à medida do desempenho.

Figura 2.11: Estrutura Analítica de um Programa de Treinamento (WBS)



Fonte: Maximiano (1997, p. 58).

- **Verificação:** analisar se a decomposição foi adequada, ou seja, se conseguiu-se atingir os níveis mais baixos das tarefas a serem executadas e se está suficientemente claro para ser compreendido quando da execução.

Após a identificação das atividades é necessário determinar as precedências e interdependências. Isto é feito por meio do processo de seqüenciamento, que permite estabelecer as prioridades e documentar as relações entre as atividades (Maximiano, 1997). Para a construção deste modelo são necessárias as identificações de alguns pontos, que segundo o PMI (2001), são:

- Lista de atividades;
- Dependências Mandatórias: são as dependências inerentes à natureza do trabalho que está sendo feito. Por exemplo a criação da base de dados deve anteceder à programação;
- Dependências Preferenciais: são aquelas definidas pela gerência de projetos, estas devem ser documentadas e são definidas baseadas nas 'melhores práticas', dentro de uma área do conhecimento;
- Dependências Externas: são aquelas que envolvem pessoal externo à equipe de projetos. Ex.: Dependência da entrega de algum componente de hardware, criação do banco de dados pelos administradores de DB, etc.

Uma observação importante neste seqüenciamento de atividades é encontrado em Verzuh (2000, p. 67):

"Ao definir a seqüência dos eventos, muitos gerentes de projeto acham útil marcar os eventos significativos do ciclo do projeto. Esses marcadores – denominados marcadores de etapas – são geralmente usados nas estruturas de desmembramento do trabalho e nos

diagramas de rede, para representar o início ou fim do projeto, marcar informações ou respostas importantes, ou podem representar eventos significativos"

Existem softwares para a gestão de projetos, os quais trazem embutidas ferramentas que facilitam o seqüenciamento das atividades. Estes *softwares* trazem grandes benefícios, que segundo Vargas (2000), são:

- É a maneira mais eficaz e rápida de representar graficamente o projeto, através de apresentações bem elaboradas e precisas;
- Direciona a uma metodologia eficaz de planejamento, pois obriga a utilização de um método para o detalhamento de cada atividade;
- Mostra automaticamente as inconsistências entre a execução do projeto e o que fora previsto pelo planejamento;
- Auxilia o gerente de projetos na tomada de decisão relativas à prazos, custos e recursos;
- Permite de maneira muito rápida e eficiente, o cálculo do caminho crítico do empreendimento.

C) Definição da Duração das Atividades e Recursos Humanos:

Os dois itens, duração de atividades e recursos humanos, aparecem juntos por terem uma ligação muito forte entre si e uma análise em separado pode não traduzir as necessidades práticas do dia a dia, pois na maioria das organizações, os recursos são limitados e o tempo é escasso. A duração das atividades está diretamente ligada às pessoas que a executarão sendo os fatores fundamentais: qualificação profissional, número de pessoas, tempo

dedicado ao projeto, relacionamento interpessoal, motivação entre outros.

Segundo, Rezende (1999), para se determinar o tempo de uma atividade, deve-se definir a qualificação profissional ideal para a realização de uma tarefa e estimar o número de dias ou horas que esta pessoa levaria para realizá-la, em seguida deve-se estimar o número ideal de participantes. Estas estimativas, devem ser baseadas em três fatores: avaliação especializada, estimativas por analogia e simulações onde devem ser calculados os números de dias ou horas com diferentes conjuntos de premissas envolvendo o número de pessoas e as qualificações profissionais, e no uso de métricas para cálculos de tempos.

A seguir pode-se observar um exemplo prático, baseado em (Rezende, 1999).

Exemplo – A tarefa a ser executada tem complexidade alta, o tempo estimado para sua realização, por uma pessoa com qualificação profissional X, é de 20 dias e o número ideal de pessoas para executá-la é igual a três. Ao analisar-se os recursos humanos disponíveis, encontrou-se uma pessoa com qualificação X, uma pessoa com a qualificação Y e uma terceira com Z de qualificação profissional. Sendo que a qualificação Y rende 80% em relação a X e a Z apenas 30%. Para calcular o número de dias para esta atividade usa-se a fórmula:

$$\text{Número de Dias Estimados da Atividade} = \text{dias estimados} / (X+Y+Z)$$

Onde,

$$X = 100\% = 1$$

$$Y = 80\% = 0,8$$

$$Z = 30\% = 0,3$$

Então, número de dias estimados da atividade =

$$20 \text{ dias} / (1 + 0,8 + 0,3) = 9,5 \text{ dias}$$

Sendo que este é o número que deve constar do cronograma.

Por tratar-se de estimativa, alguns autores aconselham a estipular uma margem limite, tanto inferior como superior, tentando minimizar erros com relação ao tempo que será gasto na execução das tarefas. Vargas (2000) cita um processo fundamental no cálculo da duração das atividades, que é a análise de PERT, Figura 2.12, onde a duração de cada atividade é calculada através da estimativa da duração otimista, pessimista e a mais provável. A duração final da atividade será determinada através da média ponderada das três estimativas.

Os pesos de cada tipo de duração podem variar de acordo com o projeto. Porém a relação mais comum é de 1, 4 e 1 para as durações otimista, mais provável, e pessimista, ou seja:

$$\text{Duração} = (1 \times \text{Opt} + 4 \times \text{Est} + 1 \times \text{Pes}) / 6$$

Onde:

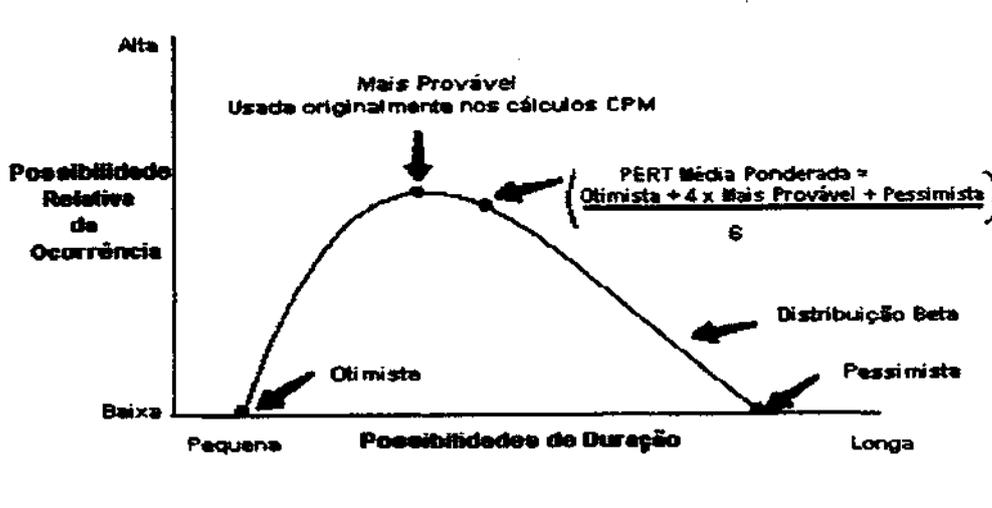
Opt = duração otimista

Est = duração mais provável

Pes = duração pessimista

A análise de PERT possibilita uma precisão muito maior ao se estimarem durações de atividades.

Figura 2.12 : PERT – Cálculo de Duração



Fonte: Adaptação do PMI(2001).

Após a definição das pessoas e do tempo necessário, será designado um responsável para cada atividade, o qual deverá responder pelo andamento da mesma ao gerente de projeto.

Uma forma de demonstrar graficamente as atividades, os integrantes e os deveres de cada um, pode ser definida pela “Matriz de Designação de Responsabilidades”, vista em Vargas (2000), e também citada no PMI (2001), como no Quadro 2.1.

Quadro 2.1: Matriz de Designação de Responsabilidade

PESSOA	A	B	C	D	E	F	...
FASE							
Requerimentos	C	Rv	Rs	P	P		
Funcional	C		Rs	P		P	
Projeto	C		Rv	Rs	E		P
Desenvolvimento		Rv	C	Rs		P	P
Teste			C	P	E	Rs	P

P = Participante Rs = Responsável Rv = Requerido na Revisão E = Requerido na Entrada
C = Requerido na comunicação do final da fase

Fonte: Adaptado de Vargas, 2000.

D) Cronograma:

Nesta etapa deve-se determinar as datas de início e fim de cada atividade, bem como a duração total do projeto.

Conforme o PMI (2001), as técnicas para o desenvolvimento do cronograma são :

- Método de Caminho Crítico (CPM Critical Path Method). Calcula uma única data mais cedo e mais tarde, de início e de término para cada atividade, baseado na seqüência lógica especificada no sequenciamento e em uma única duração estimada. O enfoque do CPM é o cálculo da flutuação com a finalidade de determinar quais as atividades têm a menor flexibilidade no cronograma;
- Avaliação Gráfica e Revisão Técnica (GERT – Graphical Evaluation and Review Technique). Permite o tratamento probabilístico tanto para o sequenciamento quanto para as estimativas de duração das atividades;
- Programa de Avaliação e Revisão Técnica (PERT – Program Evaluation and Review Technique). Usa a lógica de uma rede seqüencial e uma estimativa de média ponderada para calcular a duração do projeto;
- Softwares de Gestão de Projetos. Os softwares de gestão de projetos podem ser usados no desenvolvimento do cronograma. Esses produtos automatizam os cálculos das análises matemáticas e do nivelamento dos recursos e,

conseqüentemente, permitem uma rápida avaliação sobre muitas alternativas de cronograma.

E) Planejamento da Qualidade:

Para a indústria, a qualidade passou a ser colocada como algo importante a partir do início do século passado. A proposta era do controle da qualidade do produto final, para evitar que produtos com problemas chegassem ao mercado. Com a evolução dos conceitos de qualidade, estes passaram a focar nos processos evitando assim que produtos com problemas fossem fabricados, e para isto foram utilizados controles estatísticos de processos, Total Quality Management (TQM) entre outros. Como conseqüência deste aprendizado, a gestão de projetos utilizou o planejamento da qualidade como algo fundamental para identificar as reais necessidades e expectativas do cliente e como fazer para alcançá-las (Vargas, 2000).

Outro aspecto importante, é o custo da qualidade, onde este é definido como o investimento total para atingir a qualidade desejada do produto ou serviço. Isso inclui todo o trabalho necessário para construir um produto, ou serviço, que está em conformidade, bem como todo o custo resultante da não-conformidade, conforme o Quadro 2.2.

Entretanto acreditava-se que o custo e a qualidade eram linearmente relacionados, ou seja, se orçamento era ampliado em 10%, a qualidade também seria melhorada em 10%. No Gráfico 2.1 tem-se a relação tempo, custo e a qualidade palpável. Observa-se que os primeiros 80% do orçamento conseguem evidenciar apenas 10% da qualidade. Os outros 20% do orçamento é que possibilitam os outros 90% da qualidade restantes, mostrando uma

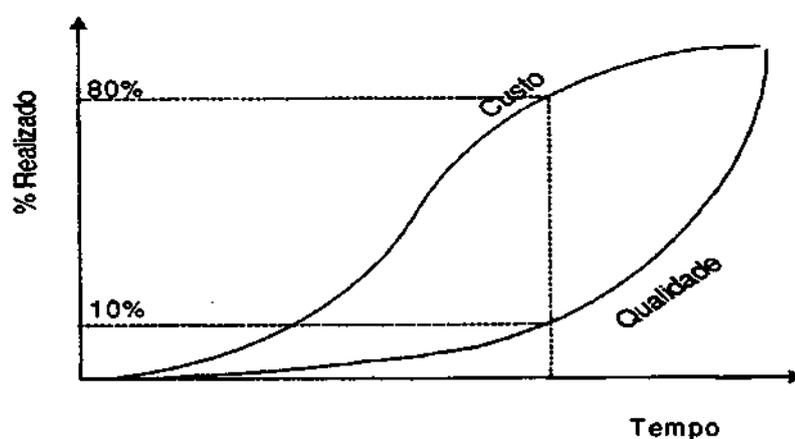
relação não linear entre os fatores.

Quadro 2.2: Custos da Conformidade x Custos de Não-Conformidade

CUSTO DA CONFORMIDADE	CUSTO DA NÃO-CONFORMIDADE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planejamento; ▪ Treinamento; ▪ Controle de processos; ▪ Testes; ▪ Auditoria de qualidade; ▪ Manutenção. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refugos; ▪ Retrabalho; ▪ Reparos na garantia; ▪ Ações corretivas no produto; ▪ Atrasos no cronograma.

Fonte: Vargas (2000, p. 75).

Gráfico 2.1: Relação Custo x Qualidade Palpável ao Longo do Tempo no Projeto



Fonte: Vargas (2000, p. 73).

F) Gestão dos Riscos:

A gestão dos riscos do projeto, incluem os processos envolvidos na

identificação, análise e respostas aos riscos. Isto abrange a maximização dos resultados de eventos positivos e minimização das conseqüências de eventos negativos, (Conrow & Shishido, 1997).

Esta gestão dos riscos permite uma melhor compreensão da natureza do projeto, identificando e respondendo as potenciais forças e riscos, os quais normalmente estão relacionados a tempo, qualidade e custos.

Neste contexto, a sobrevivência de qualquer empreendimento, está vinculada ao conceito de aproveitar uma oportunidade, dentro de um espectro de incertezas. O que faz a gestão de riscos se tornar importante, são fatores como: o aumento da competitividade, o avanço tecnológico e as condições econômicas, que fazem com que os riscos assumam proporções muitas vezes incontroláveis.

G) Planejamento dos Custos:

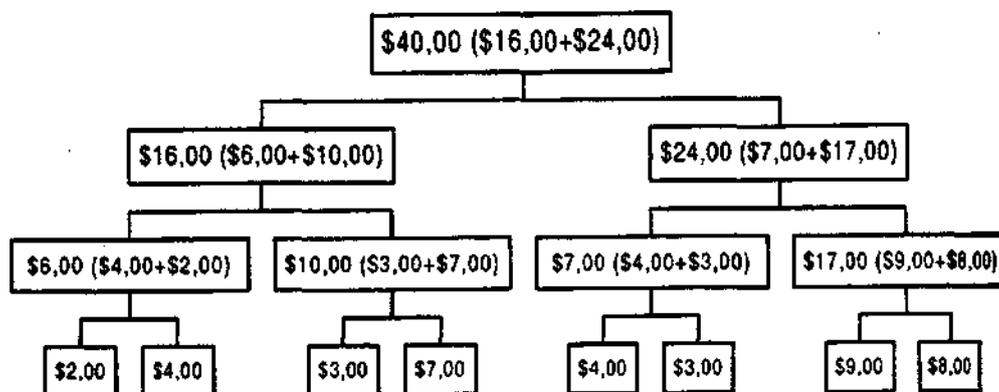
Consiste no processo usado para planejar os custos do projeto, onde identifica-se e analisa-se as várias alternativas, de modo a construir a melhor e mais precisa estimativa de custos possível, (Vargas, 2000).

Assim uma estimativa de custos preciso, só será possível quando todas as atividades e os recursos necessários para realizá-las estejam definidos. Com estas informações, chega-se ao custo de cada tarefa, podendo-se então chegar ao custo por pacotes de trabalho, orçamento e fluxo de caixa.

- Estimativa de Custos por Pacotes de Trabalho – A WBS pode ser usada para estimativas dos custos das fases do projeto e até de todo o projeto. O custo da fase é a soma dos custos das atividades a ela pertencentes. O

custo total do projeto é a soma dos custos de suas fases, conforme Figura 2.13;

Figura 2.13: WBS como Ferramenta para o Cálculo do Custo do Projeto



Fonte: Vargas (2000, p. 188).

- Orçamento – orçamentos são as atribuições financeiras dos recursos necessários para se completar o projeto, normalmente expressos em unidades monetárias. A maioria dos orçamentos são apresentados como o Quadro 2.3;

Quadro 2.3: Orçamento

ATIVIDADE	CUSTO FIXO	CUSTO DIRETO	CUSTO INDIRETO	TOTAL
A	\$3,00	\$12,00	\$0,00	\$15,00
B	\$0,00	\$15,00	\$4,00	\$19,00
C	\$5,00	\$0,00	\$0,00	\$5,00
D	\$2,00	\$10,00	\$7,00	\$19,00
TOTAL	\$10,00	\$37,00	\$11,00	\$58,00

Fonte: Vargas (2000, p. 189).

- Fluxo de Caixa – uma das formas mais importantes de se analisar

os custos do projeto é através do fluxo de caixa, ou fluxo de desembolso do projeto. Ele associa os custos de cada atividade ao cronograma, permitindo a análise do desembolso médio e do custo médio de cada atividade do projeto, como apresentado no Quadro 2.4.

Quadro 2.4: Fluxo de Caixa de um Projeto

ATIVIDADE	CUSTO POR SEMANA				TOTAL
	S1	S2	S3	S4	
A	\$2,00	\$3,00	\$2,00	\$8,00	\$15,00
B	\$4,00	\$2,00	\$9,00	\$4,00	\$19,00
C	\$1,00	\$8,00	\$3,00	\$5,00	\$19,00
D	\$3,00	\$8,00	\$3,00	\$5,00	\$19,00
TOTAL	\$10,00	\$14,00	\$15,00	\$19,00	\$58,00

Fonte: Vargas (2000, p. 189).

O resultado desta etapa deve ser um planejamento de custos documentado, onde os principais itens são:

- Como os custos do projeto serão gerenciados;
- Com que frequência o orçamento será reavaliado;
- Como as mudanças nos custos serão identificadas, classificadas e priorizadas;
- Quais os procedimentos para o atendimento de uma necessidade de investimento ou capital não prevista no plano;
- Como e com que frequência o plano de gerenciamento de custos será revisto;
- Quem será o responsável pela gestão e pelo controle do plano de custos.

Em alguns projetos é necessário ter uma estimativa de custos no início, embora não seja precisa, para que os patrocinadores aprovelem ou não o começo da fase de planejamento. Para estes casos Page-Jones (1990, p. 19), propõe o seguinte:

“Portanto, no início de um projeto, é provável que qualquer estimativa tenha uma precisão de percentual zero. Mas, por outro lado, seus clientes não esperarão até o fim do projeto para uma estimativa com 100% de precisão.

Sugiro um meio-termo: primeiro, faça uma mini-análise preliminar, que consuma aproximadamente duas pessoas/mês e produza uma análise temporária das prováveis tarefas requeridas para executar o projeto, baseada nos fatos e nas suposições daquele momento. As estimativas de custos resultantes a partir dessa mini-análise são rudimentares, mas pelo menos podem servir como base de comparação com os recursos orçados. Isto é, as estimativas podem indicar se o projeto parece consumir recursos demasiados ou se os benefícios parecem ser menores ou perigosamente próximos de seus custos.”

2.2.5. Fases de Execução e Controle

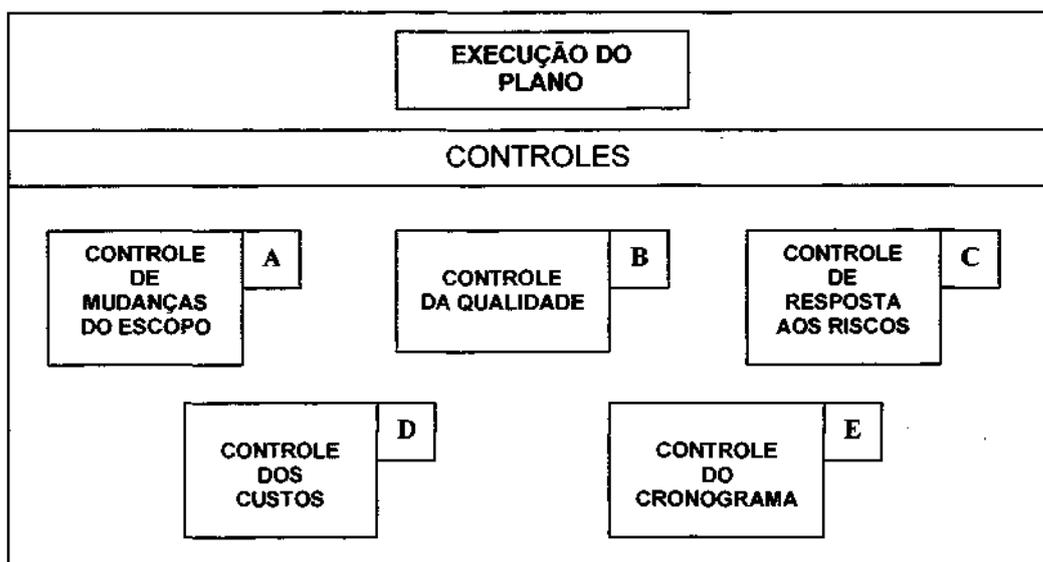
A execução é o prolongamento natural de um processo de planejamento eficaz, (Maximiano, 1997).

Portanto, a execução consiste na realização das atividades previstas

no planejamento, sob a coordenação do gerente de projeto.

Outro fator importante durante a execução são os controles, pois estes fornecerão um feedback das atividades que estão sendo realizadas, permitindo que ações sejam tomadas, conforme apresentado na Figura 2.14.

Figura 2.14: Fase de Execução e Controles.



Fonte: Adaptado PMI (2001).

Os principais controles são:

- A) Controle de Mudanças do Escopo: baseado na definição do escopo e dos objetivos do projeto, o gerente deve fazer constantes avaliações nas atividades, visando identificar discrepâncias em relação ao plano inicial. Deve-se ter em mente, que se mudanças ocorrerem, estas refletirão diretamente no cronograma, na qualidade e nos objetivos do projeto (Verzuh, 2000);
- B) Controle de Qualidade: É o processo que se concentra no monitoramento dos resultados do projeto para determinar se eles

estão atendendo a todos os padrões de qualidade definidos, bem como na avaliação dos fatores que criam variações na qualidade, de modo a garantir que essas variações sejam benéficas, (Vargas, 2000);

- C) Controle de Respostas aos Riscos: Podem ocorrer duas situações, a primeira quando se identificou o risco durante o planejamento, mas não foi possível prever as suas reais conseqüências. A segunda, quando o risco não foi previsto, portanto não existe nenhuma análise de impacto sobre este evento (Kansala, 1997).

Durante a execução do projeto existem considerações importantes a serem feitas, são elas:

- Ter uma pessoa responsável por cada risco;
- Classificar os riscos por gravidade e probabilidade;
- Atualizar o andamento dos risco, onde deve-se registrar os controles das probabilidades dos riscos.

Se toda a gestão de projetos é na verdade uma gestão dos riscos – resguardar-se contra o risco de se atrasar, estourar o orçamento ou criar um produto de qualidade inferior – é necessário, então, a definição de uma política de controle dos riscos, para que ocorram reavaliações das atividades. A identificação dos riscos em intervalos regulares, fornece o rigor sistemático necessário para eliminar os riscos pela raiz, antes de se transformarem em problemas, (Carr, 1997);

- D) Controle de Custos: O controle de custos inclui descobrir o “porque”

das variações, tanto positivas quanto negativas. As variações de custos causam atualizações no orçamento e podem chegar a afetar o cronograma, portanto os patrocinadores do projeto devem ser comunicados sobre estas mudanças e quais as razões que causaram os ajustes necessários;

E) Controle do Cronograma: qualquer atraso em uma atividade (qualquer que seja o motivo), afetará diretamente o cronograma. Então, ajustes devem ser feitos, durações de tarefas devem ser revisadas, modificações na seqüência das atividades podem ser necessárias e até cronogramas alternativos não podem ser descartados. Os softwares de gestão de projetos ajudam a rever as mudanças no cronograma e seu impacto sobre o projeto como um todo, permitindo simulações de uma forma rápida e confiável. Caso ajustes sejam efetuados, os stakeholders devem ser notificados e ações corretivas para compatibilizar a performance futura da programação com o plano do projeto devem ser executadas.

Finalizando esta análise sobre os controles, Vargas (2000, p. 201), cita a importância desta fase:

“Seu objetivo é garantir que o projeto está sendo realizado conforme o plano e, no caso de mudanças, garantir que elas são benéficas para o projeto. “

2.2.6 Fase de Finalização do Projeto

Maximiano (1997), cita que a finalização de um projeto vai além da entrega ou 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, estipulado em um regulamento ou contrato deve ter sido respeitado, ou as prorrogações devem ter sido autorizadas ou previstas.

O encerramento envolve diversos aspectos de natureza administrativa, onde, o cliente assina um atestado de conformidade, ou confirmação da realização do projeto, o qual encerra oficialmente o contrato. Relatórios de atividades e despesas, bem como documentos que as comprovem, podem ser exigidos. O cliente pode ter o direito contratual de fazer uma auditoria nas contas e decidir sobre a utilização de um eventual saldo do projeto.

É nesta fase que devem ser gerados registros do projeto, para que se possa compor um banco de dados para futuras consultas ou comparações que auxiliem os novos projetos.

Durante o projeto a equipe variou em número de pessoas de acordo com as atividades, mas é importante que o gerente de projetos e a equipe de execução acompanhem os resultados finais, garantindo-se assim, a confiabilidade dos produtos entregues.

3 CONHECIMENTO NA GESTÃO DE PROJETOS

3.1 Definição de Conhecimento

Para se ter um entendimento da importância do conhecimento na gestão de projetos, é necessário compreender qual é o seu significado, qual é a sua importância para as organizações e como ele pode ser gerado e transmitido.

Conhecimento é diferente de dado ou informação, e conforme Davenport e Prusak (1999, p. 32) “dados descrevem apenas parte daquilo que aconteceu, não fornecendo julgamento nem interpretação, e nem qualquer base sustentável para a tomada de ação”, embora tenham estas características, dos dados são importantes para a organização por serem a origem da informação.

A informação é definida como uma transmissão de dados interpretados, tentando fazer com que o receptor seja moldado de acordo com o que foi enviado. O conhecimento, portanto, passa a existir quando o receptor consegue entender o que lhe foi transmitido, causando um efeito sobre suas ações. Existem, então, dois fenômenos distintos: a informação em forma de dado interpretado para ser repassado, e o conhecimento que é o que a informação passa a ser depois de compreendida pelo receptor (Sveiby, 1998).

Segundo Davenport e Prusak (1999), existem quatro formas de transformar a informação em conhecimento:

- Comparação: comparar informações relativas a uma situação com

outras distintas;

- Conseqüências: quais implicações as informações têm sobre as ações;
- Conexões: quais as relações das novas informações com conhecimentos anteriores;
- Conversação: troca de informação gerando conhecimento.

O conhecimento existe de duas formas básicas:

A) Conhecimento Tácito: Polany (1967), apresenta o conhecimento tácito como algo pessoal, resultado da análise das impressões sensoriais recebidas, aplicadas as capacidades e fatos já existentes. Davenport e Prusak (1999, p. 56) definem este tipo de conhecimento da seguinte forma "conhecimento tácito é uma mistura fluída de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores... O conhecimento existe dentro das pessoas, faz parte da complexidade e imprevisibilidade humana".

B) Conhecimento Explícito: O conhecimento explícito é aquele que pode ser separado do indivíduo, pela linguagem ou escrita, e pode ser distribuído e analisado, permitindo com isto um aumento do mesmo, sendo adquirido principalmente pela informação (Sveiby, 1998).

3.2 A Importância do Conhecimento nas Organizações

Os desafios e a complexidade da era da informação e do conhecimento, tem início nas tentativas de quantificar o conhecimento nas organizações, sendo seu valor econômico difícil de ser compreendido, classificado ou medido, pois este, não é semelhante a estoques financeiros ou recursos naturais.

Segundo Terra (2000, p. 46) “o conhecimento é um recurso invisível, intangível e difícil de imitar (...) estamos vivendo um momento de mudança de paradigma (...) se observa a mudança da era indústria para a era da informação”.

E é este recurso invisível e intangível que vem fazendo a diferença entre o valor de mercado de uma empresa de capital aberto e o seu valor contábil, onde empresas intensivas em conhecimento apresentam um valor de ativos intangíveis muito superior aos ativos tangíveis.

Segundo SVEIBY (1998, p. 9):

“O preço de mercado de uma empresa é a valorização das ações integrantes do patrimônio. Cada certificado de ação representa uma cota de participação no patrimônio ou no valor contábil da empresa. Quando o preço de mercado é maior que o valor contábil, a teoria convencional do mercado acionário considera o ágio, uma avaliação do potencial de ganhos futuros, potencial este convertido em fundo de comércio se a empresa for comprada. Portanto, deve haver algo entre os ativos da empresa que, no futuro, venha a render acima dos

juros bancários. Esses ativos são *invisíveis* porque não são contabilizados. São *intangíveis* por não se tratar de tijolo, cimento, nem dinheiro; ou seja, não são concretos, palpáveis.

Todavia, esses ativos invisíveis, intangíveis, não precisam ser nenhum mistério. Todos têm sua origem no pessoal de uma organização.”

Nesta nova era que se apresenta, é difícil encontrar uma única empresa, de qualquer espécie, que não tenha passado a fazer uso intensivo do conhecimento, como fonte de atração para clientes e da tecnologia da informação como instrumento gerencial. Nas empresas do conhecimento os profissionais são qualificados, e seu trabalho consiste, na maioria das vezes, em converter a informação em conhecimento, utilizando suas próprias competências.

Neste contexto, nota-se uma diferença na forma de condução das organizações da era industrial para as organizações do conhecimento, e uma mudança de paradigma se instala quando uma proporção suficiente de pessoas muda sua maneira de ver o mundo e começa a enxergar os fenômenos com uma nova perspectiva compartilhada. É muito difícil “ver” um novo paradigma porque a maioria das pessoas continua presa pela linguagem do antigo paradigma enquanto luta para definir o novo (Kuhn, 1986).

Sveiby (1998), sintetiza os princípios da organização do conhecimento, abordando os principais aspectos desta mudança de paradigma, conforme o Quadro3.1.

Quadro 3.1: Os Princípios da Organização do Conhecimento

ITEM	VISTO PELO PARADIGMA INDUSTRIAL, OU DE UMA PERSPECTIVA INDUSTRIAL	VISTO PELO PARADIGMA DO CONHECIMENTO, OU DE UMA PERSPECTIVA DO CONHECIMENTO
Pessoas	Geradores de custo ou recursos	Geradores de receitas
Base de poder dos gerentes	Nível relativo na hierarquia organizacional	Nível relativo de conhecimento
Luta de poder	Trabalhadores físicos <i>versus</i> capitalistas	Trabalhadores do conhecimento <i>versus</i> gerentes
Principal tarefa da gerência	Supervisão de subordinados	Apoio aos colegas
Informação	Instrumento de controle	Ferramenta para o recurso da comunicação
Produção	Trabalhadores físicos processando recursos físicos para criar produtos tangíveis	Trabalhadores do conhecimento convertendo conhecimento em estruturas intangíveis
Fluxo de informações	Via hierarquia organizacional	Via redes colegiadas
Forma básica de receita	Tangível (dinheiro)	Intangível (aprendizado, novas idéias, novos clientes, P&D)
Estrangulamento na produção	Capital financeiro e habilidades humanas	Tempo e conhecimento
Manifestação da produção	Produtos tangíveis (<i>hardware</i>)	Estruturas intangíveis (<i>conceitos e software</i>)
Fluxo de produção	Regido pela máquina	Regido pelas idéias, caótico
Efeito do porte	Economia de escala no processo de produção	Economia de escopo das redes
Relacionamento com o cliente	Unilateral pelos mercados	Interativo pelas redes pessoais
Conhecimento	Uma ferramenta ou um recurso entre outros	O foco empresarial
Finalidade do aprendizado	Aplicação de novas ferramentas	Criação de novos ativos
Valores do mercado acionário	Regidos pelos ativos tangíveis	Regidos pelos ativos intangíveis
Economia	De redução de lucros	De aumento e redução de lucros

Fonte: Sveiby (1998, p. 32).

Portanto, o conhecimento deve ser visto cada dia mais como um recurso importante a ser criado, desenvolvido, incentivado e protegido dentro

das organizações.

3.3 Geração do Conhecimento nas Organizações

Segundo Petters (1993, p. 325) “o ‘soft’ domina atualmente. O ‘hard’ ficou em segundo plano. O conhecimento é importantíssimo. Adquirir conhecimentos rapidamente é essencial”. As formas de geração do conhecimento citadas por autores como Davenport e Prusak (1999), Sveiby (1998) e Petters (1993), são:

- **Aquisição:** as maneiras mais rápidas e diretas para adquirir conhecimento são: contratação de treinamento especializado, recrutamento de funcionários qualificados e compras de outras empresas para se adquirir know-how. Um exemplo prático foi a compra da Lotus pela IBM em 1995, onde foi pago um preço de quatorze vezes o valor contábil. Isto aconteceu pelo conhecimento que a Lotus poderia agregar aos planos estratégicos da IBM;
- **Aluguel:** significa trazer certo conhecimento necessário para a organização por um período definido de tempo, onde pode-se citar como exemplo a contratação de um consultor para auxiliar no desenvolvimento de determinado projeto. Este item sempre está associado a uma ênfase na transferência do conhecimento;
- **Equipes de Projeto:** são grupos de trabalho formados com determinados objetivos, compostos em sua maioria por especialistas com experiências diferentes. Estes grupos tendem a

fazer com que o conhecimento se desenvolva rapidamente e de forma homogênea, desde que os recursos sejam gerenciados sob a ótica de projetos;

- **Parcerias:** empresas se associam para compartilhar seus conhecimentos, visando um aprimoramento para ambas as partes. Neste tipo de aliança a organização deve ter definido qual é a competência que deseja desenvolver, sob pena de apenas repassar know-how, não recebendo nada em troca.

Um fator fundamental para aumentar o conhecimento é a forma como este é transmitido.

3.4 Transferência do Conhecimento

Ao contrário dos bens e serviços, o conhecimento não se acaba quando é codificado e transmitido, mas ao contrário, ele é incrementado e valorizado.

Esta transferência acontece de forma codificada ou não codificada:

A) **Transferência do Conhecimento Codificado:** o conhecimento codificado possui certas características como as citadas por Davenport e Prusak (1999): passível de ensino, observável em uso, esquemático, simples e documentável. Torna-se também, importante, as organizações saberem que seria uma imensa e fútil empreitada a codificação de todo conhecimento explícito corporativo. Em razão disto, Sveiby (1998) propõe: definir quais são os objetivos a serem atingidos com

determinada codificação e identificar os meios apropriados para a distribuição.

B) Transferência do Conhecimento Não Codificado: segundo Davenport e Prusak (1999), a transferência espontânea e não estruturada do conhecimento é vital para o sucesso de uma empresa. Por exemplo, quando um programador de computador pergunta a outro que está ao seu lado qual o melhor comando a ser usado no seu programa, ele está solicitando uma transferência do conhecimento, e assim acontece com todos os profissionais nas mais diversas áreas.

Petters (1993, p. 473-474) ilustra esta questão:

“Meu grande dicionário ficava na prateleira ao lado da lareira, na sala de estar. Eu o usava todas as semanas. Tempos atrás, coloquei-o sobre a mesa do hall, aberto na última palavra que procurei. Agora uso-o uma ou duas vezes por dia, às vezes mais, por uma simples razão, ele está lá.

Apesar de já estarmos na era dos computadores teraflop (que processam um trilhão de instruções por segundo), o espaço físico definido e evidente – com quem e com o que você está em contato – é decisivo para a aprendizagem. Acontece que as questões de espaço físico não são nem evidentes, nem fáceis de tratar. De fato, o gerenciamento do espaço pode muito bem ser a ferramenta mais ignorada – e mais poderosa – para induzir a mudança da cultura, acelerar projetos de inovação e aumentar o processo de aprendizagem nas organizações. Enquanto nos affligimos

constantemente com aspectos relativos às instalações, tais como a área em metros quadrados reservada a vários níveis, nós ignoramos a questão estratégica – os parâmetros de interligação.”

As organizações devem procurar incentivar este tipo informal de transferência do conhecimento, seguindo-se o exemplo das empresas japonesas, que estabelecem salas de bate-papo para aumentar o entrosamento e o intercâmbio criativo e improvisado. Outras formas das organizações serem pró-ativas nesta área são: feiras do conhecimento, reuniões entre colegas para que haja o repasse das dificuldades e soluções encontradas no dia a dia, incentivo a atividades extra trabalho para aumentar a convivência informal. Pois, as vezes, as organizações contratam especialistas, e os isolam ou sobrecarregam de tarefas, lhes deixando pouco tempo para pensar e nenhum para conversar, fato este que consiste a base para a transmissão não codificada do conhecimento.

Dentro deste contexto está o que Sveiby (1998, p. 51), chama de transferência do conhecimento pela tradição:

“Depois de cinco dias, a maioria das pessoas se recorda de menos de um décimo do que ouviram durante uma palestra. Uma combinação visual e auditiva é preferível e produz uma retenção de aproximadamente 20 por cento. Mas aprender fazendo é mais eficaz: as pessoas se lembram de 60 a 70 por cento do que fazem. As palestras e as apresentações audiovisuais são exemplos de transferência de conhecimento pela informação; aprender fazendo é um exemplo de transferência de conhecimento pela tradição.”

Aprender fazendo se encaixa dentro da transferência do conhecimento não codificado, sendo este um dos métodos mais eficazes para que os aprendizes absorvam o conhecimento dos seus mestres. Polany (1967), chama o aprender pela tradição de o processo no qual o aprendiz recria pessoalmente as habilidades do mestre.

Portanto, as organizações devem criar, administrar e apoiar intencionalmente as redes internas. Onde, ligar as pessoas com conjuntos certos de habilidades é primordial para desenvolver núcleos de competências, bem como deve-se aprimorar o fluxo do conhecimento de maneira informal, ampliando estas ligações para os clientes, fornecedores e distribuidores.

Constituindo-se estas medidas, um fator fundamental para que as empresas ganhem vantagem competitiva na era da informação.

3.5 Projetos e o Conhecimento

A gestão de projetos encontra no conhecimento a base para o sucesso na busca dos seus objetivos, pois, segundo Terra (2000, p. 118), algumas características necessárias para que as equipes de projetos sejam bem sucedidas são:

“As equipes de projeto devem ser apoiadas por sistemas inteligentes de informação que garantam a captação, codificação, transferência e rápido acesso ao conhecimento acumulado pela empresa. Informação e treinamento devem ser providos Just-in-time to perform: organizações verticais, ao contrário, usam informação

principalmente para controlar e não para apoiar atuação da linha de frente.”

Neste contexto observa-se um nível da gestão de projetos que está intimamente ligado com a gestão do conhecimento, onde pode-se destacar quatro pontos:

- A) **Benchmarking de Projetos:** este item refere-se ao acompanhamento permanente das melhores práticas dentro e fora da organização, bem como os novos conhecimentos que surgem no meio acadêmico. Para poder haver uma comparação eficaz são necessários indicadores que ajudem a medir níveis de retrabalho, atrasos no cronograma, custos extras, erros e insatisfação, pois só quando se conhece a fundo os próprios projetos é que podem-se estabelecer paralelos (Sveiby, 1998);
- B) **Memória em Projetos:** significa possuir uma documentação progressiva, sendo esta, muito mais que cronogramas, pastas de documentação, time sheets e relatórios de progresso. Ela refere-se a preocupação de deixar registrado as decisões e seus motivos, os problemas encontrados e as soluções e como as estimativas de prazos e custos foram realizadas, (Petters, 1993);
- C) **Integração:** é a busca de uma metodologia que suporte um ambiente estruturado, que abra todo ciclo de vida do projeto, que permita múltiplos enfoques de desenvolvimento, controle de projetos de diferentes tamanhos, busque a qualidade, facilite o trabalho de gestão e se adapte com as modernas tecnologias. Esta

visão integrada permite constantes questionamentos sobre o que está agregando-se a organização com o desenvolvimento do projeto e o que pode ser feito melhor, mais rápido e mais barato em relação às situações que se apresentam, (Davenport e Prusak, 1999);

- D) Tecnologia – as tecnologias mais conhecidas para a gestão do conhecimento são: videoconferência, *groupware*, painéis eletrônicos, grupos de discussão, bases de dados *on-line*, *cd-roms*, internet, intranet, *data warehouse*, *data mining* e gerenciamento de documentos eletrônicos. Embora estas tecnologias sejam importantes, a gestão do conhecimento é uma questão essencialmente de pessoas e processos. Um grande número de organizações têm enfrentado problemas com seus investimentos em tecnologias, pois tem fracassado no auxílio a gestão de projetos, (Barbosa, 2001).

Sendo assim, é necessário que as empresas tenham uma política que incentive a comunicação entre as pessoas, que facilite a superação das fronteiras entre diferentes unidades funcionais, que ajudem a prevenir a fragmentação das informações e incentivem a criação de redes para o compartilhamento de experiências, pois só assim as organizações estarão permitindo que o conhecimento seja uma das principais alavancas para o sucesso dos projetos.

4 MOTIVAÇÃO E LIDERANÇA EM PROJETOS

4.1 Definindo Motivação

Tentar desvendar a motivação, tem sido uma tarefa árdua, em razão disto, muitos estudos tem sido desenvolvidos para tentar explicar este ímpeto que leva as pessoas a usar suas habilidades e energias na tentativa de alcançar seus objetivos.

Nota-se, a partir destes estudos, que a motivação pode ser gerada por fatores extrínsecos e intrínsecos. Os extrínsecos, se caracterizam pela ação do meio sobre o indivíduo. Este tipo de motivação é passageira, ou seja, acontece enquanto os estímulos externos existirem, por isto são também chamados de fatores de satisfação (Haak, 2000). Em Bergamini (1996), pode-se encontrar a motivação extrínseca exemplificada no fato que, se toda vez que um funcionário se atrasar, houver uma punição, como desconto nos vencimentos, haverá uma forte tendência deste comportamento desaparecer. No momento em que esta punição deixar de existir, os atrasos voltarão a acontecer. De outra forma, se um aumento nas vendas for premiado com gratificações, no momento em que o prêmio deixar de existir, o empenho dos vendedores diminuirá e as vendas cairão.

A outra forma de motivação é a intrínseca, ou seja, a força interior que impulsiona o ser humano a agir em busca de algo de forma espontânea, onde as pessoas tendem a ser mais criativas, mais empenhadas, pois são levadas a agir primordialmente pelo interesse e pelo desafio. É importante notar que esta

motivação é interior, razão esta pela qual é muito difícil motivar uma pessoa. O que pode ser feito é a propiciação de um ambiente compatível com os objetivos do indivíduo, ou seja, um ambiente no qual a pessoa sinta-se motivada, e estejam presentes fatores como, reconhecimento, responsabilidade, realização, progresso e crescimento pessoal, sendo estes chamados de fatores de motivação, (Haak, 2000).

Portanto, uma organização voltada para projetos, não pode deixar de dispensar uma atenção especial ao aspecto motivação.

Atualmente, percebe-se, que um dos maiores desafios das empresas modernas, consiste em levar pessoas talentosas e capazes, ao desenvolvimento pleno de suas habilidades e como canalizar isto em prol da organização. Sem este comprometimento das pessoas com a organização e com o projeto, torna-se praticamente impossível o sucesso de qualquer empreendimento, (Terra, 2000).

Em Bergamini (1996), percebe-se que motivação e liderança são conceitos inseparáveis. Isto significa que a crise organizacional está ligada à crise de liderança, e esta, por sua vez, invariavelmente, à crise de motivação dentro da empresa.

Assim, torna-se importante o aprendizado das principais teorias da motivação humana, bem como o papel da liderança neste contexto.

4.2 Teorias Motivacionais

Serão analisadas algumas teorias motivacionais, visando trazer um

embasamento teórico, que auxilie os gerentes de projeto na busca da motivação dos componentes da equipe.

4.2.1 Teoria das Necessidades

O psicólogo Maslow (1954), formulou a teoria que em cada ser humano existe uma hierarquia de necessidades, as quais influenciam o comportamento humano. À medida que uma necessidade fica atendida, a pessoa sobe o degrau para uma necessidade ainda insatisfeita.

Embora a teoria cite que nenhum dos degraus alcançados represente a completa satisfação, quando se alcança determinado estágio, esta necessidade deixa de motivar.

Segundo Maslow (1954), quase todas as teorias históricas e contemporâneas de motivação se unem na consideração das necessidades, impulsos e estados motivadores, em geral, como importunos, irritantes, indesejáveis e desagradáveis, enfim, como algo de que deve-se livrar. O comportamento motivado, a procura de metas e as respostas satisfatórias são técnicas para reduzir esses tipos de desconforto. Esta atitude é assumida de maneira muito explícita em numerosas descrições de motivação, como redução de necessidade, redução de tensão, redução de impulso e redução de ansiedade.

Entende-se, portanto, que ao buscar determinada necessidade o homem tenta alcançar o estado de equilíbrio, ou de maior conforto.

As cinco necessidades de Maslow (1954), podem ser resumidas como:

- **Fisiológicas:** incluem fome, sede, abrigo, sexo e outras necessidades corporais;
- **Segurança:** incluem segurança social e proteção contra danos físicos e emocionais;
- **Amor:** inclui afeição, sensação de pertencer, aceitação e amizade;
- **Estima:** inclui fatores internos de estima, tais como auto-respeito, autonomia e realização; e fatores externos, tais como status, atenção recebida e reconhecimento;
- **Auto-realização:** é o impulso de alcançar aquilo que se é capaz, inclui crescimento, realização do próprio potencial e auto satisfação.

Uma das principais contribuições da teoria de Maslow para os dias atuais, é o entendimento por parte dos líderes, que os componentes da equipe de projeto estarão cada vez mais motivados, à medida que as necessidades não atendidas estejam sendo alcançadas por intermédio do trabalho.

4.2.2. Teoria dos Dois Fatores de Herzberg

Frederick Herzberg (1966), consultor e professor universitário americano, como base de sua teoria, afirma que o comportamento humano no trabalho é orientado por dois grupos de fatores, a saber: os Higiênicos e os Motivacionais.

- **Fatores Higiênicos (extrínsecos):** são aqueles definidos pelo contexto que envolve o empregado e que fogem ao seu controle. São exemplos os salários e benefícios, chefia, políticas e diretrizes

organizacionais. Contudo, quando os fatores higiênicos são ótimos, apenas evitam a insatisfação, não elevando a satisfação ou, se a elevam, não a mantêm continuamente. Por outro lado, quando são péssimos, provocam a insatisfação.

- **Fatores Motivacionais (intrínsecos):** são aqueles relacionados ao cargo e a natureza da tarefa desempenhada, sendo portanto, controlável pelo indivíduo e que devem levar ao reconhecimento e à valorização profissional, culminando com a auto-realização. Estes fatores, quando ótimos, levam à satisfação, mas quando precários, bloqueiam-na.

Em Hersey e Blanchard (1986), pode-se notar que quando satisfeitos, os fatores higiênicos tendem a eliminar a insatisfação e a restrição ao trabalho, mas contribuem pouco em motivar um indivíduo para um desempenho superior ou aumento de capacidade. Entretanto, a satisfação dos fatores motivacionais, permitirá ao indivíduo crescer e desenvolver-se de maneira madura, não raro proporcionando um aumento da capacidade.

Os fatores motivacionais de Herzberg (1966), podem auxiliar as organizações e equipes de projeto a manterem seus componentes participativos e criativos.

4.2.3 Abordagem de McClelland

Segundo Robbins (1978, p. 345) "David McClelland foi a influência primária num terceiro reexame da motivação, onde algumas pessoas sentem

um impulso emergente em alcançar o sucesso pelo sucesso em si”.

Como resultado desta abordagem, passou-se a identificar pessoas que são auto-realizadas, como aquelas que procuram fazer melhor as coisas sem que alguém tente motivá-las. Ou seja, este grupo de indivíduos buscam situações em que possam alcançar realização através da solução de problemas e possam receber retroalimentação rápida de seu desempenho, podendo estabelecer para si, objetivos desafiadores, mas possíveis de serem alcançados. Este tipo de pessoas tendem a ser atraídas para tarefas com riscos desafiadores, *feedback* rápido e oportunidades de influenciar nos resultados por meio de seus esforços pessoais.

4.2.4 Teoria de Vroom

Vroom (1964), afirma que o desejo de uma pessoa em produzir, depende dos seus objetivos particulares e da percepção do valor relativo das suas atividades profissionais como meio de atingir seus objetivos.

Em Robbins (1978, p. 348), “a força da motivação de uma pessoa para desempenhar seu papel, segundo Vroom, depende do quanto ela acredita que este esforço estará contribuindo para o alcance dos seus objetivos pessoais”.

Para Vroom (1964), existem três forças básicas que atuam dentro do indivíduo e que influenciam seu desempenho:

- a) Expectação: que é a soma entre as expectativas do indivíduo, ou seja, seus objetivos individuais, a percepção que o indivíduo tem de si mesmo, e de sua capacidade para atingir estes objetivos.

Estes aspectos determinam a contribuição do funcionário dentro da organização. Se uma pessoa tem como objetivo, por exemplo, a promoção de cargo, e sabe que para conseguir isto precisa aumentar a produtividade de seu setor, mas julga-se incapaz de conseguir tal proeza, sua motivação para o trabalho será fraca (Haak, 2000);

- b) Instrumentalidade: que é a soma das recompensas que o indivíduo pode conseguir em troca de seu desempenho. Não se trata apenas da relação entre quantidade/qualidade do trabalho e salário, condições de trabalho e benefícios sociais. Vroom (1964) ressalta que a instrumentalidade é um fator subjetivo que varia de acordo com a pessoa. Para muitos, pode significar a autonomia, a possibilidade de iniciativa e de expansão da criatividade;
- c) Valência: que significa o valor real que o indivíduo dá a instrumentalidade percebida. Não basta que o indivíduo perceba as recompensas que pode alcançar através de seu desempenho. É preciso que estas recompensas tenham um valor real para ele, que satisfaçam suas expectativas. O sistema de recompensas vigente pode não ter nenhuma importância para uma pessoa, sendo em razão disso, sua motivação baixa e, ao contrário, ter muita importância para outra pessoa, que terá motivação forte, (Haak, 2000).

Existem duas conseqüências práticas deste modelo para o gerente de projetos preocupado em motivar os componentes da sua equipe de trabalho.

O primeiro, refere-se a importância de tentar identificar qual a necessidade que cada funcionário está procurando satisfazer. Este entendimento será importante para que o líder tente ajustar as recompensas certas, buscando maximizar a motivação.

Em segundo lugar, o gerente de projetos deve procurar favorecer a conexão existente entre a busca dos objetivos organizacionais com o alcance dos objetivos individuais, como por exemplo, o líder pode procurar integrar o alcance das metas do projeto com o crescimento profissional dos participantes da equipe, que é um fator motivador.

4.2.5 Teorias X e Y

Douglas McGregor (1960), apresentou a percepção dos administradores acerca da natureza e motivação dos trabalhadores, sob a forma de duas teorias chamadas de Teoria X e Teoria Y.

Em Robbins (1978), encontra-se as principais características destas teorias, onde destaca-se, que nos termos da Teoria X, as quatro suposições básicas são:

- a) Os empregados não gostam do trabalho, e se for possível procurarão evitá-lo;
- b) Como os empregados detestam o trabalho, devem ser coagidos, controlados ou ameaçados com punições para se alcançar as metas empresariais;
- c) Os empregados não gostam de responsabilidade, e preferem

receber ordens formais sempre que possível;

- d) A maior parte dos trabalhadores colocam a segurança em primeiro lugar no seu trabalho, tendo pouca ambição.

Em oposição a esta visão negativa da natureza do homem, McGregor (1960) cita outras quatro pressuposições, que denomina Teoria Y.

- a) Os empregados podem chegar a ter uma percepção do trabalho como algo tão natural, como o descanso ou o lazer;
- b) Uma pessoa será disciplinada e com autocontrole, se tiver um comprometimento interior com as metas organizacionais;
- c) Um empregado comum pode aprender a trabalhar com responsabilidade e até mesmo procurá-la;
- d) Criatividade, ou seja, a capacidade de ter boas idéias e de adotar decisões corretas, é amplamente dispersa na população, não sendo necessariamente, uma atribuição exclusiva dos ocupantes das funções administrativas.

Mcgregor (1960), propôs estes dois modelos extremos, procurando salientar que as pessoas não são indolentes por natureza, pois este tipo de comportamento acontece pela falta de motivação intrínseca e apoio no trabalho. O autor mostrou que o trabalho não é um mal necessário para as pessoas, mas sim algo que pode se tornar agradável, desde que haja desafio e satisfação, ou seja, exista um alto grau de motivação.

4.3 A Motivação Eficaz

O gerente de projetos deve conhecer as principais teorias motivacionais, para compreender como agir junto aos componentes da equipe, buscando sempre a maximização dos resultados. A compreensão de que a motivação tem a ver com uma pré disposição interna e inerente ao ser humano, inverte a ordem habitual do velho paradigma da administração de pessoas. Pois, acreditava-se que o caminho era a determinação dos objetivos a serem alcançados e qual a melhor forma para isto, sem ouvir o que os funcionários tinham a dizer. Em projetos, este tipo de filosofia gerou e tem gerado participantes insatisfeitos e que não usam a criatividade e o dinamismo em prol da equipe, (Terra, 2000).

A nova filosofia está voltada para o aumento da motivação intrínseca, onde os participantes do projeto opinam no planejamento sobre a melhor forma de se alcançar os objetivos, (Terra, 2000).

Segundo Bergamini (1996), “o grande desafio, atualmente, é trabalhar no sentido de reduzir a ruptura entre as expectativas humanas e os projetos organizacionais”.

Este novo estilo gerencial, onde busca-se o incremento da motivação intrínseca, tem levado os componentes das equipes a não apenas desempenhar suas tarefas, mas a uma busca constante das melhores práticas, sendo as metas do projeto alcançadas com sucesso.

4.4 Motivação e Liderança

O entendimento do papel direto da forma de liderança sobre a motivação da equipe, está se tornando cada dia mais fundamental dentro da gestão de projetos. Numerosas pesquisas foram levadas a efeito tendo em vista colocar em evidência as relações entre os tipos de comportamentos do líder e a eficácia de sua liderança. A hipótese mais evidente nas pesquisas, é aquela que propõe ser o estilo de liderança o determinante do nível de desempenho atingido pelo grupo, (Rabechini, 2001).

Portanto, é necessário que o gerente de projetos tenha a compreensão da importância de sua liderança sobre a equipe, sendo que existem três fatores de sucessos a serem seguidos pelo líder, são eles:

O primeiro aspecto importante é chamado de Teoria das Trocas, destacando que um importante fator na eficácia da liderança é o equilíbrio que deve haver entre as expectativas de um subordinado e as respostas comportamentais oferecidas pelo líder. Esta teoria foi citada por Hollander (apud Bergamini, 1996), onde a forma de interação reside na troca de benefícios e favores, levando a atração mútua na medida em que se repetem ao longo do tempo. Esta troca social pode incluir não apenas benefícios materiais, mas também psicológicos como expressões de aprovação, respeito, estima e afeição.

O segundo fator é a Teoria do Caminho-Objetivo, proposta por House (apud Bergamini, 1996), onde o líder não só deve conhecer os objetivos almejados por seus comandados, mas exercer o papel de facilitador do

percurso que os leva até esses objetivos.

O terceiro aspecto é apresentado no trabalho de Fielder (apud Bergamini, 1996), onde o relacionamento interpessoal que o líder estabelece com seus subordinados é fundamental para a motivação dos mesmos. A eficácia nestes relacionamentos, a aceitação por parte do grupo e a lealdade conseguida, estão diretamente ligadas ao tipo de pessoa que o líder é, sua personalidade e seu comportamento, principalmente nos momentos críticos vivenciados pelo grupo.

Portanto, o líder eficaz não é aquele que conhece todas as tarefas desempenhadas pelos componentes da equipe, mas sim aquele com grande sensibilidade interpessoal e que está disposto a conhecer em profundidade as principais habilidades e quais os objetivos dos membros de sua equipe. Podendo, então, alocar as pessoas para as atividades que as motivem, obtendo com isto uma alta produtividade e criatividade, sendo este um desafio para as organizações que trabalham em projetos.

5 ESTUDO DE CASO : Companhia de Saneamento do Paraná

A Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, foi fundada no dia 23 de janeiro de 1963, com a responsabilidade de manter e desenvolver o saneamento básico em todo Estado do Paraná. A empresa é estatal, de economia mista, cujo maior acionista é o governo do Estado com 60% das ações.

Quando a Sanepar foi fundada, o Paraná tinha apenas 8,3% da população atendida com água tratada e 4,1% com redes de esgoto. Hoje, a Sanepar está presente em 623 localidades, atendendo 98,78% da população com água tratada e 40,45% com redes de esgoto.

A Sanepar foi a primeira empresa de saneamento das Américas a receber a certificação ISSO 14001 para um sistema completo de água e esgoto. Este é um dos motivos que fazem a Sanepar ser referência para América Latina, prestando serviços de consultorias e parcerias á outras empresas de saneamento.

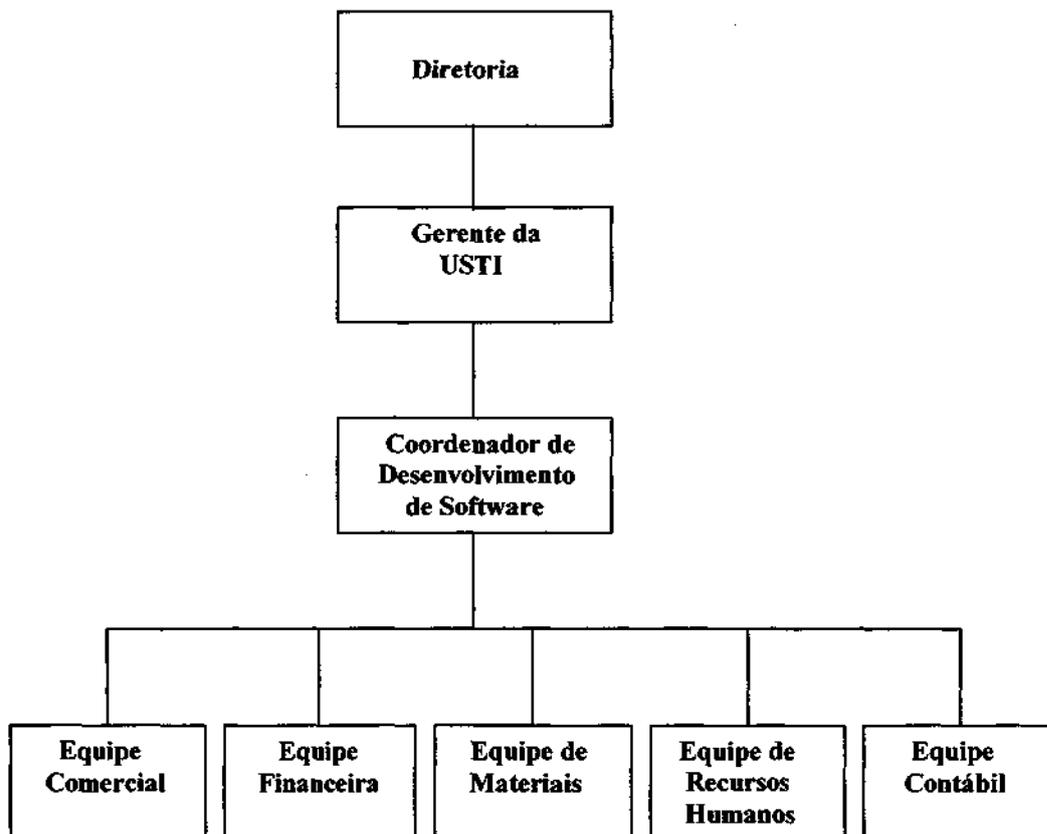
A Sanepar passou a ter uma área de informática própria no ano de 1988, pois até então, o processamento de dados era realizado por terceiros. Neste ano, foram contratados: profissionais especializados, computadores e redes de comunicação, pois o volume de informações a serem processadas tornou-se grande, e a área de informática passou a ser estratégica para a empresa atingir os padrões mundiais de qualidade e também prestar um bom serviço a população. Neste período, que iniciou-se no ano de 1988, a estrutura hierárquica da área de tecnologia da informação da Sanepar, passou por várias

mudanças, onde buscou-se sempre a forma que obtivesse os melhores resultados para a empresa.

5.1 Estrutura da Área de Tecnologia da Informação da Sanepar

A área de Tecnologia da Informação da Sanepar, recebe hoje a denominação de Unidade de Serviço Tecnologia da Informação (USTI). Sendo que sua estrutura é composta por um gerente, um coordenador de desenvolvimento, um coordenador de produção e equipes definidas por especialidades. A Figura 5.1, apresenta o organograma da coordenação de desenvolvimento de software.

Figura 5.1 : Coordenação de Desenvolvimento de Software.



A coordenação de desenvolvimento de software é composta por aproximadamente 60 profissionais dispostos em cinco equipes. Cada equipe subordinada ao coordenador geral, possui um responsável, chamado de coordenador local, sendo que estas equipes possuem a responsabilidade de desenvolver e manter os sistemas de informática relacionados com a sua área de especialidade.

- A equipe comercial é a maior dentre as equipes da coordenação de desenvolvimento de software, composta por 23 profissionais, sendo estes responsáveis por vários sistemas. Dentre estes sistemas, destaca-se o Sistema de Gerenciamento Comercial (SGC), o qual engloba os subsistemas de Atendimento ao Cliente (telefone 195 e personalizado), subsistema de Faturamento, subsistema de Arrecadação, Cadastro Comercial e subsistema de Controle e Distribuição de Serviços. O SGC trabalha de forma integrada, fornecendo informações on-line para todo o Estado do Paraná, e atende aproximadamente a 2.000.000 de ligações de água. Sendo que parte deste sistema foi desenvolvida em ambiente mainframe (computadores de grande porte), bem como possui alguns módulos em micro computadores;
- A equipe financeira possui 12 profissionais, com a responsabilidade do controle dos sistemas de contas a pagar e contas a receber, bem como todos os softwares que suportam o fluxo financeiro da empresa;
- A equipe de materiais é composta por 9 profissionais responsáveis pelos sistemas informatizados de controle de estoques, compras, tomada de preços entre outros;

- A equipe de recursos humanos tem 8 profissionais que atuam nos sistemas de folha de pagamento, controle de pessoal, ou seja, todos os softwares que estão relacionados aos funcionários da empresa;
- A equipe contábil é composta por 8 profissionais, os quais são responsáveis por todos os sistemas de informática que controlam a parte legal da empresa, bem como fornecem informações para as auditorias externas.

Este estudo de caso, visa identificar como ocorrem os projetos de desenvolvimento de software dentro da USTI, desde o momento em que uma necessidade é percebida pelo cliente até a entrega final do produto acabado, ou seja, o software implantado.

Os procedimentos observados, estão ligados ao Sistema Comercial da Sanepar (SGC), onde foram desenvolvidos diversos novos softwares ou módulos, para agregar valor ao SGC, bem como diversos outros sistemas menores de apoio.

5.2 Desenvolvimento de Software na Sanepar

A coordenação de desenvolvimento, segue alguns passos para conduzir o desenvolvimento de software na Sanepar, são eles :

- **Identificação do problema:** A identificação do problema ocorre quando outras áreas da empresa, necessitam de um software com a finalidade de informatizar seus processos. Estas áreas dirigem-se a USTI através de uma comunicação interna, onde consta um breve resumo das necessidades a serem atendidas;

- Definição da especialidade: O gerente da USTI, após receber a solicitação para que uma necessidade seja atendida, encaminha-a para o coordenador geral de desenvolvimento, que por sua vez, identifica qual é a equipe que deve desenvolver o software, e repassa a informação ao coordenador local;
- Definição da equipe responsável: O coordenador local, após receber a solicitação para o desenvolvimento de um novo software, determina quais as pessoas que comporão a equipe de execução do projeto, sendo também escolhido um líder informal para esta tarefa. Esta equipe é formada exclusivamente por membros da USTI;
- Definição dos objetivos do projeto: O coordenador local e a equipe de execução realizam reuniões com o cliente, visando entender quais os reais objetivos a serem alcançados por este novo projeto. Resultando um documento, onde constam quais os produtos a serem entregues quando o software estiver pronto;
- Definição das atividades: A equipe de execução é responsável pelo desenho lógico do sistema e pela definição das atividades a serem executadas durante o projeto, e para isto, são utilizadas as técnicas de desenvolvimento de sistemas;
- Definição do cronograma: Após a definição das atividades, o coordenador local e a equipe de execução, estipulam as datas para o início e o fim do projeto, baseando-se na experiência profissional dos envolvidos;
- Atividades de execução: Após a realização do cronograma, as atividades começam a ser executadas de acordo com a definição do modelo lógico. As principais são: criar o banco de dados, estipular as interfaces com

outros sistemas, desenhar telas e relatórios, definir os programas e a programação;

- Testes do software: Os testes são executados em duas etapas, sendo que a primeira tem a finalidade de detectar erros de definição ou programação. A segunda tem a participação do cliente, onde homologa-se o software desenvolvido, embora em ambiente de desenvolvimento, onde não é possível prever todas as situações de produção;
- Implantação do software: Após o software passar pela fase de testes, é colocado em ambiente de produção, para que receba as entradas previstas, processe as informações, armazene dados e gere as saídas esperadas pelo cliente;
- Aprovação final: Após o software implantado e acompanhado por um determinado período, ocorre a aprovação final por parte do cliente.

5.3 Considerações Finais

As áreas ou empresas de informática, após terem recebido uma solicitação para o desenvolvimento de um novo software, possuem geralmente, profissionais com uma imensa vontade de sair definindo e programando quase que imediatamente, ou seja, realizar atividades técnicas, e na Sanepar isto não é diferente. Esta vontade existe pela característica dos profissionais da área de informática, os quais gostam da parte prática, não se detendo muitas vezes na análise do projeto como um todo, ou seja, numa gestão dos projetos de software, combinando atividades de administração com atividades técnicas.

Os principais problemas encontrados, devido a falta de um modelo de gestão de projetos de software, são:

- O cliente espera mais do software que foi desenvolvido, pois o escopo não foi bem definido, fato este que gera decepções e frustrações ao final do projeto;
- Riscos imprevistos inviabilizam um projeto em fase adiantada, devido ao acréscimo dos custos e do tempo;
- Desenvolve-se softwares onde o custo final é maior que os benefícios recebidos;
- Algumas atividades executadas distanciam-se muito dos objetivos iniciais, chegando a resultados que não são aproveitados pelo cliente, gerando uma perda de confiança no sistema;
- A equipe desmotiva-se durante a execução de alguns projetos;
- São feitas estimativas imprecisas de prazos e custos;
- Os erros cometidos durante um projeto são repetidos nos próximos.

Assim, no próximo capítulo, propõem-se um modelo de gestão de projetos de software, com a finalidade de auxiliar na solução dos problemas expostos anteriormente.

6 Modelo Proposto

A partir do estudo de caso apresentado, este capítulo tem como objetivo propor um modelo de Gestão de Projetos de Software, tendo a finalidade servir de diretriz para as organizações, através de uma seqüência de etapas a serem seguidas por empresas de informática e áreas de desenvolvimento de sistemas.

O modelo proposto, apresentado no Quadro 6.1, obedece as etapas detalhadas seguir:

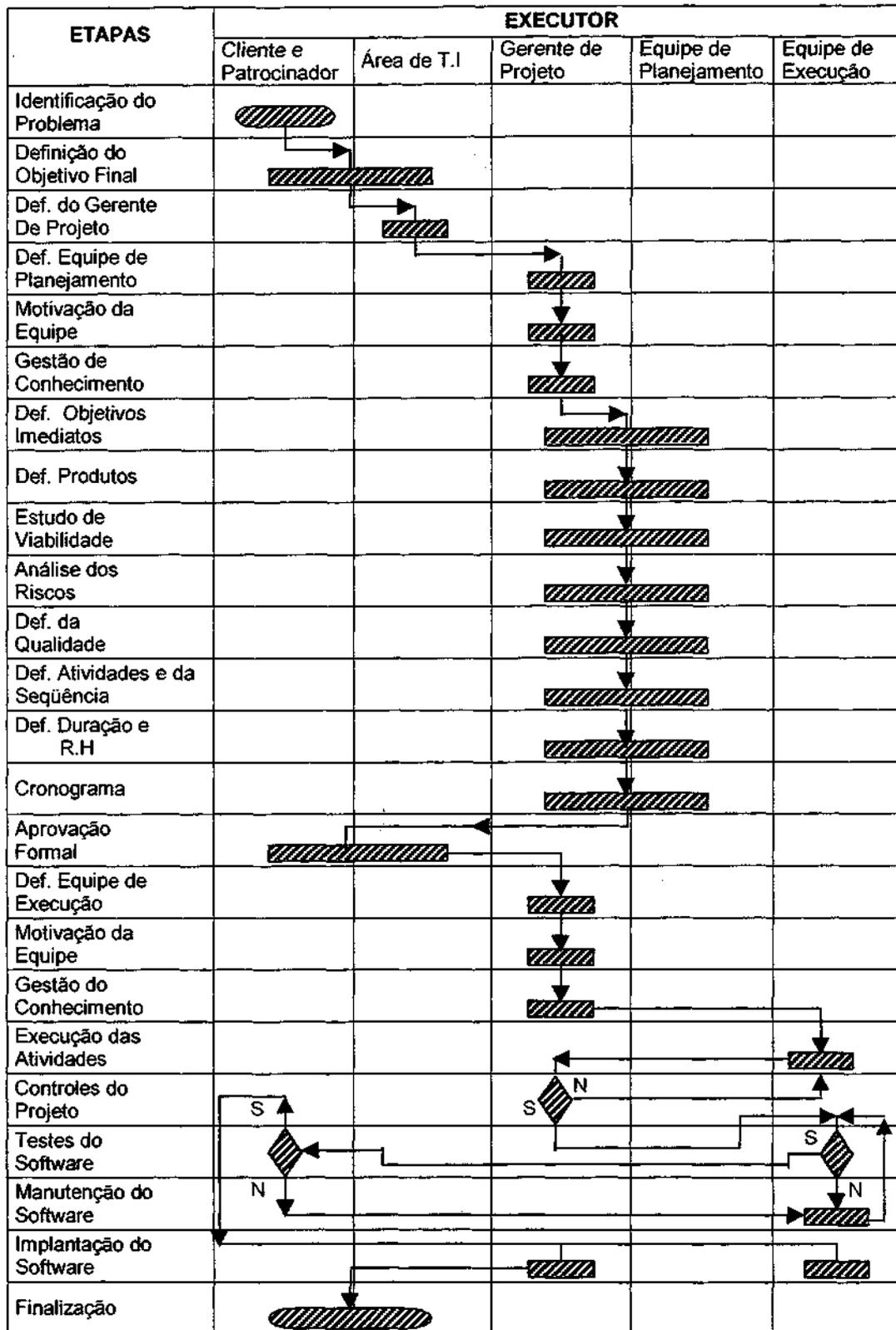
6.1 Identificação do Problema

Empresas de informática e áreas de desenvolvimento de software são acionadas quando existe uma necessidade por parte do cliente, de que processos sejam informatizados, visando uma vantagem competitiva através de benefícios tangíveis ou intangíveis, ou melhoria na qualidade das informações gerenciais, visando agilizar a tomada de decisões. Assim, esta etapa se constitui na identificação do problema por parte do cliente, onde a solução está no uso da Tecnologia da Informação (T.I.).

6.2 Definição do Objetivo Final

O problema identificado na etapa anterior, passa a ser motivo de conversas entre o cliente e a área de T.I., e a este problema denomina-se objetivo final, ou seja, o que se pretende atingir quando o software estiver

Quadro 6.1 – Modelo Proposto



desenvolvido. As negociações sobre o encaminhamento deste objetivo final, acontecem no âmbito gerencial, entre representantes da área de tecnologia da informação (T.I.), clientes (usuários) e patrocinadores (quem pagará pelo projeto), e em havendo um acordo entre as áreas, passa-se a etapa seguinte.

6.3 Definição do Gerente de Projeto

Esta etapa consta da nomeação do gerente de projeto pela área de T.I., o qual terá a responsabilidade de escolher e conduzir a equipe de planejamento e posteriormente a de execução, e para tanto, deve aliar conhecimentos técnicos a conhecimentos administrativos. Outra atribuição do gerente de projeto, será a de facilitar a comunicação, ou seja, promover o uso de uma linguagem comum durante o projeto, facilitando a interação entre clientes e técnicos. E para tanto, sugere-se usar a Unified Modeling Language (UML), pois esta foi desenvolvida com a finalidade de ser uma linguagem padrão para: especificar, visualizar e documentar os processos de desenvolvimento de software. A UML poderá ser utilizada em todas as etapas do ciclo de vida do projeto e com diferentes tecnologias de implementação, onde segundo Furlan, (1998), as suas principais atribuições são:

- Fornecer aos clientes e técnicos, uma linguagem de modelagem visual expressiva e pronta para uso visando o desenvolvimento de modelos de negócio, onde os principais benefícios são: rapidez na visualização dos processos, facilidade em trabalhar com atividades complexas e promover uma linguagem comum a todos os

participantes do projeto.

- Ser independente dos métodos de desenvolvimento de software, pois a UML é uma linguagem de modelagem e não uma metodologia.

6.4 Definição da Equipe de Planejamento

O gerente de projeto definirá a equipe responsável pelo planejamento, bem como orientará em que momento esta deverá atuar. A equipe será composta por especialistas da área de T.I. e por especialistas da área que solicitou o projeto.

6.5 Motivação da Equipe

Nesta etapa, o gerente de projeto necessita por em prática os conceitos de motivação e liderança, fatores chaves de sucesso quando trabalha-se em equipes, os principais são:

- **Participação:** visando aumentar a motivação intrínseca dos componentes da equipe, é necessário criar um ambiente onde todos sintam a importância da sua contribuição, ou seja, sintam-se parte integrante e fundamental para o projeto;
- **Ação:** Delegar responsabilidades para que as pessoas sintam que precisam usar sua capacidade e criatividade em prol do projeto;
- **Conciliação:** É preciso que o gerente de projetos seja sensível as habilidades naturais dos membros da equipe, procurando conciliar

as pessoas nas atividades que as motivem;

- **Atenção:** É necessário atenção por parte da gerencia de projetos às aspirações profissionais e pessoais dos integrantes da equipe, procurando na medida do possível atendê-las;
- **Reconhecimento:** É importante o reconhecimento de um trabalho bem feito, tanto em forma de aspectos intangíveis como elogios e incentivos, e também com aspectos tangíveis como recompensas financeiras, treinamentos, dias extras de descanso entre outros;
- **Relacionamentos:** É importante que a pessoa que esta em posição de comando seja um líder. Esta liderança precisa ser conquistada através do estabelecimento de relacionamentos honestos e saudáveis, bem como pelo comportamento demonstrado nos momentos críticos enfrentados pela equipe.

6.6 Gestão do Conhecimento

O gerente de projeto deverá definir para a equipe uma política de gestão do conhecimento, onde será definido quais informações deverão ser documentadas e quais os meios apropriados para comunicá-las. Tendo sempre o objetivo de deixar registrado, além das especificações técnicas, os problemas encontrados, as decisões tomadas, as soluções realizadas, como as estimativas de tempo e custos foram feitas e qual a precisão conseguida, entre outras, ou seja, memória em projetos.

6.7 Definição dos Objetivos Imediatos

O gerente de projeto e a equipe de planejamento, passarão a definir quais são os objetivos imediatos, ou seja, quais necessidades precisam ser satisfeitas para que haja êxito no projeto.

E para isto, algumas perguntas são fundamentais de se serem respondidas, são elas:

- Quais informações deverão ser fornecidas pelo sistema?;
- Quais funções e desempenho serão esperados?;
- Quais são as necessidades a serem atendidas para o sucesso do projeto, e quais são desejáveis mas não são essenciais?;
- Existe tecnologia disponível para a construção do sistema?;
- Quais os recursos especiais de desenvolvimento e produção que serão exigidos?;
- Quais os limites para custos e prazos?.

6.8 Definição dos Produtos

Esta fase deverá ser executada pelo gerente de projeto e pela equipe de planejamento, onde serão definidos quais os resultados ou produtos que o projeto deverá fornecer e o que não fornecerá, ou seja, estará sendo definido o escopo do projeto. Neste momento, deverá ser desenhado o modelo lógico do sistema, usando-se as técnicas de análise de sistemas.

6.9 Estudo de Viabilidade

O desenvolvimento de um projeto de software, normalmente, é afetado pela escassez de recursos e prazos curtos de entrega.

Portanto, o gerente de projeto e a equipe de planejamento, deverão realizar um estudo de viabilidade, evitando-se desperdício de recursos humanos e financeiros. Existem três estudos a serem realizados:

- **Viabilidade Econômica:** avaliação dos custos de desenvolvimento confrontados com os ganhos econômicos ou benefícios intangíveis para a organização;
- **Viabilidade Técnica:** estudo da função, do desempenho e das restrições que possam inviabilizar o desenvolvimento do projeto;
- **Viabilidade Legal:** determinar qualquer infração, violação ou responsabilidade legal que surja do desenvolvimento do projeto.

Para que numa gestão de projetos de software, haja uma precisão aceitável no estudo de viabilidade, é preciso que sejam feitas estimativas coerentes quanto a prazos e custos.

Existem algumas técnicas para que estas estimativas sejam realizadas, são elas:

- **Comparação com projetos anteriores:** valendo-se da gestão do conhecimento, pode-se comparar o projeto atual com outros similares;
- **Experiência profissional:** profissionais experientes podem auxiliar nesta tarefa, devido a participação deles em outros projetos;

- Métricas para projetos de software: estudando-se as métricas existentes, constata-se dois tipos principais: as métricas orientadas ao tamanho do que será produzido, e as métricas voltadas para as funções do que será criado. Para este estágio do projeto será proposta uma métrica voltada para as funções, segundo Presmam (1995), apesar de basear-se em aspectos subjetivos, a métrica chamada ponto por função, tem se mostrado eficiente como estimativa, pois baseia-se em dados que tem maior probabilidade de serem conhecidos logo no começo da evolução de um projeto.

Esta somatória de técnicas, permite que sejam feitas estimativas muito próximas da realidade, sendo isto fundamental para a análise da viabilidade e posteriormente para o sequenciamento e mensuração das atividades.

6.10 Análise dos Riscos

Os riscos são a possibilidade de falha para atingir: orçamento, performance, qualidade e prazos, e quais as prováveis conseqüências destes erros. Observaram-se vários projetos de software que tiveram sucesso ou fracassaram, e o que mais marcou nos casos bem sucedidos foi a aplicação dos conceitos e atividades de análise de riscos (Conrow e Shishido, 1997).

Assim, nesta etapa, a ser realizada pelo gerente de projeto e pela equipe de planejamento, deverão ser identificados os riscos antes que eles ocorram, visando eliminá-los ou pelo menos minimizar seus efeitos.

Propõem-se três passos para a análise dos riscos, são eles:

- **Identificação dos Riscos:** classificando e coletando informações sobre o projeto em desenvolvimento, procura-se identificar quais itens de riscos podem existir para o sucesso das atividades. E para isto, as principais técnicas envolvem o uso de checklists, questionários, analogias com casos semelhantes, entrevistas, brainstorming, resultados de testes e experimentos, decomposição, entre outros;
- **Quantificação dos Riscos:** A quantificação consiste em medir o impacto dos riscos e classificá-los segundo critérios de prioridade, listando os que precisam de desenvolvimento de respostas e os que podem ser desprezados. Nesta quantificação dos riscos, devem ser relacionados itens que compartilhem forte correlação, Kansala (1997), identificou uma lista de vários itens de riscos nos projetos de software onde os principais são: volatilidade dos requisitos, disponibilidade de pessoal chave, dependência de pessoal chave, interfaces com outros sistemas, características desnecessárias, compromisso do usuário, capacidade de contratar pessoas, habilidades de análise do pessoal, confiabilidade do modelo funcional, compromisso da equipe; complexidade lógica do software, disponibilidade do gerente de projeto e complexidade do modelo de dados;
- **Desenvolvimento das Respostas aos Riscos:** Significa desenvolver respostas aos riscos quantificados, onde existem três ações a serem tomadas: evitar (eliminar a causa do risco), atenuar

(minimizar os efeitos do risco sobre o projeto), aceitar (não realizar nenhuma ação preventiva).

6.11 Definição dos Padrões de Qualidade

Nesta etapa o gerente de projeto e a equipe de planejamento precisam definir quais os padrões de qualidade a serem seguidos e para isto é necessário compreender o que é qualidade em projetos de software.

Para Rezende (1999, p. 96) qualidade em projetos de software pode ser definida como :

“Um software tem qualidade quando está adequado à empresa, ao cliente ou usuário e atende a padrões de qualidade predefinidos. Também quando estiver pronto, deverá gerar informações adequadas, úteis, precisas, confiáveis, claras e oportunas”.

Existem dois modelos de qualidade propostos para os projetos de software. O primeiro foca na qualidade dos processos, supondo-se que estes quando controlados, garantem a redução da variação nos produtos obtidos, garantindo a satisfação dos clientes. Esta é a filosofia adotada pela ISO 9001 e pelo Capability Maturity Model (CMM), que apesar de serem as mais conceituadas, tem recebido críticas, pois esse foco no processo pode levar a um julgamento da qualidade que é virtualmente independente do produto em si. Isto é, a abordagem da manufatura advoga a conformidade ao processo mais do que a especificação, conforme pode-se ler em Kitchenham (1996).

O segundo foca na qualidade do produto, onde procura-se definir as

características que devem ser apresentadas pelo software quando estiver pronto. Estas características devem representar as expectativas e necessidades do cliente, ou seja, quem receberá o produto acabado. Esta abordagem não se preocupa como o software foi desenvolvido, mas sim se ele alcança os objetivos definidos no escopo do projeto.

Embora, na maioria das vezes, estas duas formas sejam apresentadas separadas, entende-se qualidade no desenvolvimento de projetos de software como uma combinação destes dois entendimentos. Conforme os anais da VII Conferência Internacional de Tecnologia de Software: Qualidade de Software – VII CITS (1996, p. 219-234), “O objetivo é a obtenção da qualidade do produto final. Um processo bem estabelecido e controlado pode ajudar a alcançar este objetivo, desde que sejam definidos claramente os requisitos da qualidade do software, que os produtos intermediários e o produto final sejam avaliados e que os resultados dessas avaliações realmente o processo”.

Alguns autores como Parikh (1990) e Sage (1995), abordam formas de como medir a qualidade do software produzido, são elas :

- Corretitude: é o grau em que o software executa a função que dele é exigida;
- Manutenibilidade: é a facilidade com que um sistema pode ser corrigido se um erro for encontrado;
- Integridade: este atributo mede a capacidade que um sistema têm de suportar a sua má utilização, seja intencional ou acidental;
- Usabilidade: se um software não for amigável, ele provavelmente estará destinado ao fracasso.

6.12 Definição das Atividades e da Seqüência

Com base no desenho lógico do sistema, o gerente de projeto e a equipe de planejamento, deverão subdividir os principais produtos em componentes menores, até que estes possam ser definidos em atividades, ou seja, mensuráveis em tempo, grau de dificuldade e objetivos verificáveis de desempenho.

Assim, deverão ser identificadas as precedências e interdependências entre as atividades, ou seja, o sequenciamento, onde as ferramentas computadorizadas, de gestão de projetos, deverão ser usadas para facilitar o trabalho.

6.13 Definição da Duração das Atividades e Recursos Humanos

Nesta etapa, o gerente de projeto e a equipe de planejamento deverão estimar o tempo necessário para a realização de cada atividade, a qualificação dos profissionais que a executarão, e o número ideal de pessoas, podendo-se então, determinar a duração de cada atividade.

6.14 Definição do Cronograma

Nesta etapa, o gerente de projeto e a equipe de planejamento deverão colocar datas de início e término para as atividades e conseqüentemente para o projeto. Ferramentas informatizadas facilitarão esta tarefa e permitirão

simulações com as datas, visando obter um cronograma que atenda as necessidades do projeto.

6.15 Aprovação Formal

Neste momento, existem informações suficientes, para o gerente de projeto e a equipe de planejamento comporem um relatório que justifique ao cliente e ao patrocinador a importância do desenvolvimento do software. Os principais itens que devem constar neste documento são os custos do projeto e as justificativas, que são normalmente expressas em benefícios tangíveis como redução de custos e aumento da receita e os intangíveis como aumento da qualidade, satisfação do cliente entre outros. Os riscos e as alternativas também deverão fazer parte deste documento, o qual deverá receber a aprovação formal de todos os envolvidos (clientes e patrocinadores), para que o projeto passe a fase seguinte.

6.16 Definição da Equipe de Execução

Nesta etapa ocorrerá um remanejamento da equipe de planejamento, onde serão agregados os profissionais necessários, e dispensados aqueles que não serão utilizados nas etapas posteriores, para voltarem às suas áreas de origem, sendo estas responsabilidades do gerente de projeto.

6.17 Execução das Atividades

A equipe de execução realizará as atividades previstas no cronograma, sendo importante que ao final de cada tarefa sejam feitas avaliações para saber se os objetivos estão sendo alcançados e se prazos, custos e qualidade estão de acordo com o esperado.

6.18 Controles do Projeto

Nesta etapa, o gerente de projeto deverá usar dos controles com a finalidade de receber o feedback das atividades, permitindo correções rápidas em caso de problemas.

Os principais controles são : controle do escopo, controle da qualidade, controle de resposta aos riscos e controle do cronograma.

6.19 Testes do Software

Os testes do software são atividades que devem ser planejadas com antecedência e realizadas periodicamente. Existem algumas características importantes, encontradas em autores como Sage (1995) e Page-Jones (1990), e que devem fazer parte de qualquer planejamento de testes, são elas:

- As atividades de testes devem começar por pequenos módulos e prosseguir na direção do todo;
- Devem ser usados diferentes enfoques de testes para cada estágio

do desenvolvimento;

- Testes e depurações de erros são diferentes, mas ambas devem estar presentes em todas as fases do projeto.

Esta etapa de testes deverá ser realizada pela equipe de execução e acompanhada por um grupo independente, ou seja, pessoas que não participaram do processo. Este grupo será formado inicialmente por pessoas de T.I, os quais validarão a parte técnica, e posteriormente por usuários especializados, os quais homologarão os processos.

6.20 Manutenção do Software

A manutenção do software poderá acontecer por quatro motivos, são eles :

- Durante a fase de testes não foram descobertos todos os erros de código e problemas de definição. Este processo de descobrir as falhas e corrigi-las é chamado manutenção corretiva;
- As mudanças que devem ser feitas para adequar o software a um novo hardware ou a um sistema operacional é chamada de adaptativa;
- Quando as mudanças são efetuadas para melhorar a confiabilidade ou a manutenibilidade futura, ou deixar caminhos prontos para futuras implementações, denomina-se manutenção preventiva;
- Com o passar do tempo o usuário passa a pedir novas funcionalidades, a isto chama-se manutenção perfectiva.

Esta etapa será de responsabilidade da equipe de execução, e deverá ser feita de forma estruturada, ou seja, primeiro ocorrerá a identificação do tipo de manutenção a ser realizada, após deverá ser feito um planejamento da melhor forma de abordagem, depois se efetuarão as mudanças necessárias e a recodificação dos programas, ao final as manutenções deverão ser encaminhadas para os testes.

6.21 Implantação do Software

Esta etapa será realizada pelo gerente de projeto e pela equipe de execução, sendo que a implantação implicará em ter o software em ambiente de produção, recebendo todos os dados previstos, processando de acordo com os padrões de desempenho pré estabelecidos, armazenando dados e fornecendo todas as informações esperadas, ou seja os produtos previstos. O gerente de projeto e a equipe de execução deverão acompanhar o software implantado até que haja uma estabilidade confiável.

6.22 Finalização do Projeto

A finalização do projeto ocorrerá após a implantação do software em ambiente de produção e de um acompanhamento detalhado dos resultados obtidos, quanto a: qualidade da informação produzida, performance, confiabilidade, facilidade de utilização e documentação.

Esta etapa também deverá abordar uma revisão de todo o projeto,

visando-se uma análise: dos problemas ocorridos e soluções encontradas, das estimativas de prazos e custos e quais suas variações, dos padrões de qualidade estabelecidos e realizados e do desempenho dos integrantes da equipe. Estas informações servirão como base para a gestão do conhecimento e como consequência, ponto de partida para novos projetos.

A aprovação por parte do cliente e do patrocinador formalizará o encerramento do projeto, sendo que a equipe de execução deverá ser desfeita e os integrantes deverão retornar as suas áreas de origem, o mesmo acontecerá com o gerente de projeto.

7 Conclusões e Recomendações

7.1 Conclusões

A partir da fundamentação teórica e de um estudo de caso, pode-se concluir que são muitas as dificuldades encontradas pelas empresas e áreas de informática em cumprir prazos, custos e qualidade nos projetos de desenvolvimento de software.

A fundamentação teórica mostrou que as organizações modernas estão inseridas num ambiente onde existe uma evolução tecnológica acelerada e onde os clientes estão cada vez mais exigentes, devido a facilidade de informação. Neste contexto, as organizações necessitam ser rápidas em assimilar novos conhecimentos, transformando-os em vantagem competitiva. Para isto, é preciso que as empresas aprendam a trabalhar com objetivos específicos, a serem alcançados por equipes multidisciplinares, com prazos e recursos definidos e com uma exigência de alta qualidade nas tarefas realizadas, ou seja, trabalhar com projetos. Assim, este trabalho apresenta as técnicas usadas pelas empresas modernas, que estão obtendo êxito na gestão de projetos, bem como dois fatores chaves de sucesso: a gestão do conhecimento e a motivação e liderança.

No que se refere a gestão conhecimento, percebe-se a necessidade de uma documentação que contemple além das definições técnicas, informações sobre: os problemas ocorridos e quais as soluções encontradas, como as estimativas de prazos e custos foram realizadas e qual a precisão conseguida, quais foram os métodos usados para incentivar a comunicação e o repasse do

conhecimento adquirido, ou seja, é preciso haver uma memória em projetos, servindo como base para os novos desenvolvimentos.

Com relação a motivação e liderança, abordou-se como manter uma equipe motivada durante um projeto, e o papel que a liderança deve exercer para maximizar o desempenho dos seus liderados.

Assim, estas técnicas modernas de gestão de projetos, devem passar a fazer parte do desenvolvimento de software, para que as empresas ou áreas de informática construam produtos com a qualidade esperada pelo cliente.

O estudo de caso mostrou, que a área de tecnologia da informação da Companhia de Saneamento do Paraná - (Sanepar), não apresenta uma gestão de projetos de software, em razão disso, surgem dificuldades em atender as necessidades dos clientes. Pois, muitas vezes: os prazos e custos não são cumpridos, o produto final não atinge os objetivos pré definidos, o projeto não é concluído, a equipe desmotiva-se durante as atividades e recursos são desperdiçados.

Para solucionar os problemas citados anteriormente, foi proposto um modelo composto de uma seqüência de etapas, a serem seguidas na gestão dos projetos de desenvolvimento de software.

O modelo proposto, mostra a necessidade de um trabalho em conjunto entre a área de tecnologia da informação e o cliente. Esta integração esta presente na definição do objetivo final, na equipe de planejamento, na aprovação formal da viabilidade do projeto, nos testes do produto e na finalização dos trabalhos. Outro fator importante deste modelo, é a gestão do conhecimento, onde apresenta-se a importância de uma memória em projetos

e da comunicação. A motivação e a liderança agregam valores importantes, pois os recursos humanos são o grande diferencial para as organizações que trabalham com projetos.

Além disso, o modelo apresenta como aspectos fundamentais: uma preocupação em estabelecer um escopo bem definido, a participação do cliente, a qual cria um compromisso entre as partes, o estudo de viabilidade, a análise dos riscos e os padrões de qualidade que garantirão a confiabilidade do modelo. A preocupação com as atividades, com o sequenciamento, com a duração e com os recursos humanos, permitirão a criação de um cronograma que possa ser alcançado por uma equipe motivada. Os controles evitarão possíveis desvios do plano e os teste realizados de forma estruturada, permitirão que seja entregue ao cliente um produto que atinja ou exceda suas necessidades e expectativas.

7.2 Recomendações para futuros trabalhos

- Um estudo das técnicas existentes para calcular o número ideal de pessoas que realizarão uma atividade, qual a duração e quais os custos, ou seja, as estimativas do projeto. Estas estimativas servirão como base para a principal fase do projeto, o planejamento;
- Uma análise dos principais métodos existentes em qualidade de software, e propor-se qual melhor se adapta às empresas brasileiras;
- Abordagens recentes sobre liderança (Zimmerer e Yasin, 1998), têm demonstrado sua importância para a gestão de projetos e aumento da

competitividade das organizações. Portanto, um estudo das habilidades necessárias ao líder e qual o impacto sobre as equipes, constitui-se um tópico importante na gestão de projetos de software.

- Aplicação prática do modelo proposto, onde será verificada a sua viabilidade e relevância para as empresas e áreas de informática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBONI, Nério. **Conflito nas organizações**. Brasília: Revista Brasileira de Administração, n.32, p26-36, mar 2001.
- BACHE, R. & BAZZANA, G. **Software metrics for product assessment**. *Software Quality Assurance Series*. McGraw-Hill Book Co., 1994.
- BARBOSA, Anielson S. **Caracterização do administrador na era do conhecimento**. Brasília: Revista Brasileira de Administração, n.32, p6-14, mar 2001.
- BARROS. Um processo de gerenciamento de risco para projetos desenvolvidos a partir de engenharia de domínio. **Tese de Doutorado da COPPE/UFRJ**. Rio de Janeiro, Dez/1999.
- BASILI, V. *et al.* Experience factory. **Encyclopedia of Software Engineering**, 1994., p. 469-476.
- BELL Canada Inc. Trilium: model for telecom product development and suport process capability. **Release 3.0.**, Dec/1994.
- BENNIS, W. **Formação do líder**. São Paulo: Atlas, 1996.
- BERGAMINI, Cecília. **Motivação no trabalho**. São Paulo: Atlas, 1996.
- BOEHM. Software risk management: principles and practices. **IEEE Software**, Jan/1991.
- BREDERO, R. (project manager). **SQUID - ESPRIT Project P8436**, 1994.
- BROWN. Industrial-strength management strategies. **IEEE Software**, julho/1996.
- BUTLER, Timothy; WALDROOP, James. **Job sculpting: the art of retaining your best people**. Harvard Business Review, set/out/1999.
- CARR. Risk management may not be or everyone. **IEEE Software.**, volume 14, número, mai/jun/1997.
- CHARETTE. Large-scale project management is risk management. **IEEE Software**, jul/1996.
- COALLIER, F. How ISO 9001 fits into the software world. **IEEE Software**, Jan/1994.

CONROW; SHISHIDO. Implementing risk management on software intensive projects. **IEEE Software**, volume 14, número 3, mai/jun/1997.

COSTA, M.C.C. *et al.* Avaliação de processo de software: modelos e o TAQS-PROC. **Anais do Workshop de Qualidade de Software Recife**, Out/1995.

CRAIGMYLE, M.; FLETCHER, 1. Improving it effectiveness through software process assessment. **Software Quality Journal** 2,1993, p. 257-264.

DAVENPORT, Thomas; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**. Tradução: Lenke Peres, Rio de Janeiro: Campus, 1999.

FURLAN, José Davi. **Modelagem de objetos através da UML – The Unified Modeling Language**. São Paulo: Makron Books, 1998.

GARVEY. An information architecture for risk assessment and management. **IEEE Software**, volume 14, número 3, mai/jun/1997.

GREY. **Practical risk assessmet for project management**. Wiley Series in Software Engineering Practice.

GUIOT, J. M. **Organization sociales et comportaments**. Montreal: Les éditions Agence, 1987.

HAAK, Marianne K. **Programas de qualidade e a motivação para o trabalho**. São Paulo: Revista de Administração, v35,n.3,p60-7-, jul-set 2000.

HAMPTON, David R. **Administração Contemporânea**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

HERSEY, Paul; BLANCHARD, Kenneth H. **Psicologia para Administradores**. São Paulo: E.P.U, 1986.

HERZBERG, Frederick. **Work and the nature of man**. New York: Word Publishers, 1966.

HUBBAND Darrel O. Work structuring. DINSMQRE, Paul (Editor). **The AMA handbook of project management**. New York; Amacon, 1993. p. 131-142.

ISO DIS 8402. **Quality Vocabulary**. 1994.

ISO/IEC 9126. **Information technology - Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use**, 1991.

ISQ/IEC DIS 12207-1. **Software life-cycle process**. JTC1/SC7, 1994.

ISO/IEC 14598-3. **Information technology - Software product evaluation - Part 3: Process for Developers (working draft)**. Jul/1995.

- ISO/NBR 9000-3. **International Organization for Standardization e Associação Brasileira de Normas Técnicas - Diretrizes para a aplicação da ISO 9001 ao desenvolvimento, fornecimento e manutenção de software.** Rio de Janeiro, Brasil, 1993.
- KANSALA. Integrating risk assessment using cost factors. **IEEE Software**, volume 14, número 3, maio/junho de 1997.
- KATZ, Daniel; KAHN, Robert L. **Psicologia Social das Organizações.** São Paulo: Atlas, 1987..
- KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, L.S. Software quality: the elusive target. **IEEE Software**, Jan/1996.
- KUHN, Thomas. **The structure of scientific revolutions.** Reimpressão. Nova York: New American Library, 1986.
- LODI, João B. **História da administração.** São Paulo: Pioneira, 1977.
- MADHAVJI, H. N. The process cycle. **Software Engineering Journal**, Sep/1991.
- MARSHALL, P. *et al.* Analysis of observation and problem reports from phase one of the SPICE trials. **Software Process Newsletter**, número 6, Spring/1996. p. 10-12.
- MASLOW, Abraham. **Motivation and personality.** New York: Harper & Rowm, 1954.
- MAXIMIANO, Antonio C.A. **Administração de projetos.** São Paulo: Atlas, 1977.
- MAXIMIANO, Antonio C.A.; SBRAGIA, Roberto; KRONER, Wieland. Avaliação e determinantes do sucesso de projetos de cooperação técnica internacional *In: MARCOVITCH, Jacques (org.). Cooperação internacional: estratégia e gestão.* São Paulo: EDUSP, 1994.
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração de projetos: como transformar idéias em resultados.** São Paulo: Atlas, 1997.
- McGALL, J.; RICHARDS, P.; WALTERS, G. **Factors in software quality.** NTIS AO49-014, 015, 055, Nov/1977.
- McGREGOR, Douglas. **The human side of enterprise.** New York: McGraw-Hill, 1960.

- MIDDLETON, C.J. How to set up a project organization. In: HEYEL, Carl. **Handbook of industrial research management**. New York: Reinhold Book Company, 1968.
- MINTZBERG, Henry. **The nature of managerial work**. New York: Harper & Row, 1973.
- MORRIS, Peter W.G. Strategies of managing major projects. In: DINSMORE, Paul C. (Org.). **The AMA handbook of project management**. New York: Amacom, 1993.
- MOYNIHAN. How experienced project managers assess risk. **IEEE Software**, volume 14, número 3, mai/jun/1997.
- MURPHY, D.C.; BAKER, B.N.; FISCHER, D. **Determinants of project success**. Chestnut Hill, Mass: Management Institute. Boston College, 1974.
- NBR/ISO 9001. **Sistemas de qualidade - modelo para garantia da qualidade em projetos/desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica**. Rio de Janeiro, Brasil, 1990.
- PAGE-JONES, Meilir. **Gerenciamento de projetos: guia prático para restauração da qualidade em projetos e sistemas de processamento de dados**. Tradução: Tânia Mara Salviati. São Paulo: McGraw-Hill: Newstec, 1990.
- PARIKH, Girish. **Reengenharia de software**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.
- PAULK, M.C.; CURTIS, B.; CHRISISS, M.B. Capability maturity model. Version 1,1. **IEEE Software**, Jul/1993.
- PETTERS, Tom. **Rompendo as barreiras da administração: a necessária desorganização para enfrentar uma nova realidade**. São Paulo: Harbra Ltda, 1993.
- PINCHOT, Gifford. **O poder das pessoas**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- PINTO, Jeffrey K.; KHARBANDA, O.R. **Successful project managers**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1995.
- PMI, Project Management Institut. Disponível na Internet. <http://www.pmi.org>, jan/2001.
- POLANYI, Michael. **Personal knowledge: towards a post-critical philosophy**. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1967.
- PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. Tradução: José Carlos Barbosa dos Santos. São Paulo: Makron Books, 1995.

- RABECHINI, Roque J. **A importância das habilidades do gerente de projetos**. São Paulo: Revista de Administração, v36,n.1,p92-100, jan-mar 2001.
- REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de software e sistemas de informações**. Rio de Janeiro: Brasport, 1999.
- ROBINS, Stephen P. **O Processo Administrativo**. São Paulo: Atlas, 1978.
- ROSA, N.B.; ANTONIONI, J.A. **Qualidade em software - Manual de aplicação da ISO 9000**. Makron Books do Brasil Editora Ltda, 1995.
- ROUT, P.T. SPICE: a framework for software process assessment **Software Process - Improvement and Practice**, Pilot Issue, 1995. p. 57-66.
- SAGE, Andrew P. **Systems management for information technology and software engineering**. New York: J. Wiley & Sons, 1995.
- SEI. Disponível na Internet. <http://www.sei.cmu.edu>, jan/2001.
- STANDISH GROUP. Chaos. Disponível na internet. <http://www.standishgroup.com>, fev/1999.
- STEINER, George A.; RYAN, William G. **Industrial project management**. New York: MacMillan, 1968. p. 190.
- STEINER, George A. **Top management planning**. New York: MacMillan, 1969.
- SVEIBY, Karl Erik. **A nova riqueza das organizações**. Tradução: Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- TERRA, José Cláudio C. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial : uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade**. São Paulo: Negócio Editora, 2000.
- TICKIT Project. **Guide to software quality system construction and certification using EN29001**, 1992.
- TSUKUMO, A. *et al.* Avaliação de produto de software: algumas questões relevantes e a ISSO/IEC 9126. **Anais do Workshop de Qualidade de Software**, Recife, Out/1995.
- TURBAN, Efraim; McLEAN, Ephraim; WETHERBE, James. **Information technology for management**. New York: John Wiley, 1996.
- VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos**. 28 ed., Rio de Janeiro: Brasport, 2000.

VERZUH, Eric. **MBA compacto, gestão de projetos**. Tradução: André de L. Cardoso. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

VII CITS - **VII Conferência Internacional de Tecnologia de Software: Qualidade de Software**. Curitiba, Jun/1996. p. 219-234.

VROOM, Victor H. **work and motivation**. New York: John Wiley, 1964.

WEBSTER, Francis M. **What project management is all about**. DINSMORE, Paul (Editor). **The AMA handbook of project management**. New York: Amacon, 1993. p. 5-17.

WILLIAMS *et al.* Putting risk management into practice. **IEEE Software**, volume 14, número 3, mai/jun/1997.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **The machine that changed the world**. New York: Rawson Associates, 1990.

ZIMMERER, T.W., YASIN, M. **A lidership profile of American projects managers**. **Project Management Journal**, v.29,n.1, Mar. 1998.