

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO**

**FERRAMENTA PARA GERENCIAMENTO DE TEMPO DE  
PROJETOS**

**FABIO SOETHE**

**BLUMENAU**  
**2004**

**2004/2-04**

**FABIO SOETHE**

**FERRAMENTA PARA GERENCIAMENTO DE TEMPO DE  
PROJETOS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à  
Universidade Regional de Blumenau para a  
obtenção dos créditos na disciplina Trabalho  
de Conclusão de Curso II do curso de Sistemas  
de Informação — Bacharelado.

Prof. Evaristo Baptista – Orientador

**BLUMENAU  
2004**

**2004/2-04**

# **FERRAMENTA PARA GERENCIAMENTO DE TEMPO DE PROJETOS**

Por

**FABIO SOETHE**

Trabalho aprovado para obtenção dos créditos  
na disciplina de Trabalho de Conclusão de  
Curso II, pela banca examinadora formada  
por:

Presidente: \_\_\_\_\_  
Prof. Evaristo Baptista – Orientador, FURB

Membro: \_\_\_\_\_  
Prof. Ricardo Alencar de Azambuja, FURB

Membro: \_\_\_\_\_  
Prof. Carlos Eduardo Negrão Bizzotto, FURB

Blumenau, 30 de novembro de 2004

Dedico este trabalho a todos as pessoas que me apoiaram na minha vida, especialmente as que me fizeram acreditar, entrar na faculdade e me formar.

## **AGRADECIMENTOS**

A meus pais que sempre me deram apoio nessa vida, me incentivando a estudar, trabalhar e ser uma boa pessoa.

À minha esposa Pâmela pelo apoio dado nas horas que não pude estar presente como devia no casamento, me dedicando ao estudo.

Ao meu orientador, Evaristo Baptista, por ter acreditado na conclusão e por entender as dificuldades que tive durante o desenvolvimento deste trabalho.

A todas as pessoas que não me recordo mas que de alguma forma colaboraram para que eu chegasse aonde cheguei.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo um estudo da aplicação dos conceitos de gerenciamento de projetos de software definidos pelo PMBOK – *Project Management Body of Knowledge* – no âmbito da gerência de tempo de projetos. Para demonstrar alguns destes conceitos, foi desenvolvido o protótipo de um sistema de gerenciamento de tempo de projetos, que atende os padrões estabelecidos pela área de gerência de tempo do PMBOK. O protótipo foi desenvolvido utilizando a ferramenta *CASE Power Designer* para especificação, *Interbase 6* como gerenciador de banco de dados e o *Delphi 7* como ambiente de programação.

## **ABSTRACT**

This work has for objective a study of the application of the concepts of management of defined software projects for PMBOK - Project Management Body of Knowledge - in the ambit of the management of time of projects. To demonstrate some of these concepts, the prototype of a system of management of time was developed in projects of software, that assists to the patterns established by the area of management of time of PMBOK. The prototipe was developpe by using the toll Case Power Designer for especification, Interbase 6 how to manage the data base and the Delphi 7 as development tool.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relacionamento entre grupos de processos.....	16
Figura 2 - Interação entre as fases do projeto.....	16
Figura 3 - Áreas de gerenciamento de projetos segundo o PMBOK.....	24
Figura 4 - Visão geral da gerência de tempo.....	26
Figura 5 - Rede PERT?CPM.....	38
Figura 6 - Diagrama de caso de uso.....	41
Figura 7 - Diagrama de entidade-relacionamento.....	42
Figura 8 - Código Fonte Caminho Crítico.....	43
Figura 9 - Ambiente de Programação Deplhi 7.....	44
Figura 10 - Cadastro de projeto.....	45
Figura 11 - Cadastro de fase.....	46
Figura 12 - Cadastro de atividade.....	47
Figura 13 - Cadastro de dependência.....	48
Figura 14 - Cronograma previsto do projeto.....	49
Figura 15 - Cronograma real do projeto.....	49
Figura 16 - Caminho Crítico.....	50
Figura 17 - Relatório de projetos/fases/atividades.....	50
Figura 18 - Relatório de atividades.....	51
Figura 19 - Relatório de dependências.....	51



## **LISTA DE SIGLAS**

ADM – Arow Diagramming Method  
ANSI – American National Standards Institute  
CASE – Computer Aided Software Engineering  
CDM – Conditional diagramming method  
CPM – Critical Path Method  
EAP – Estrutura Analítica do Projeto  
GERT – Graphical Evaluation and Review Technique  
ISO – International Organization for Standardization  
PDM – Precedence Diagramming Method  
PERT – Program Evaluation and Review Technique  
PMBOK – Project Management Body of Knowledge  
PMI – Project Management Institute  
PMP – Project Management Professional  
UML – Unified Modeling Language

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO .....	11
1.2 JUSTIFICATIVA .....	12
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
2.1 PROJETO .....	14
2.2 FASES E CICLO DE VIDA DOS PROJETOS .....	15
2.3 PROCESSOS.....	15
2.3.1 PROCESSOS DE INICIAÇÃO .....	17
2.3.2 PROCESSOS DE PLANEJAMENTO.....	17
2.3.3 PROCESSOS DE EXECUÇÃO.....	18
2.3.4 PROCESSOS DE CONTROLE .....	18
2.3.5 PROCESSOS DE ENCERRAMENTO .....	18
2.4 GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	18
2.4.1 PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE.....	20
2.4.2 PMBOK – PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE .....	21
2.4.3 ÁREAS DE CONHECIMENTO DA GERÊNCIA DE PROJETOS .....	21
2.5 GERENCIAMENTO DE TEMPO.....	25
2.5.1 DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES .....	27
2.5.1.1 ENTRADAS PARA A DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES .....	27
2.5.1.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA A DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES .....	27
2.5.1.3 SAÍDAS PARA A DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES .....	28
2.5.2 SEQÜENCIAMENTO DAS ATIVIDADES .....	28
2.5.2.1 ENTRADAS PARA O SEQÜENCIAMENTO DAS ATIVIDADES .....	28
2.5.2.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA O SEQÜENCIAMENTO DAS ATIVIDADES .....	29
2.5.2.3 SAÍDAS DO SEQÜENCIAMENTO DAS ATIVIDADES.....	30
2.5.3 ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES .....	30
2.5.3.1 ENTRADAS PARA A ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES .....	30
2.5.3.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA A ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES .....	31
2.5.3.3 SAÍDAS DA ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	32

2.5.4 DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA .....	32
2.5.4.1 ENTRADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA .....	32
2.5.4.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA .....	33
2.5.4.3 SAÍDAS DO DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA.....	35
2.5.5 CONTROLE DO CRONOGRAMA .....	36
2.5.5.1 ENTRADAS PARA O CONTROLE DO CRONOGRAMA .....	36
2.5.5.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA O CONTROLE DO CRONOGRAMA .....	36
2.5.5.3 SAÍDAS DO CONTROLE DO CRONOGRAMA .....	37
2.6 PERT/CPM.....	38
<b>3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO .....</b>	<b>40</b>
3.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO.....	40
3.2 ESPECIFICAÇÃO .....	40
3.2.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	40
3.3 IMPLEMENTAÇÃO .....	41
3.3.1 AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO .....	42
3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO .....	44
3.4 TRABALHOS CORRELATOS .....	52
3.5 DIFICULDADES ENCONTRADAS .....	52
3.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	53
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
4.1 EXTENSÕES .....	55

# 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Vargas (2002), Gerência de Projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para projetar atividades que visem atingir os requerimentos do projeto.

O *Project Management Institute* (PMI), entidade internacional sem fins lucrativos que congrega os profissionais que atuam em áreas relacionadas à Gerência de Projetos, é pioneiro na regulamentação e distribuição do conhecimento referente à disciplina de gerência de projetos. O PMI especificou alguns procedimentos que visam padronizar a teoria associada à gerência de projetos. A teoria de gestão definida pelo PMI está registrada em um documento chamado *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK).

O objetivo do gerenciamento de projetos é assegurar que processos particulares sejam seguidos, coordenando e monitorando as atividades da engenharia do produto. Um processo de gerenciamento de projeto deve identificar, estabelecer, coordenar e monitorar as atividades, as tarefas e os recursos necessários para um projeto produzir um produto e/ou serviço de acordo com seus requisitos (Martins, 2002).

A Gerência de Projetos é dividida em nove áreas de aplicação, que segundo o PMI (2000), descrevem-se assim:

- a) Gerência de Integração;
- b) Gerência de Escopo;
- c) Gerência de Tempo;
- d) Gerência de Custo;
- e) Gerência da Qualidade;
- f) Gerência dos Recursos Humanos;
- g) Gerência das Comunicações;
- h) Gerência dos Riscos;
- i) Gerência de Aquisições;

## 1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

O presente trabalho tem como objetivo principal o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao gerenciamento de tempo de projetos.

Os objetivos específicos do trabalho foram:

- a) Especificar e implementar a ferramenta de acordo com as diretrizes estabelecidas no manual PMBOK;
- b) Identificar as atividades consideradas como caminho crítico do projeto.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

O grande problema encontrado pelas empresas que trabalham com projetos está no gerenciamento desses projetos, isso acontece devido as empresas não se adaptarem de acordo com o mercado. Hoje devido a grande concorrência, o cliente quer que o projeto siga de acordo com o planejado, sem estourar os custos e principalmente o tempo. Quando o cronograma do projeto não é cumprido, o cliente imediatamente fica descontente, o que o pode levar a querer acabar com esse projeto e começar outro com outra empresa.

A grande maioria dos problemas encontrados no Gerenciamento de Projetos está relacionada com a Gerência de Tempo, o que se percebe é que as empresas tem prazos e querem cumprir, querem datas para início e fim e principalmente querem que essas datas sejam cumpridas, todos correm atrás do tempo, no mundo de hoje, tempo é dinheiro, e ninguém quer perder dinheiro. E pensando nesse sentido, quando o tempo de um projeto não é bem administrado isso pode causar problemas nas demais áreas do gerenciamento de projetos, como por exemplo no gerenciamento de custos, tendo que aumentar o valor final do projeto, o gerenciamento de aquisições também pode sofrer com o mau gerenciamento de tempo, tendo que prever mais aquisições para o tempo que não estava planejado.

Assim, será desenvolvida uma ferramenta para fazer o gerenciamento de tempo de projetos que procurará atender os requisitos do manual PMBOK com relação a esta área.

## 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em 4 capítulos, sendo que o capítulo 1 apresenta uma introdução ao gerenciamento de projetos, sua origem, relevância e justificativa, os objetivos principais e específicos e a estrutura do mesmo.

No capítulo 2 apresenta-se uma fundamentação ao gerenciamento de projetos, descrevendo os processos, fases, áreas de conhecimento definidos pelo PMI em seu modelo de gerenciamento, o PMBOK. Neste capítulo também são detalhados os processos definidos na área de gerência de tempo do PMBOK.

No capítulo 3 mostra-se o que foi implementado no sistema, o que se propõe e que técnicas foram utilizadas. Define-se a modelagem do sistema em questão, identificando seus processos, além da implementação do sistema em si, mostrando suas telas e detalhando-as. Neste capítulo também se encontram as dificuldades encontradas e os resultados e discussões sobre o trabalho.

Para finalizar, no capítulo 4 encontram-se conclusões e extensões para trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 PROJETO

Segundo Bruzzi (2002), projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma seqüência clara e lógica de eventos, com início, meio e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade.

Segundo Martins (2002), projeto significa “empreendimento”, e como tal é um trabalho que visa a criação de um produto ou a execução de um serviço específico, temporário, não repetitivo e que envolve um certo grau de incerteza na realização.

Por serem temporários, os projetos têm um momento de início e um fim estimado e as atividades diárias geralmente representam um desafio novo, visto que, geralmente não foram executadas anteriormente. Como em qualquer empreendimento, as atividades precisam ser planejadas, programadas e, durante a execução, precisam ser controladas.

De acordo com o PMI (2000), um projeto é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou serviço único. Temporário significa que cada projeto tem um começo e um fim bem definidos. Único significa que o produto ou serviço produzido é de alguma forma diferente de todos os outros produtos ou serviços semelhantes. Para muitas organizações, projetos são um meio de responder a requisitos que não podem ser atendidos através dos limites normais de operação da organização.

Segundo Valeriano (2001), um projeto tem início para aproveitar uma oportunidade ou satisfazer uma necessidade. Em outras palavras, um projeto age sob as forças de mercado, uma oferta ou uma demanda, seja de caráter estratégico, administrativo ou operacional.

Para Maximiano (2002), projetos são sistemas ou seqüências de atividades finitas, com começo, meio e fim bem definidos. Uma atividade repetitiva, ou que tem duração contínua, não é um projeto. É uma atividade funcional ou programa. No entanto, a duração limitada é uma condição ideal, que nem sempre ocorre nem pode ser atendida. Na prática, alguns projetos não têm prazo exato para terminar, arrastam-se indefinidamente, terminam muito depois da data limite, ou começam sem definição clara das datas de início e de conclusão.

Para Keelling (2002), os projetos contemporâneos apresentam-se em muitas formas e tamanhos. Alguns são de curta duração, empreendimentos baratos que duram apenas alguns dias e necessitam de recursos mínimos. Projetos de médio ou longo prazo, por outro lado,

podem representar empreendimentos ambiciosos que se estendem por muitos anos e exigem grandes recursos financeiros e materiais, altos níveis de habilidade técnica e científica e estruturas de administração complexas.

## 2.2 FASES E CICLO DE VIDA DOS PROJETOS

Como os projetos possuem um caráter único, a eles está associado um certo grau de incerteza. As organizações que desenvolvem projetos usualmente dividem-nos em várias fases visando um melhor controle gerencial e uma ligação mais adequada de cada projeto aos seus processos operacionais contínuos.

A conclusão de uma fase é geralmente marcada pela revisão dos principais subprodutos e pela avaliação do desempenho do projeto tendo em vista determinar se o projeto deve continuar na sua próxima fase e detectar e corrigir erros a um custo aceitável.

Segundo Prado (2000), um ciclo de vida é caracterizado por fases distintas, sendo que genericamente, pode-se citar as seguintes:

- a) Na fase de Concepção, ocorre o início formal do projeto; são elaboradas as versões iniciais de cronogramas e orçamentos; é preparada a proposta inicial; e é nomeada a equipe do projeto.
- b) Na fase de Desenvolvimento os documentos de orçamento e cronograma são elaborados em detalhes; desenvolve-se o protótipo; são realizados os testes dos protótipos e são distribuídas as tarefas para a equipe do projeto.
- c) Na fase de Execução, os planos definidos na fase de Desenvolvimento são executados.
- d) Na fase de Conclusão, o produto ou serviço desenvolvido é entregue, e também é feita a revisão e arquivamento de todos os documentos relativos ao projeto.

## 2.3 PROCESSOS

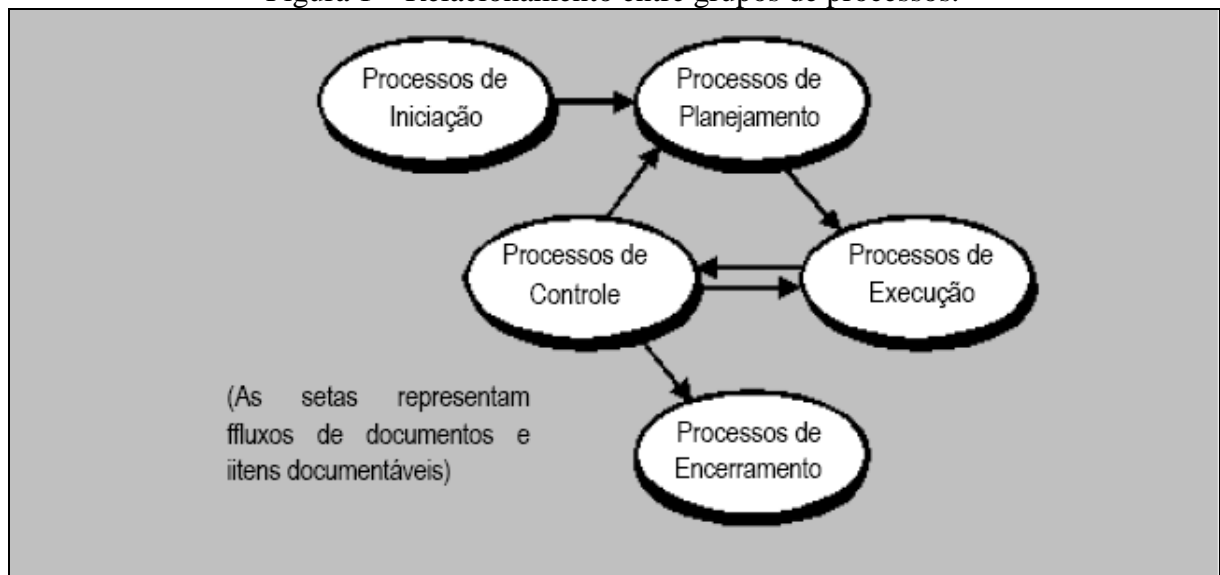
Segundo o PMI (2000), os projetos são compostos por processos. Os processos são realizados por pessoas, e normalmente se enquadram em uma das duas categorias:

- a) Processos da gerência de projetos: relacionam-se com a descrição, a organização e a conclusão do trabalho do projeto.
- b) Processos orientados ao produto: relacionam-se com a especificação e a criação do produto do projeto.



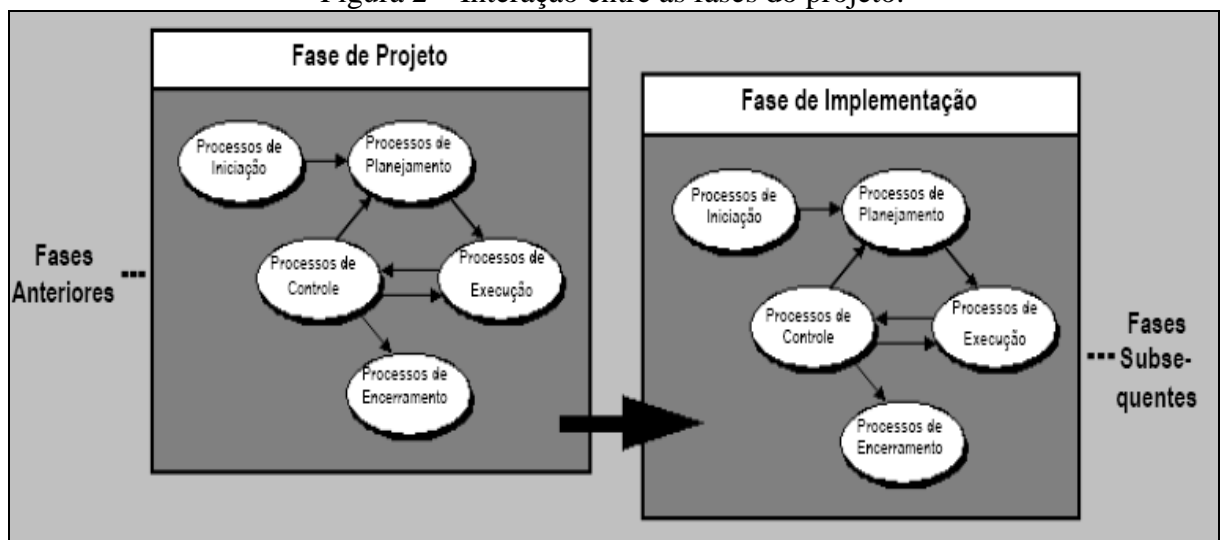
Em cada fase do projeto são executados diversos processos com o objetivo de produzir o resultado esperado daquela fase. Conforme padronização do PMI, estes processos se enquadram nos seguintes grupos: Processos de Iniciação, Processos de Planejamento, Processos de Execução, Processos de Controle e Processos de Encerramento, que ocorrem dentro de cada fase e estão interligados, conforme ilustrado nas figuras 1 e 2. Assim, os resultados das ações tomadas durante o processo de iniciação são utilizados como entrada para as ações a serem tomadas durante o processo de planejamento. Todos os processos ocorrem em todas as fases do projeto, mas, dependendo da fase, há uma incidência maior de alguns tipos de processos.

Figura 1 – Relacionamento entre grupos de processos.



FONTE: PMI (2000).

Figura 2 – Interação entre as fases do projeto.



FONTE: PMI (2000).

### 2.3.1 PROCESSOS DE INICIAÇÃO

O processo chamado de Iniciação pelo PMBOK marca o nascimento do projeto ou fase do projeto. É neste momento que são definidos o esboço do escopo do projeto ou serviço, que será entregue no final do projeto, e o gerente do mesmo. Nesta etapa é importante obter o comprometimento da organização para o início da fase ou projeto.

Durante este processo também deve ser definida pela equipe qual é a sua missão. A missão é utilizada para estabelecer metas, objetivos e tomar decisões. Ela deve responder a três questões: O que vai ser feito? Para quem vai ser produzido? Como será produzido? Os objetivos serão descritos com base na declaração da missão. São mais específicos, informando resultados que devem ser obtidos para que a missão seja cumprida com êxito.

### 2.3.2 PROCESSOS DE PLANEJAMENTO

O processo de planejamento tem uma importância fundamental no desenvolvimento de um projeto, porque executar um projeto implica em realizar algo que não tinha sido feito antes. É neste processo que a equipe do projeto é montada, o escopo é definido, o prazo e o custo são estimados, os riscos são identificados, as ações corretivas são definidas e a forma de comunicação é estabelecida. O planejamento é um processo contínuo durante toda a vida do projeto.

O PMI (2000) define dois tipos de processos de planejamento: Processos Essenciais e Processos Facilitadores.

Processos Essenciais são os processos que são executados na mesma seqüência e tem dependências bem definidas. Por exemplo, as atividades devem ser definidas antes do estabelecimento do cronograma e custos. Estes processos podem interagir várias vezes durante qualquer fase de um projeto.

Nos Processos Facilitadores as interações entre os demais processos de planejamento são mais dependentes da natureza do projeto. Por exemplo, em alguns projetos pode ter sido identificado apenas um pequeno risco ou mesmo nenhum, até que o planejamento tenha sido concluído e a equipe reconheça que as metas de custo e prazo são muito ousadas, envolvendo assim um custo considerável.

### 2.3.3 PROCESSOS DE EXECUÇÃO

Os processos de execução são realizados a partir do que foi definido no processo de planejamento. Nesta fase, uma das principais atividades será o gerenciamento dos recursos humanos. Durante sua execução, a equipe do projeto deverá resolver conflitos sobre prioridades, custos, recursos, etc. Os processos de execução incluem os processos essenciais e os facilitadores.

### 2.3.4 PROCESSOS DE CONTROLE

Os processos de controle consistem no acompanhamento das atividades, com base no plano, com a finalidade de medir o progresso, comparar o previsto com o realizado e fazer os ajustes necessários no projeto. Na medida em que são identificados desvios significativos, realizam-se ajustes no plano através da repetição dos processos de planejamento que sejam adequados ao desvio encontrado. Por exemplo, quando ocorrer um atraso no término de uma atividade, pode ser necessário reajustar os recursos humanos envolvidos a fim de garantir o cumprimento dos prazos. Os processos de controle também incluem processos essenciais e facilitadores.

### 2.3.5 PROCESSOS DE ENCERRAMENTO

O processo de encerramento é o processo em que o produto/serviço é concluído, instalado no cliente, e aceito pelos usuários. Nesta fase, é verificada toda a documentação do produto, os resultados obtidos e se os objetivos iniciais foram alcançados.

O PMI (2000) define dois processos de encerramento:

- a) Encerramento dos Contratos: completar e liquidar o contrato, incluindo a resolução de qualquer item pendente;
- b) Encerramento Administrativo: parar, reunir e disseminar informações para formalizar o término da fase ou projeto, incluindo avaliações do projeto e compilação das lições aprendidas para uso no planejamento de futuros projetos ou fases.

## 2.4 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

De acordo com Vargas (2002), gerenciamento de projeto é um conjunto de ferramentas gerenciais que permite que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo

conhecimentos e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade predeterminados.

Segundo Prado (2000), compete ao Planejamento Estratégico e as lideranças das organizações identificar e selecionar as melhores estratégias, e ao Gerenciamento de Projetos ser o agente executor das mudanças.

De acordo com Martins (2002), a ciência do gerenciamento de projetos surgiu no final da década de 50 e tem evoluído muito desde então. Para diversas organizações, seus negócios dependem da sua capacidade de planejar e executar projetos com eficiência. Durante anos, a disciplina de gerência de projetos foi utilizada principalmente na indústria aeroespacial e na engenharia e construção, mas agora seus conceitos vêm sendo aplicados em diversas áreas. As empresas de desenvolvimento de software estão neste grupo.

No planejamento do projeto são estabelecidas as metas, o escopo, a identificação das tarefas a serem realizadas e a sua seqüência baseada nos recursos necessários e disponíveis. O controle do projeto, no sentido moderno do termo, significa a medição do progresso e do desempenho através de um sistema ordenado preestabelecido. Ações corretivas são tomadas sempre que necessárias.

De acordo com PMI (2000), o termo Gerência de Projetos é algumas vezes usado para descrever uma abordagem organizacional para gerenciamento dos processos operacionais contínuos. Esta abordagem mais conhecida como gerência de projetos, trata muitos aspectos dos serviços continuados como projetos, objetivando aplicar também a eles, os conceitos de gerência de projetos.

Para Cleland e Ireland (2002), somente há poucas décadas surgiu na literatura a expressão concreta de uma filosofia de gerência de projetos. Eis alguns de seus elementos fundamentais:

- A teoria e a prática da gerência de projetos atingiu um nível de maturidade que lhe dá direito a ser autônoma no campo da administração.
- A gerência de projetos é o principal meio para lidar com mudança de produto, de serviços e de processos nas organizações contemporâneas.
- A gerência de projetos preparou o caminho para o surgimento de formas alternativas de equipes, como reengenharia, benchmark, engenharia concorrente e equipes de produção autogerenciadas.

- A comunidade de gerência de projetos tem desenvolvido processos e técnicas especializados para lidar com desafios de planejamento, organização e motivação dos membros das equipes, liderança de equipes de projetos, acompanhamento, avaliação e controle do emprego de recursos.
- O crescimento rápido de quadro de membros de associações profissionais é uma evidência nítida da popularidade e do emprego da gerência de projetos para administrar as mudanças operacionais e estratégicas nas organizações.
- Está desenvolvendo-se uma literatura descritiva característica que já forneceu padrões de desempenho para que os profissionais possam ampliar seus conhecimentos, habilidades e atitudes essenciais para a prática bem-sucedida da gerência de projetos.
- Pesquisas acadêmicas preocupam-se com o aprimoramento e a atualização da teoria e da prática da gerência de projetos.

#### 2.4.1 PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE

O *Project Management Institute* (PMI) é pioneiro na regulamentação e distribuição dos conhecimentos referentes à gestão de projetos. O PMI é uma entidade internacional sem fins lucrativos que congrega os profissionais que atuam em áreas relacionadas à Gerência de Projetos (*Project Management*). Foi fundado em 1969 nos EUA e hoje está presente em todo o mundo, incluindo o Brasil (Martins, 2002).

Segundo PRADO (2000), o PMI tem estado ao lado de todo o progresso da evolução desta ciência desde quando foi criada. Ele é uma instituição sem fins lucrativos dedicada ao avanço do estado-da-arte em gerenciamento de projetos e seu principal compromisso é “promover o profissionalismo e a ética em gestão de projetos”. Seu crescimento tem sido espantoso: no final de 2002 o número de associados superou 100.000 e o número de profissionais que possuem o certificado PMP superou 50.000. Este certificado está, paulatinamente, sendo reconhecido e aceito pelas organizações como critério para avanço na carreira.

Seu principal compromisso é promover o profissionalismo e a ética em gestão de projetos. Além disso, disponibiliza aos seus associados produtos e serviços, estabelecendo a aceitação do gerenciamento de projetos como uma disciplina e uma profissão.

O PMI possui publicações (chamadas de capítulos) em quase todos os países, e sua principal publicação, o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) é mundialmente conhecido. O PMBOK é um guia de orientação para os profissionais sobre o conhecimento em gerenciamento de projetos. Seu propósito é identificar e descrever conceitos e práticas do gerenciamento, padronizando a terminologia utilizada.

#### 2.4.2 PMBOK – PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE

De acordo com o PMI (2000), O Universo de Conhecimento em Gerência de Projetos (PMBOK) é uma denominação que representa todo o somatório de conhecimento dentro da profissão de gerência de projetos. Como qualquer outra profissão – advocacia, medicina e contabilidade – o conjunto de conhecimentos baseia-se na contribuição daqueles profissionais e estudantes que aplicam esses conhecimentos no dia a dia, desenvolvendo-os. Este Conjunto Completo de Conhecimentos em Gerência de Projetos inclui os conhecimentos já comprovados através de práticas tradicionais que são amplamente utilizadas, assim como conhecimentos de práticas mais inovadoras e avançadas que têm tido uma aplicação mais limitada, incluindo tanto material publicado ou não.

O “*Project Management Body of Knowledge Guide*” ou “Guia para o Universo do Conhecimento de Gerenciamento de Projetos”, mais conhecido como “PMBOK Guide”, é considerado um marco na história do gerenciamento de projetos. Ele é de autoria do *Standards Committee* (Comitê de Padronização) do PMI (*Project Management Institute*), e procura contemplar os principais aspectos que podem ser abordados no gerenciamento de um projeto genérico. Não se trata de uma metodologia de gerenciamento de projetos e, sim, de uma padronização, identificando e nomeando processos, áreas de conhecimento, técnicas, regras e métodos. Ele foi reconhecido, em 1999, como um padrão de gerenciamento de projetos pelo ANSI – *American National Standards Institute*.

#### 2.4.3 ÁREAS DE CONHECIMENTO DA GERÊNCIA DE PROJETOS

A Gerência de Projetos é dividida em nove áreas de conhecimento segundo o PMI (2000):

- a) Gerência da Integração: descreve os processos necessários para assegurar que os diversos elementos do projeto sejam adequadamente coordenados. Ele é composto pelo desenvolvimento do plano de projeto, execução do plano de projeto e controle integrado de mudanças;

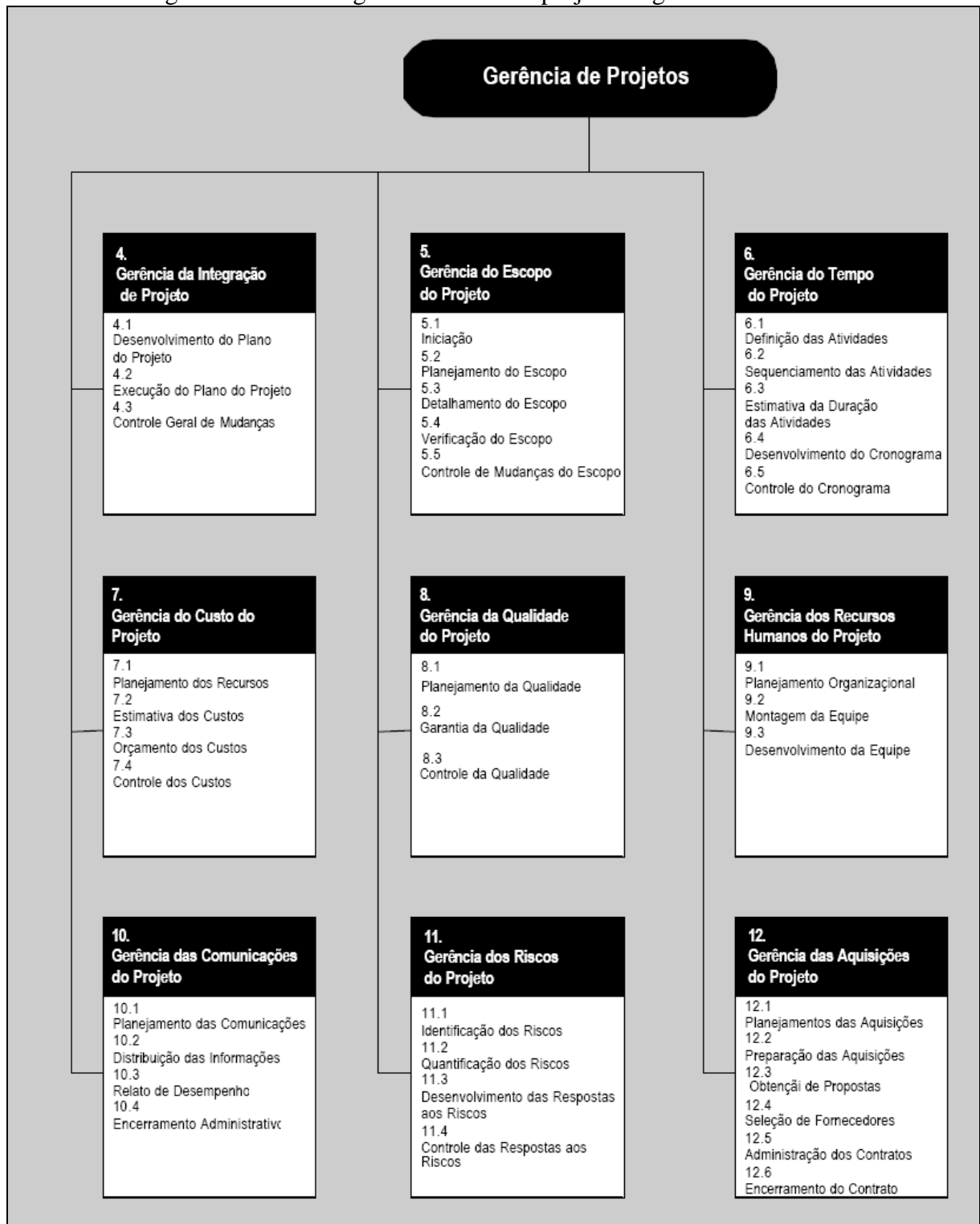
- b) Gerência de Escopo: descreve os processos necessários para assegurar que o projeto contemple todo o trabalho requerido, e nada mais que o trabalho requerido para contemplar o projeto com sucesso. Ele é composto pela iniciação, planejamento do escopo, detalhamento do escopo, verificação do escopo e controle de mudanças do escopo;
- c) Gerência de Tempo: descreve os processos necessários para assegurar que o projeto termine dentro do prazo previsto. Ele é composto pela definição das atividades, seqüenciamento das atividades, estimativa da duração das atividades, desenvolvimento e controle do cronograma;
- d) Gerência de Custo: descreve os processos necessários para assegurar que o projeto seja completado dentro do orçamento previsto. Ele é composto pelo planejamento dos recursos, estimativa dos custos, orçamento dos custos e controle dos custos;
- e) Gerência da Qualidade: descreve os processos necessários para assegurar que as necessidades que originaram o desenvolvimento do projeto serão satisfeitas. Ele é composto pelo planejamento da qualidade, garantia da qualidade e controle da qualidade;
- f) Gerência dos Recursos Humanos: descreve os processos necessários para proporcionar a melhor utilização das pessoas envolvidas no projeto. Ele é composto pelo planejamento organizacional, montagem da equipe e desenvolvimento da equipe;
- g) Gerência das Comunicações: descreve os processos necessários para assegurar que a geração, captura, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do projeto sejam feitas de forma adequada e no tempo certo. Ele é composto pelo planejamento das comunicações, relato de desempenho e encerramento administrativo;
- h) Gerência dos Riscos: descreve os processos que dizem respeito à identificação, análise e resposta a riscos do projeto. Ele é composto pelo planejamento da gerência de riscos, identificação dos riscos, análise qualitativa de riscos, análise quantitativa de riscos, desenvolvimento das respostas aos riscos e controle e monitoração de riscos;

- i) Gerência das Aquisições: descreve os processos necessários para a aquisição de mercadorias e serviços fora da organização que desenvolve o projeto. Ele é composto pelo planejamento das aquisições, preparação das aquisições, obtenção de propostas, seleção de fornecedores, administração dos contratos e encerramento do contrato.

Todas as atividades e fases do projeto são extensamente documentadas no PMBOK, organizadas pelas nove áreas de conhecimento, conforme a figura 3. No tópico seguinte, serão estudados os conceitos e características do gerenciamento de tempo de projeto, que servirá como base para o desenvolvimento da ferramenta.



Figura 3 – Áreas de gerenciamento de projetos segundo o PMBOK.



FONTE: PMI (2000).

## 2.5 GERENCIAMENTO DE TEMPO

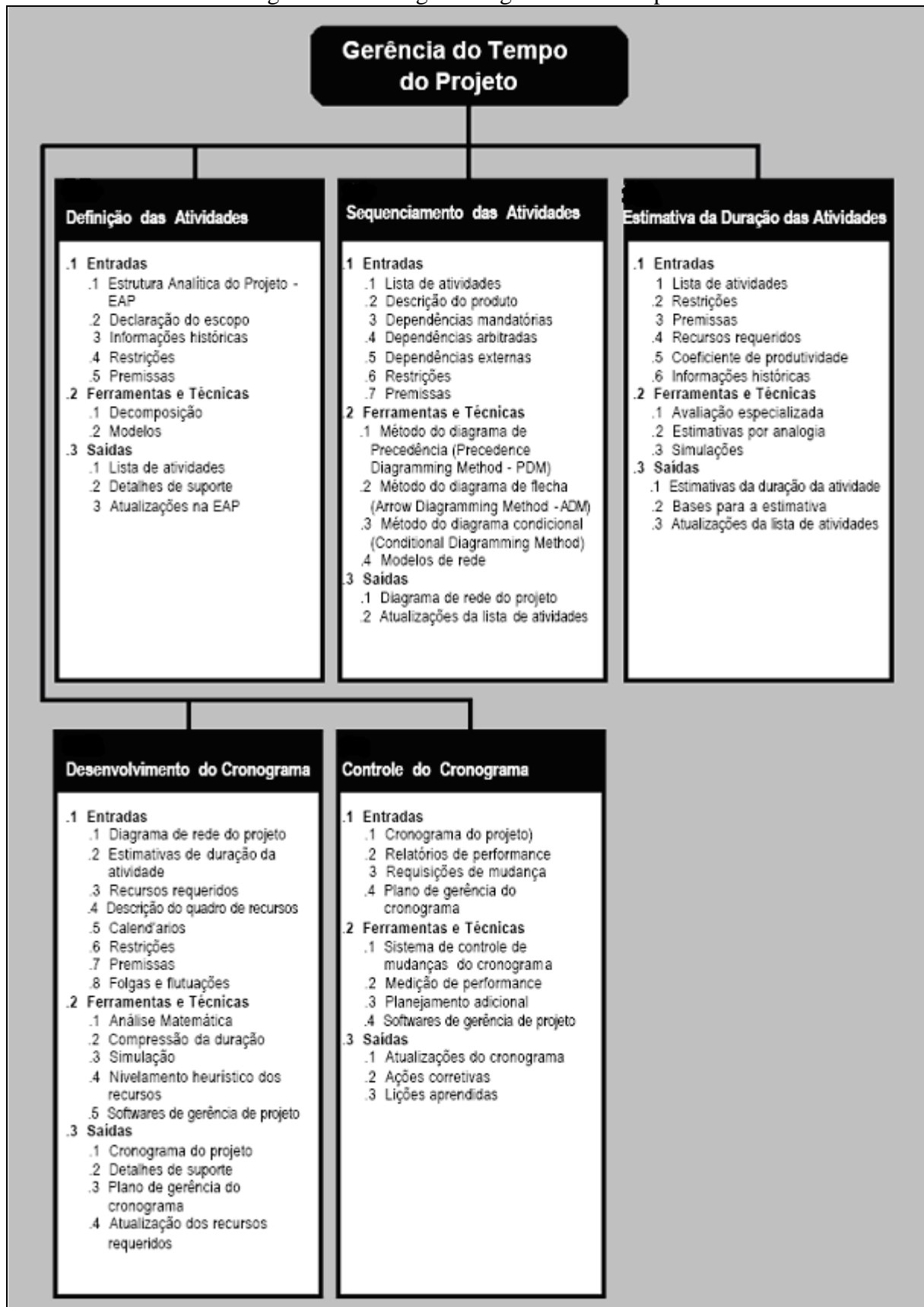
O Gerenciamento de Tempo de Projetos inclui os processos necessários para assegurar que o projeto será implementado no prazo previsto. O PMI (2000) define os seguintes processos para o gerenciamento de tempo:

- a) Definição das Atividades.
- b) Seqüenciamento das atividades.
- c) Estimativa da duração das atividades.
- d) Desenvolvimento do cronograma.
- e) Controle do cronograma.

Estes processos interagem uns com os outros e também com os processos das demais áreas de conhecimento. Cada processo pode envolver esforço de um ou mais indivíduos ou grupos de indivíduos dependendo das necessidades do projeto. Cada processo geralmente ocorre pelo menos uma vez em cada fase do projeto.

A figura 4 demonstra a visão geral da Gerência de Tempo segundo o PMBOK.

Figura 4 – Visão geral de gerência de tempo.



FONTE: PMI (2000).

### 2.5.1 DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES

A definição das atividades envolve identificar e documentar as atividades específicas que devem ser realizadas com a finalidade de produzir os diversos níveis de subprodutos identificados na Estrutura Analítica do Projeto (EAP). Está implícito neste processo a necessidade de definir aquelas atividades voltadas para o alcance dos objetivos do projeto.

#### 2.5.1.1 ENTRADAS PARA A DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES

As entradas para a definição das atividades envolvem tudo que é necessário para começar o processo da identificação das atividades a serem realizadas no projeto, são divididas em cinco pontos que são:

- EAP: A EAP é um agrupamento orientado ao subproduto dos elementos do projeto que organiza e define o escopo total do projeto: o trabalho que não está na EAP está fora do escopo do projeto.
- Declaração do Escopo: A justificativa e os objetivos do projeto contidos na declaração do escopo devem ser considerados, explicitamente, durante a definição das atividades.
- Informações históricas: As informações históricas mostram que atividades foram realmente requeridas em projetos anteriores semelhantes.
- Restrições: As restrições são fatores que limitarão as opções da equipe de gerência de projeto.
- Premissas: As premissas geralmente envolvem um certo grau de risco e normalmente serão uma saída da identificação do risco.

#### 2.5.1.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA A DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES

As ferramentas e técnicas são os instrumentos para se definir as atividades e seu seqüenciamento, pode-se utilizar aqui também definição e seqüenciamento de atividades de projetos anteriores como exemplo.

- Decomposição: A decomposição envolve subdividir os elementos do projeto em componentes menores e mais manejáveis com a finalidade de fornecer melhor controle do gerenciamento.

- Modelos (Templates): Uma lista de atividades, ou uma parte de uma lista de atividades de projetos anteriores, é frequentemente útil como modelo ou referência para um novo projeto.

### 2.5.1.3 SAÍDAS PARA A DEFINIÇÃO DAS ATIVIDADES

Após definir as entradas, como elas serão tratadas através das ferramentas e técnicas, agora temos as saídas desta etapa. As saídas devem conter todas as atividades que devem ser executadas no projeto, além de servir como base para entradas de processos futuros.

- Lista de atividades: A lista de atividades mostra todas as atividades que devem ser realizadas no projeto.
- Detalhes de suporte: Os detalhes de suporte devem sempre incluir a documentação de todas as premissas e restrições identificadas.
- Atualizações na EAP: Ao utilizar a EAP para identificar quais atividades são necessárias, a equipe do projeto pode identificar a falta de algum subproduto ou pode ainda determinar que a descrição dos subprodutos precisa ser clareada ou corrigida.

### 2.5.2 SEQÜENCIAMENTO DAS ATIVIDADES

O seqüenciamento da atividade envolve identificar e documentar as relações de dependência entre as atividades. As atividades devem ser seqüenciadas corretamente com a finalidade de suportar o desenvolvimento de um cronograma realístico e alcançável. O seqüenciamento pode ser feito com o auxílio de um computador ou com técnicas manuais. As técnicas manuais são, geralmente, mais efetivas em projetos menores e em fases iniciais de projetos maiores quando poucos detalhes estão disponíveis. As técnicas manuais e automatizadas podem, também, ser utilizadas em conjunto.

#### 2.5.2.1 ENTRADAS PARA O SEQÜENCIAMENTO DAS ATIVIDADES

As entradas para este processo de seqüenciamento são basicamente os relacionamentos entre as atividades, qual atividade depende de qual.

- Lista de atividades.
- Descrição do produto: As características do produto frequentemente afetam o seqüenciamento das atividades. Embora esses efeitos são frequentemente visíveis na

lista de atividades, a descrição do produto deve ser geralmente revisada para assegurar a precisão.

- Dependências mandatórias (*Mandatory dependences*): As dependências mandatórias são aquelas que envolvem freqüentemente limitações físicas. As dependências mandatórias são também chamadas de lógica rígida.
- Dependências arbitradas (*Discretionary dependences*): As dependências arbitradas são aquelas definidas pela equipe de gerência de projeto. Devem ser usadas com cuidado já que podem limitar, posteriormente, as opções do cronograma.
- Dependências externas (*External dependences*): As dependências externas são aquelas que envolvem relacionamento entre atividades do projeto e atividades que não são do projeto.
- Restrições.
- Premissas.

#### 2.5.2.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA O SEQÜENCIAMENTO DAS ATIVIDADES

As ferramentas e técnicas se baseiam em cima de diagramas para analisar a seqüência das atividades.

- Método do diagrama de precedência (*PDM - Precedence Diagramming Method*): Este é um método de construção de diagrama de rede que utiliza nós para representar as atividades e as conecta por setas que representam as dependências.
- Método do diagrama de flecha (*ADM - Arrow Diagramming Method*): Este é um método de construção de diagrama de rede que utiliza setas para representar as atividades e as conecta por meio de nós que representam as dependências.
- Método do diagrama condicional (*CDM - Conditional diagramming method*): As técnicas de diagramação tais como GERT (*Graphical Evaluation and Review Technique - Avaliação Gráfica e Técnicas de Revisão*) e modelos de Sistemas Dinâmicos (*System Dynamics*) permitem atividades não seqüenciais como “lops” ou desvios condicionados.
- Modelos de rede: Redes padronizadas podem ser utilizadas para subsidiar a preparação do diagrama de rede do projeto. Podem incluir todo o projeto ou apenas uma parte.

### 2.5.2.3 SAÍDAS DO SEQUENCIAMENTO DAS ATIVIDADES

As saídas deste processo devem mostrar de forma clara ao gerente do projeto as atividades e suas dependências, após esta etapa pode haver alterações também na lista de atividades.

- Diagrama de rede do projeto: Um diagrama de rede de projeto é um esquema de apresentação das atividades do projeto e dos relacionamentos lógicos (dependências) entre elas. Os diagramas de rede do projeto freqüentemente são incorretamente chamados de gráfico de PERT. Um gráfico de PERT é um tipo específico de diagrama de rede para projetos que é raramente utilizado hoje em dia.
- Atualizações da lista de atividades: Da mesma maneira que o processo de definição das atividades pode gerar atualizações na EAP, a preparação do diagrama de rede do projeto pode revelar situações em que uma atividade deve ser dividida ou mesmo redefinida com a finalidade de diagramar corretamente o relacionamento lógico.

### 2.5.3 ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES

A estimativa da duração da atividade envolve avaliar a quantidade de períodos de trabalho que provavelmente serão necessários para implementar cada atividade. Uma pessoa ou grupo da equipe do projeto que estiver mais familiarizada com a natureza de uma atividade específica deve fazer ou, no mínimo, aprovar a estimativa.

Estimar a quantidade ou número de períodos de trabalho exigidos para implementar uma atividade, freqüentemente, requererá também considerações relativas ao tempo de espera (*elapsed time*). A maioria dos programas computadorizados de cronograma maneja esse problema automaticamente.

A duração total do projeto pode também ser estimada, utilizando as ferramentas e técnicas apresentadas aqui, mas isso é mais apropriadamente calculado como uma saída do desenvolvimento do cronograma.

#### 2.5.3.1 ENTRADAS PARA A ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES

As entradas para a estimativa da duração das atividades se baseia em diversas informações tanto sobre projetos passados como também por auxílio do coeficiente de produtividade, que envolve diretamente a capacidade de cada recurso para executar a atividade.

- Lista de atividades.
- Restrições.
- Premissas.
- Recursos requeridos: A duração da maioria das atividades será significativamente influenciada pelos recursos a elas designadas.
- Coeficiente de produtividade: A duração da maioria das atividades será significativamente influenciada pelo coeficiente de produtividade dos recursos humanos e recursos materiais a eles designados.
- Informações históricas: As informações históricas das durações mais prováveis de cada atividade geralmente estão disponíveis em arquivos de projeto, base de dados comerciais e conhecimento da equipe do projeto.

#### 2.5.3.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA A ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES

A definição de quanto tempo levará cada atividade para ser executada é uma tarefa muito difícil, nesta etapa pode-se utilizar tanto a experiência em projetos passados como também simulações para determinar quanto tempo levará cada atividade.

- Avaliação especializada: A avaliação especializada se baseia nas informações históricas para tentar definir a duração de cada atividade.
- Estimativas por analogia: Nas estimativas por analogia, usa-se a informação da duração das atividades reais de projetos anteriores, são também chamadas de estimativas de cima para baixo (*top-down*). As estimativas por analogia são mais confiáveis quando as atividades anteriores são semelhantes de fato e não apenas na aparência e nos indivíduos que preparam as estimativas têm o conhecimento especializado necessário.
- Simulações: As simulações envolvem calcular as múltiplas durações com diferentes conjuntos de premissas. A mais comum é a Análise de Monte Carlo ( Monte Carlo Analysis) no qual a distribuição dos prováveis resultados é definida para cada atividade e usada para calcular a distribuição dos prováveis resultados para o projeto total.



### 2.5.3.3 SAÍDAS DA ESTIMATIVA DA DURAÇÃO DAS ATIVIDADES

Após as etapas de entrada e análise, a saída deve conter o tempo que cada atividade levará para ser executada, estas saídas servirão como base para a entrada do desenvolvimento do cronograma, além disso, todo esse processo será documentado e arquivado para uma posterior consulta em projetos futuros.

- Estimativas de duração das atividades: As estimativas de duração das atividades são avaliações quantitativas da mais provável quantidade de períodos de trabalho que será requerida para se completar uma atividade.
- Bases para a estimativa: Todo o levantamento feito para definir a duração das atividades deve ser documento.
- Atualizações da lista de atividades.

### 2.5.4 DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA

Desenvolver o cronograma significa determinar as datas de início e fim para as atividades do projeto. Se as datas de início e fim não forem realísticas, é improvável que o projeto termine como planejado. O processo de desenvolvimento do cronograma deve, freqüentemente, ser repetido (junto com os processos que fornecem entradas, especialmente as estimativas das durações e as estimativas de custos) antes da determinação do cronograma do projeto.

#### 2.5.4.1 ENTRADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA

As entradas para o desenvolvimento tratam tudo que influencia a montagem do cronograma, o tempo de cada atividade, o calendário e as restrições são fatores essenciais para isto.

- Diagrama de rede do projeto.
- Estimativa da duração da atividade.
- Recursos requeridos
- Descrição do quadro de recursos: Deve-se saber quais recursos estarão disponíveis, em que tempo e em quais padrões é necessário para o desenvolvimento do cronograma.
- Calendários: Os calendários do projeto e dos recursos identificam os períodos quando o trabalho será considerado. Isso se torna necessário devido a alguns fatores, como por exemplo, deve-se considerar os feriados, finais de semana, além disso o calendário dos

recursos, pode-se ter um recurso que só trabalha meio período ou um outro que estará de férias durante o projeto.

- Restrições: Há duas categorias principais de restrições que devem ser consideradas durante o desenvolvimento do cronograma:
  - i) Datas impostas. A conclusão de um certo subproduto em uma determinada data pode ser exigida pelo patrocinador do projeto, pelo cliente do projeto, ou por outros fatores.
  - ii) Eventos chave ou marcos principais. A conclusão de um certo subproduto em uma determinada data pode ser exigida pelo patrocinador do projeto, pelo cliente do projeto, ou outro interessado (*stakeholder*). Uma vez programadas, essas datas tornam-se fixas e somente podem ser alteradas com grande dificuldade.
- Premissas.
- Folgas e flutuações: Qualquer uma das dependências podem requerer especificações de folgas e flutuações com a finalidade de definir precisamente o relacionamento.

#### 2.5.4.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA

As ferramentas e técnicas mais utilizadas envolvem análises matemáticas para auxiliar a montagem do cronograma do projeto.

- Análise Matemática: Envolve calcular datas teóricas de início e término para todas as atividades do projeto, sem considerar qualquer limitação no quadro de recursos. As datas resultantes não são o cronograma, mas indicam os períodos de tempo dentro dos quais as atividades devem ser cronogramadas dado as limitações de recursos e outras restrições conhecidas. As técnicas de análise matemática mais amplamente conhecidas são:
  - i) Método de Caminho Crítico (CPM - *Critical Path Method*). Calcula uma única data mais cedo, mais tarde, de início e de término para cada atividade, baseado na seqüência lógica especificada na rede 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. Os algoritmos básicos utilizados pelo CPM são freqüentemente usados em outros tipos de análises matemáticas.

- ii) Avaliação Gráfica e Revisão Técnica (GERT - *Graphical Evaluation and Review Technique*). Permite o tratamento probabilístico tanto para rede lógica quanto para estimativas de duração das atividades (por exemplo, algumas atividades podem ser executadas por completo, algumas apenas em parte, e outras mais de uma vez).
  - iii) Programa de Avaliação e Revisão Técnica (PERT – *Program Evaluation and Review Technique*). Usa lógica de uma rede seqüencial e uma estimativa de média ponderada para calcular a duração do projeto. Embora existam diferenças superficiais, o PERT difere fundamentalmente do CPM por que usa distribuição de médias (valor esperado) em vez do valor mais provável, originalmente usado no CPM. O PERT propriamente dito é muito pouco utilizado atualmente, embora as estimativas similares do PERT (*PERT-like*) sejam freqüentemente usadas nos cálculos de CPM.
- Compressão da duração: A compressão da duração é um caso especial de análise matemática que procura alternativas para reduzir o cronograma do projeto sem alterar o escopo do projeto. A compressão de duração inclui técnicas tais como:
    - i) Colisão (*Crashing*) - quais compensações de custo e cronograma são analisados para determinar como obter a maior compressão para o mínimo aumento de custo. As colisões nem sempre produzem alternativas viáveis e freqüentemente resultam em aumento de custo.
    - ii) Caminho Rápido (*Fast tracking*) - realizar atividades em paralelo que normalmente seriam feitas em seqüência. O caminho rápido freqüentemente resulta em retrabalho e usualmente aumenta o risco.
  - Simulações.
  - Nivelamento heurístico dos recursos: As análises matemáticas freqüentemente produzem um cronograma preliminar que requer mais recursos durante certos períodos de tempo do que os que estão disponíveis, ou requer mudanças nos níveis dos recursos que não são gerenciáveis. As heurísticas tais como “alocar os recursos escassos primeiramente para as atividades do caminho crítico” podem ser aplicadas para desenvolver um cronograma que reflete tal restrição. O nivelamento dos recursos freqüentemente resulta em uma duração maior para o projeto do que o cronograma preliminar. Esta técnica é algumas vezes chamada de “Método Baseado em Recursos” (*Resource-based Method*), especialmente quando implementada com otimização computadorizada.

- Softwares de gerência de projeto: Os softwares de gerência de projeto são amplamente usados no desenvolvimento do cronograma.

#### 2.5.4.3 SAÍDAS DO DESENVOLVIMENTO DO CRONOGRAMA

A principal saída deste processo é o cronograma do projeto, neste temos todas as atividades a serem executadas e suas datas de início e término, este cronograma pode ser apresentado de diversas formas.

- Cronograma do projeto: O cronograma do projeto inclui as atividades juntamente com suas datas previstas para execução.

O Cronograma do projeto pode ser apresentado de forma sumarizada (*master schedule*) ou em detalhes. Embora possa ser apresentado na forma tabular, é mais freqüentemente apresentada graficamente utilizando-se uma ou mais dos seguintes formatos:

- i) Diagrama de rede do projeto acrescido das informações de datas. Estes gráficos usualmente apresentam tanto a lógica do projeto quanto o caminho crítico das atividades.
  - ii) Gráficos de barras, também chamados de gráficos de Gantt mostram as datas de início e término das atividades bem como as durações esperadas, mas usualmente não mostram as dependências. São relativamente fáceis de ler e são, freqüentemente, usados nas apresentações gerenciais.
  - iii) Gráficos de marcos, semelhantes aos gráficos de barras, porém identificando o início cronogramado ou a conclusão dos principais subprodutos e os pontos de interfaces externas.
  - iv) Diagramas de rede em escala de tempo são uma mistura do diagrama de rede e do gráfico de barras e apresentam a lógica do projeto, a duração das atividades e informações do cronograma.
- Detalhes de suporte: Os detalhes do suporte do cronograma do projeto incluem, no mínimo, a documentação de todas as premissas e restrições identificadas. A quantidade de detalhamento adicional varia de acordo com a área de aplicação.
  - Plano de gerência do cronograma: O plano de gerência do cronograma define como as mudanças no cronograma serão gerenciadas. Pode ser formal ou informal, muito detalhado ou bastante amplo, dependendo das necessidades do projeto. É um elemento subsidiário ao plano geral do projeto.

- Atualização dos recursos requeridos: O nivelamento dos recursos e as atualizações da lista de atividades podem ter um efeito significativo nas estimativas preliminares dos recursos requeridos

## 2.5.5 CONTROLE DO CRONOGRAMA

O controle do cronograma consiste em (a) influenciar os fatores que criam mudanças no cronograma, para garantir que as mudanças sejam benéficas, (b) determinar que o cronograma foi alterado, e (c) gerenciar as mudanças reais, quando e como elas ocorrem. O controle do cronograma deve estar fortemente integrado com os outros processos de controle.

### 2.5.5.1 ENTRADAS PARA O CONTROLE DO CRONOGRAMA

As entradas para o controle do cronograma são basicamente a verificação do andamento de cada atividade dentro do que era previsto para ela.

- Cronograma do projeto: O cronograma aprovado do projeto fornece a base para avaliação e acompanhamento da performance do projeto.
- Relatórios de performance: Os relatórios de performance fornecem informações sobre o desempenho do cronograma tais como quais datas planejadas foram alcançadas e as que não foram. Os relatórios de performance podem também alertar a equipe de projeto para as questões que poderão causar problemas futuros.
- Requisições de mudança: As requisições de mudanças podem ocorrer de muitas formas – oral ou escrita, direta ou indiretamente, iniciadas internamente ou externamente, e legalmente impostas ou opcionais. As mudanças podem exigir uma expansão do cronograma ou podem permitir que ele seja acelerado.
- Plano de gerência do cronograma.

### 2.5.5.2 FERRAMENTAS E TÉCNICAS PARA O CONTROLE DO CRONOGRAMA

Nesta etapa deve-se analisar a influência de cada atividade no cronograma, ver a data prevista e a data real de execução e fazer as mudanças necessárias no cronograma, deve-se também verificar a importância de cada atividade dentro do projeto antes de qualquer alteração.

- Sistema de controle de mudanças do cronograma: O sistema de controle de mudanças do cronograma define os procedimentos pelos quais o cronograma do projeto pode ser

mudado. Isto inclui manuais, sistemas de acompanhamento, e níveis de aprovação para que as mudanças necessárias sejam autorizadas. O controle de mudanças do cronograma deve estar integrado com o sistema geral de controle de mudanças.

- Medição da performance: As técnicas de medição de performance ajudam a determinar a magnitude de quaisquer variações que ocorram. Uma parte importante do controle de mudanças no cronograma é decidir se a variação do cronograma exige uma ação corretiva, para isso analisa-se a importância da atividade no andamento do projeto.
- Planejamento adicional: Poucos projetos se desenvolvem exatamente de acordo com o plano. As mudanças em perspectiva podem requerer novas ou revisadas estimativas de duração das atividades, modificações na seqüência das atividades ou análise de cronogramas alternativos.
- Softwares de gerência de projeto: A capacidade dos softwares de gerência de projetos para acompanhar as datas planejadas versus as datas reais e prever os efeitos de mudanças no cronograma, reais ou potenciais torna-os uma ferramenta útil para o controle do cronograma.

### 2.5.5.3 SAÍDAS DO CONTROLE DO CRONOGRAMA

As saídas envolvem basicamente a atualização do cronograma e as ações corretivas que devem ser tomadas para que as atividades sejam executadas dentro do prazo previsto, outra informação importante aqui é a documentação sobre o cronograma, como está seu andamento, como era o previsto e como esta sendo o real para que possa auxiliar na definição de cronogramas de projetos futuros.

- Atualizações do cronograma: Uma atualização no cronograma é qualquer modificação em uma informação programada que seja utilizada para gerenciar do projeto. Os interessados (*stakeholders*) apropriados devem ser notificados, se necessário. As atualizações do cronograma podem ou não requerer ajustes em outros aspectos do plano geral do projeto.
- Ações corretivas: A ação corretiva é tudo aquilo que é feito para compatibilizar a performance futura da programação com o plano do projeto. Ações corretivas na área de gerência do tempo frequentemente envolvem presteza: ações especiais tomadas para garantir a conclusão da atividade em tempo ou com o mínimo de atraso possível.

- Lições aprendidas: Todas as informações com relação ao cronograma, atrasos, imprevistos, problemas devem ser documentados para um auxílio em projetos posteriores.

## 2.6 PERT/CPM

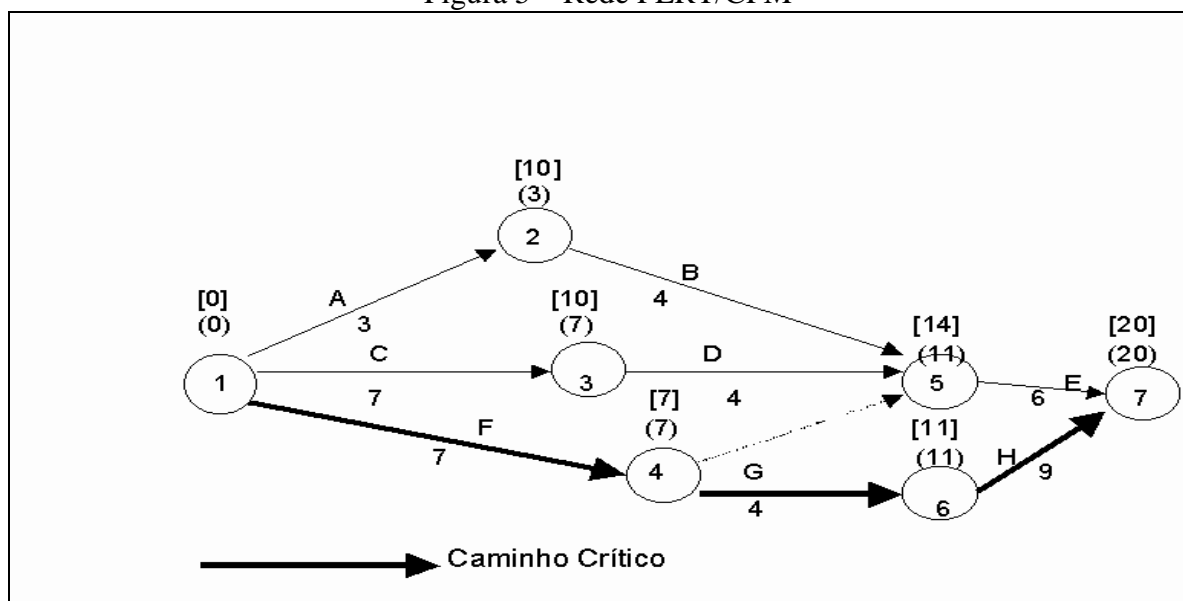
O método PERT (*Program Evolution and Review Technique*) ou em português. Técnica de Avaliação e Revisão de Projetos foi elaborada em 1958 pela Marinha Americana e utilizado inicialmente no planejamento e controle do projeto Polaris, um míssil norte-americano. O método CPM (*Critical Path Method*) ou Método do Caminho Crítico é atribuído a James Kelly Jr, da Remington Rand e Morgan Walker, da Dupont de Nemours, que o desenvolveram em 1957.

Ambos os métodos são considerados técnicas de redes e baseados na Teoria de Grafos, e classificados como modelos pictóricos de pesquisa operacional.

Conforme CASAROTTO (1999), o PERT e CPM diferem entre si, basicamente, pela forma que é tratado o tempo: o CPM utiliza valores determinísticos enquanto o PERT permite utilizar três estimativas de tempo e a distribuição beta para determinação de tempo mais provável, sendo, portanto, um modelo probabilístico. Mas hoje normalmente se diz diagrama de PERT/CPM.

A figura 5 mostra um exemplo da rede PERT/CPM.

Figura 5 – Rede PERT/CPM



FONTE: Casarotto (1999).

Para KEELING (2002), os diagramas baseados nos métodos do caminho crítico (CPM) ou das técnicas de avaliação e revisão de programas (PERT) incluem informações não só sobre a duração de cada atividade, mas sobre as datas mais cedo e mais tarde nas quais esta atividade poderá acontecer. Em diagramas para projetos simples, as datas mais cedo e mais tarde de início geralmente são apresentadas acima do nó do evento precedente. Em alguns gráficos, essas datas são anotadas em um espaço sobre o próprio nó. Essas informações são muito valiosas, não só como lembrete para fins de definição do melhor momento de iniciar ou encerrar uma atividade para que o plano possa ser concluído no tempo alocado, mas, também, para mostrar quais atividades são “críticas”, ou seja, as que devem ser concluídas exatamente dentro de seus marcos temporais alocados e não podem ser alteradas sem que seja adiada a data de conclusão do projeto.



### 3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

De acordo com os objetivos propostos por este trabalho, a ferramenta desenvolvida deve auxiliar as atividades de gerenciamento de tempo de projetos de acordo com as técnicas definidas na área de gerência de tempo do PMBOK.

#### 3.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O protótipo deve auxiliar nas atividades de gerência de tempo de projetos. Através da ferramenta o gerente de projeto deve ter um total controle sobre o andamento do projeto, atividades e execução das mesmas.

#### 3.2 ESPECIFICAÇÃO

A especificação do protótipo foi realizada utilizando a linguagem de modelagem *Unified Modeling Language* (UML). A UML é a padronização da linguagem de desenvolvimento orientado a objetos para visualização, especificação, construção e documentação de sistemas (Martins, 2002).

Para a modelagem foram utilizados os diagramas de casos de uso. Para a especificação do protótipo, utilizou-se a ferramenta *CASE Power Designer 9*.

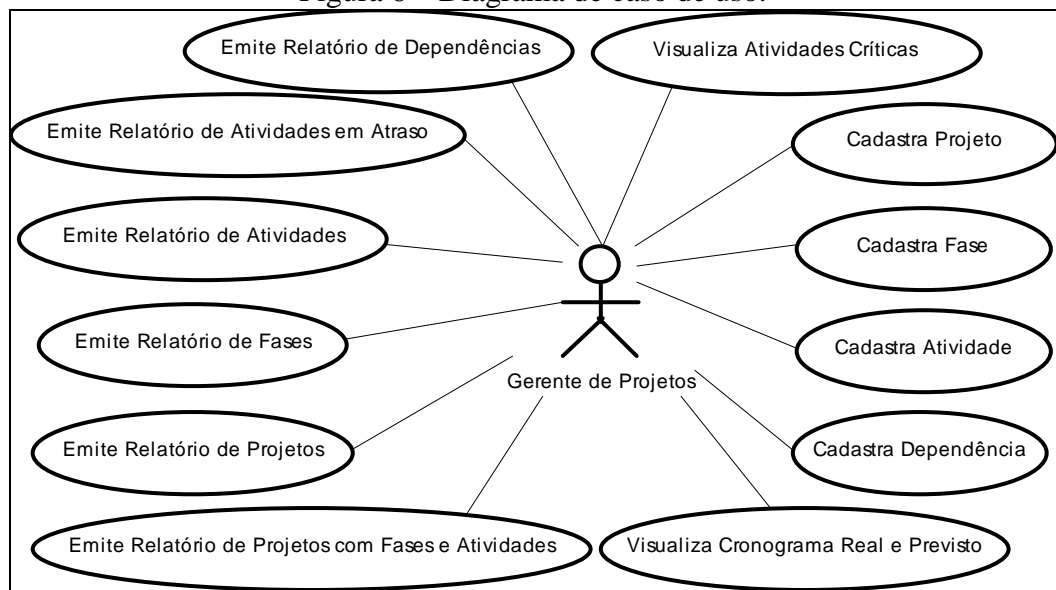
##### 3.2.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO

A figura 6 demonstra o diagrama de casos de uso do protótipo, onde se tem como ator o gerente de projeto e os cenários. A seguir são descritos cada cenário:

- a) Cadastra Projeto: cadastra um novo projeto com definição de início e fim, gerente de projeto, etc.
- b) Cadastra Fase: cadastra as fases de determinado projeto, bem como a sua ordem.
- c) Cadastra Atividade: cadastra as atividades de cada fase ligada ao projeto, é definida a data de início e fim também.
- d) Cadastra Dependência: cadastra a dependência entre as atividades de uma fase.
- e) Visualiza Cronograma Real e Previsto: Visualiza o cronograma previsto e o real de determinado projeto.
- f) Emite Relatório de Projetos com Fases e Atividades: gera uma listagem de fases e atividades de determinado projeto.

- g) Emite Relatório de Projetos: gera uma listagem completa de todos os projetos cadastrados.
- h) Emite Relatório de Fases: gera uma listagem das fases de determinado projeto.
- i) Emite Relatório de Atividades: gera uma listagem de atividades de determinado projeto.
- j) Emite Relatório de Atividades em Atraso: gera uma listagem das atividades em atraso de determinado projeto.
- k) Emite Relatório de Dependências: gera uma listagem das dependências das atividades de determinado projeto.
- l) Visualiza Atividades Críticas: Mostra uma tela com as todas as atividades de um determinado projeto, informando quais delas são críticas.

Figura 6 – Diagrama de caso de uso.

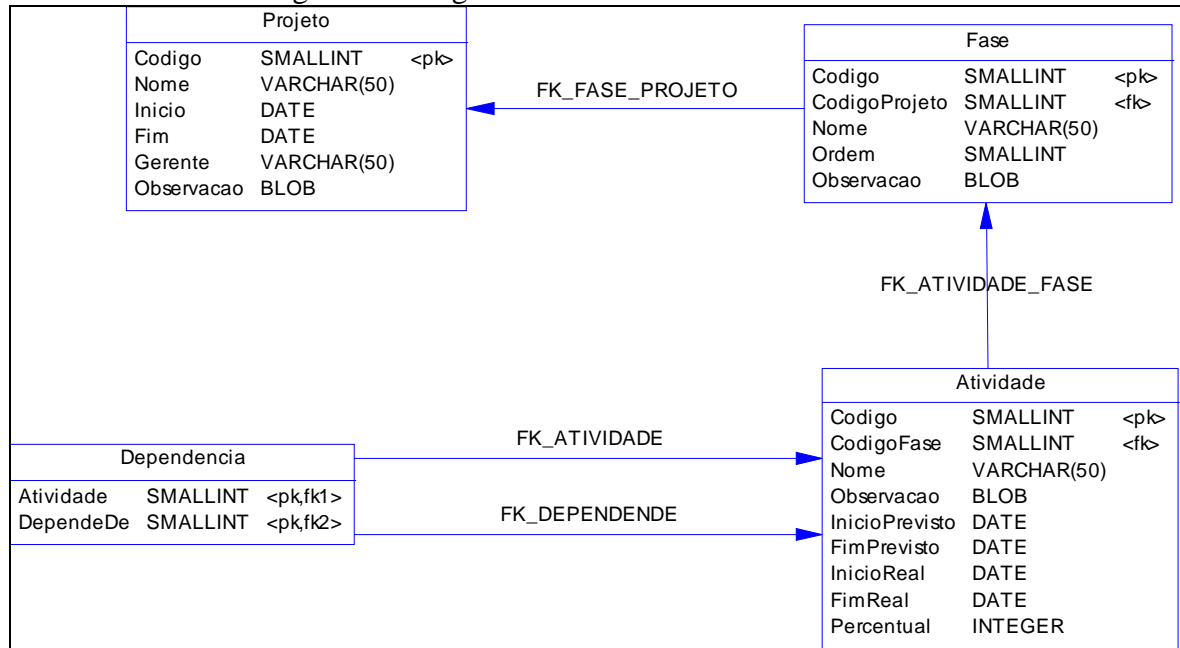


### 3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Para o desenvolvimento do presente trabalho utilizou-se como ferramenta de desenvolvimento o Delphi 7 e para o desenvolvimento dos relatórios o QuickReport do Delphi 5. O sistema gerenciador de banco de dados escolhido foi o Interbase 6.

Para o desenvolvimento do diagrama de entidade-relacionamento foi utilizada a ferramenta *CASE Power Designer 9*, que possibilita a geração de um arquivo contendo os comandos para a criação das tabelas no banco de dados. A figura 7 mostra o Diagrama Entidade-Relacionamento.

Figura 7 – Diagrama entidade-relacionamento.



### 3.3.1 AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO

A seguir é apresentada uma parte do código fonte do programa e também o ambiente de programação no qual foi desenvolvido o sistema, pode-se visualizar aqui além do ambiente de programação a estruturação do programa.

A figura 8 mostra uma parte do código fonte do programa onde é tratado o cálculo do caminho crítico.

Figura 8 – Código Fonte Caminho Crítico.

```

procedure TFCritico.MostraAtividades();
var
  i: integer;
  j: integer;
  dep: string;
begin
  // soma 2, 1 pq tem o cabeçalho
  // e +1 pq o array tem índice inicial 0
  SGpert.RowCount := high(atividades) + 2;

  for i := 0 to high(atividades) do
  begin
  // soma 1 nas linhas pq tem cabeçalho
  SGpert.Cells[0, i + 1] := IntToStr(atividades[i].codigo);
  SGpert.Cells[1, i + 1] := atividades[i].nome;
  SGpert.Cells[2, i + 1] := IntToStr(atividades[i].duracao);

  dep := "";
  if high(atividades[i].dependencias) = -1 then
    dep := '-';
  else
  begin
  for j := 0 to high(atividades[i].dependencias) do
  begin
    dep := dep + IntToStr(atividades[i].dependencias[j]);
    if j < high(atividades[i].dependencias) then
      begin
        dep := dep + ',';
      end;
    end;
  end;
  SGpert.Cells[3, i + 1] := dep;

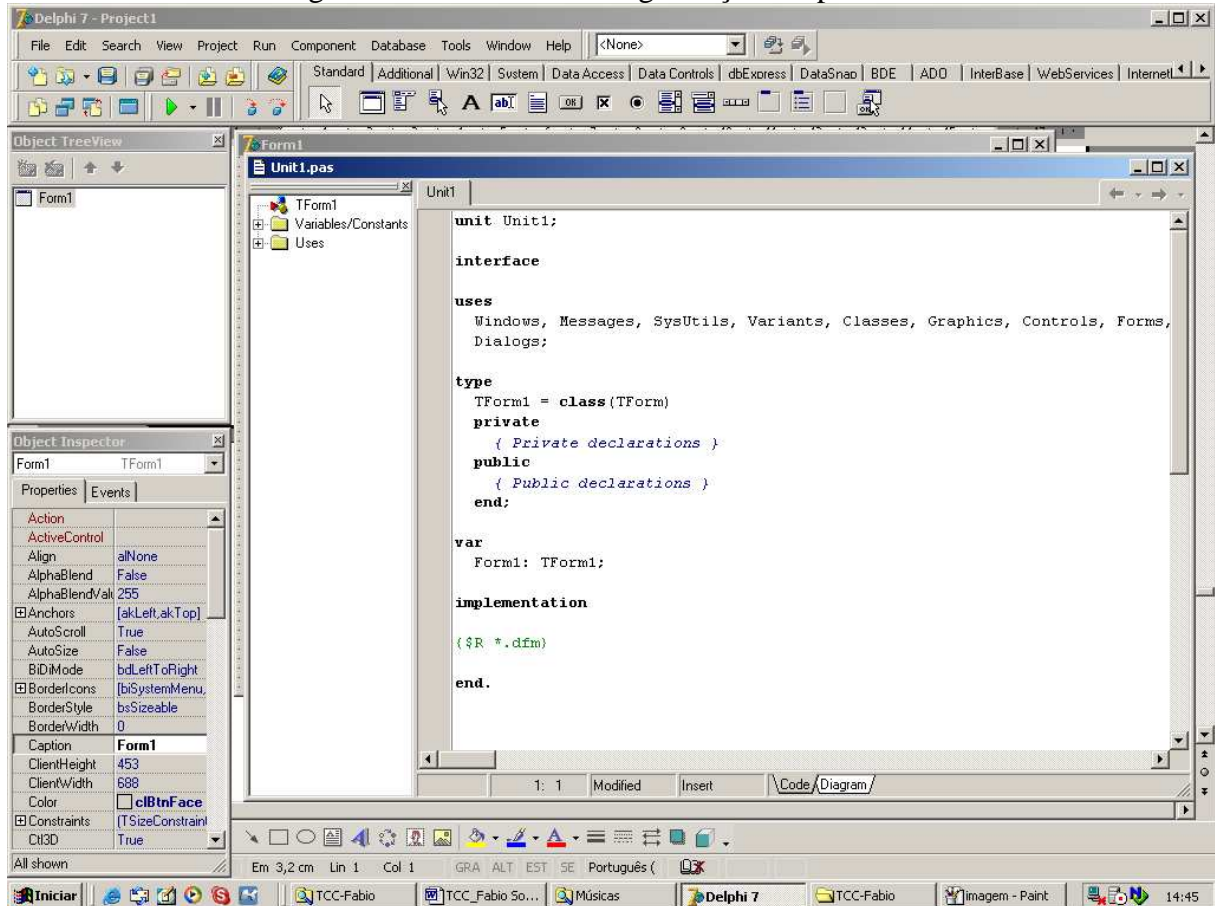
  SGpert.Cells[4, i + 1] := IntToStr(atividades[i].imc);
  SGpert.Cells[5, i + 1] := IntToStr(atividades[i].tmc);
  SGpert.Cells[6, i + 1] := IntToStr(atividades[i].imt);
  SGpert.Cells[7, i + 1] := IntToStr(atividades[i].tmt);
  SGpert.Cells[8, i + 1] := IntToStr(atividades[i].folga);
  if atividades[i].critical then
  begin
    SGpert.Cells[9, i + 1] := 'Sim';
  end

  // comando p/ colorir a linha
  end
  else
    SGpert.Cells[9, i + 1] := '';
  end;
end;

```

A figura 9 mostra o ambiente de programação Delphi 7, onde é feita a programação de determinada tela.

Figura 9 – Ambiente de Programação Delphi 7.



### 3.3.2 OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

A seguir são apresentadas as telas do sistema com suas respectivas funcionalidades.

A figura 10 mostra o Cadastro de Projeto, onde é possível inserir, alterar ou excluir um projeto. Na exclusão o sistema verificará o relacionamento com as fases, e as fases com as atividades e dará uma mensagem se deseja excluir todos os relacionamentos, caso o usuário informe que sim ele excluirá não só o projeto mas as fases desse projeto e as atividades ligadas às fases desse projeto.

Figura 10 – Cadastro de projeto.

**CADASTRO DE PROJETO**

Novo Editar Excluir

Código do Projeto  
1

Nome do Projeto  
Implantação Sistema ERP

Gerente do Projeto  
Fabio Soethe

Datas  
Início do Projeto: 1/1/2005 Término: 31/12/2005

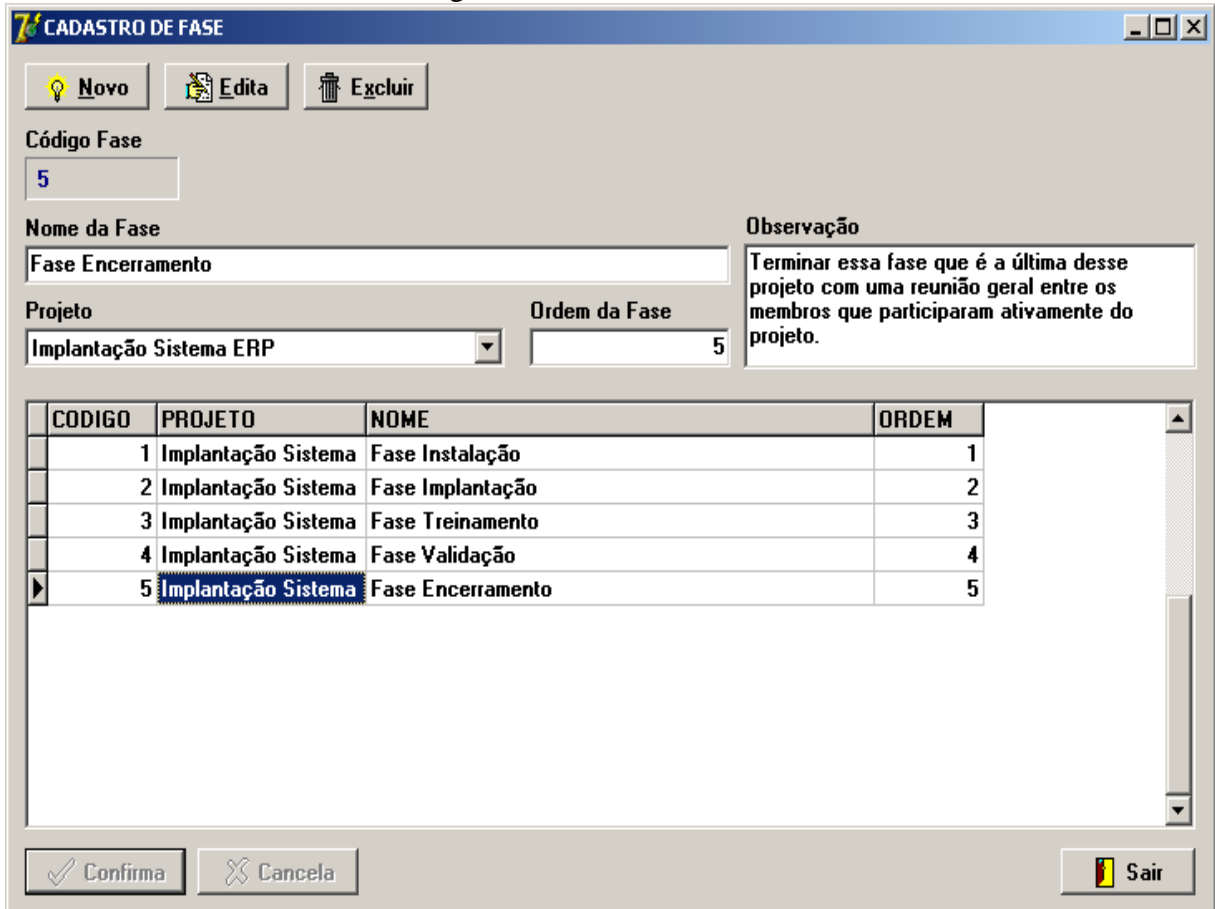
Observação  
Será implantado o sistema ERP na empresa de confecção SA Ltda.

CODIGO	NOME	GERENTE	INICIO	FIM
1	Implantação Sistema ERP	Fabio Soethe	1/1/2005	31/12/200

Confirma Cancela Sair

A figura 11 mostra o Cadastro de Fase onde é possível inserir, alterar ou excluir uma fase de um projeto. Nesta tela será informada também a ordem da fase na execução do projeto. Esta informação servirá para a montagem do cronograma. Nesta tela também, ao tentar excluir uma fase o sistema irá perguntar se deseja excluir os relacionamentos, caso o usuário informe que sim ele excluirá junto as atividades dessa fase e a dependência entre as atividades excluídas.

Figura 11 – Cadastro de fase.



**CADASTRO DE FASE**

Novo    Edita    Excluir

Código Fase  
5

Nome da Fase  
Fase Encerramento

Projeto  
Implantação Sistema ERP

Ordem da Fase  
5

Observação  
Terminar essa fase que é a última desse projeto com uma reunião geral entre os membros que participaram ativamente do projeto.

CODIGO	PROJETO	NOME	ORDEM
1	Implantação Sistema	Fase Instalação	1
2	Implantação Sistema	Fase Implantação	2
3	Implantação Sistema	Fase Treinamento	3
4	Implantação Sistema	Fase Validação	4
5	Implantação Sistema	Fase Encerramento	5

Confirma    Cancela    Sair

A Figura 12 demonstra o Cadastro de Atividade onde é possível inserir, alterar ou excluir as atividades de um projeto. Nesta tela são informadas as datas previstas de início e fim da atividade, as datas reais de execução da atividade e também seu percentual de conclusão. Todas essas datas servirão para a montagem do cronograma real e previsto Quando o usuário tentar excluir uma atividade ele excluirá também a dependência caso exista e caso o usuário deseje.

Figura 12 – Cadastro de atividade.

**CADASTRO DE ATIVIDADE**

Código Atividade  
1

Nome da Atividade  
Instalação Servidor

Fase  
Fase Instalação

Projeto  
Nenhum projeto selecionado

Período  
Data Inicial: 1/1/2005 Data Final: 30/1/2005

Data Real de Conclusão da Atividade  
Data Inicial: 1/1/2005 Data Final: 30/1/2005

Observação

Acompanhamento das Atividades  
Percentual Conclusão(%)  
100 Status: Finalizada

CODIGO	CODIGOFASE	NOME	INICIOPREVISTO	FIMPREVISTO	INICIOREAL	FIMREAL	PERC
1	1	Instalação Servidor	1/1/2005	30/1/2005	1/1/2005	30/1/2005	100
2	1	Instalação Estações	1/2/2005	28/2/2005	1/2/2005	28/2/2005	100
3	2	Levantamento necessidac	1/3/2005	15/3/2005			0

O último cadastro do sistema é o Cadastro de Dependência, que pode ser visualizado na figura 13. Neste cadastro é possível inserir e excluir dependência entre atividades de um mesmo projeto. Só é permitido a dependência entre atividades da mesma fase, não se pode definir dependência entre atividades de fases diferentes.



Figura 13 – Cadastro de dependência.

ATIVIDADE	DEPENDENTE
2	1

As figuras 14 e 15 mostram a tela do Cronograma Previsto e a tela do Cronograma Real do Projeto. Nestas telas pode-se visualizar as fases e atividades de determinado projeto, pode-se visualizar também a dependência entre as atividades que são demonstradas através de um traço ligando uma atividade a outra. A diferença entre essas duas telas é que a tela do cronograma previsto mostra todas as atividades e fases do projeto enquanto a tela do cronograma real trata somente as atividades que possuem o campo data inicial real preenchida. Outra informação importante na tela de cronograma real é o percentual de execução da atividade, que aparece logo ao lado da descrição da atividade.

Figura 14 – Cronograma previsto do projeto.

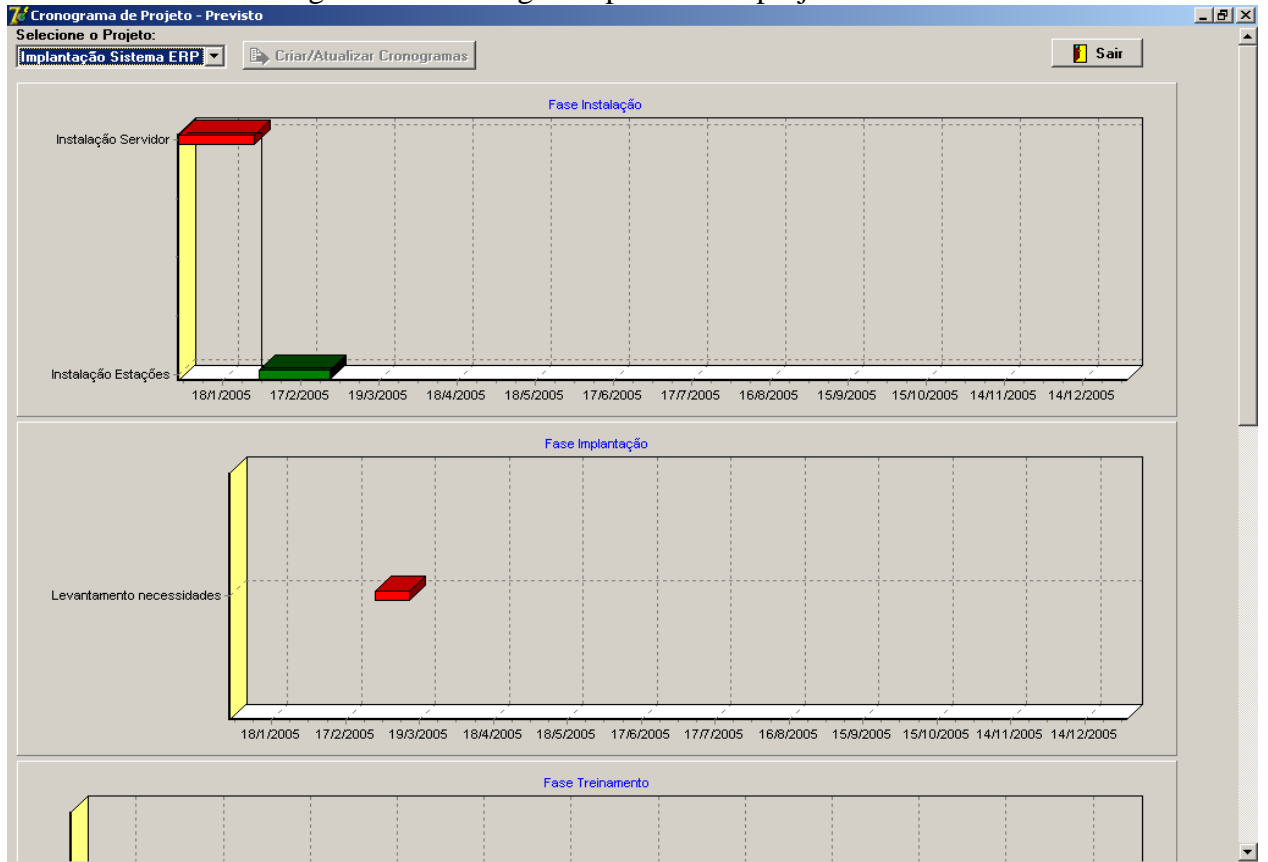
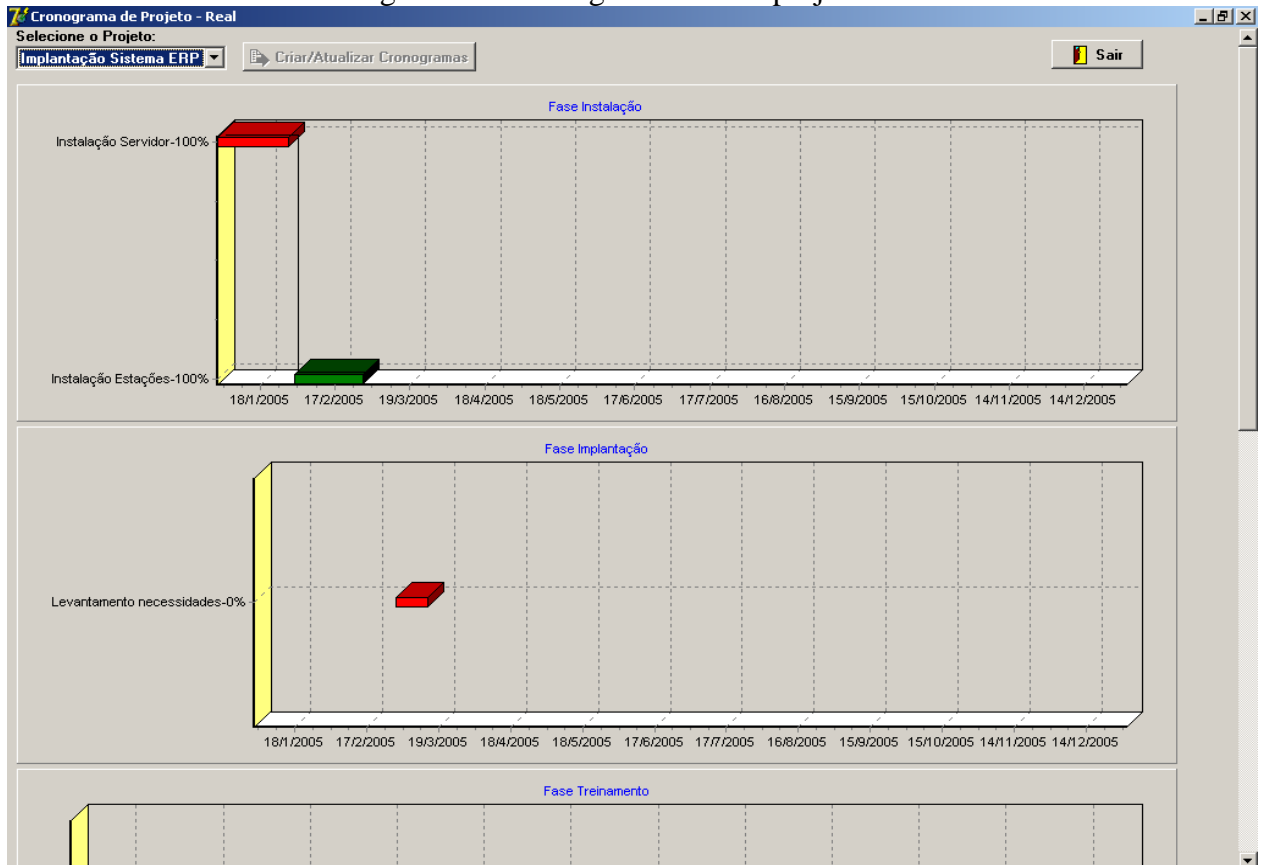


Figura 15 – Cronograma real do projeto.



A figura 16 mostra a tela onde é visualizado se a atividade é considerada crítica ou não dentro do projeto.

Figura 16 – Caminho Crítico.

The screenshot shows a window titled 'Caminho Crítico' with a dropdown menu set to 'Implantação Sistema ERP'. Below the menu are 'Calcular' and 'Sair' buttons. The main area contains a table with the following data:

Código	Atividade	Duração	Dependência	IMC	TMC	IMT	TMT	Folga	Caminho crítico?
1	Instalação Servidor	29	-	0	29	0	29	0	Sim
2	Instalação Estações	27	1, 4	38	65	38	65	0	Sim
3	Levantamento necessidades	14	-	0	14	51	65	51	Sim
4	Instalação HDs	9	1	29	38	29	38	0	Sim

As figuras 17,18 e 19 mostram alguns relatórios que o sistema disponibiliza.

Figura 17– Relatório de projetos/fases/atividades.

The screenshot shows a 'Print Preview' window with a toolbar at the top. The main content is a report titled 'Relatório de Projetos / Fases / Atividades'. The report details the project 'Implantação Sistema ERP' with start and end dates. It lists phases and activities with their respective start and end dates.

<b>Relatório de Projetos / Fases / Atividades</b>				
<b>Projeto:</b> Implantação Sistema ERP		<b>Início:</b> 1/1/2005	<b>Fim:</b> 31/12/2005	
<b>Orem da Fase</b>	<b>Código Fase</b>	<b>Desc. Fase</b>		
1	1	Fase Instalação		
<b>Código Atividade</b>	<b>Desc. Atividade</b>	<b>Início Previsto</b>	<b>Fim Previsto</b>	
1	Instalação Servidor	1/1/2005	30/1/2005	
2	Instalação Estações	1/2/2005	28/2/2005	
<b>Orem da Fase</b>	<b>Código Fase</b>	<b>Desc. Fase</b>		
2	2	Fase Implantação		
<b>Código Atividade</b>	<b>Desc. Atividade</b>	<b>Início Previsto</b>	<b>Fim Previsto</b>	
3	Levantamento necessidades	1/3/2005	15/3/2005	

300% Page 1 of 1

Figura 18 – Relatório de atividades.

**Relatório de Atividades**

**Projeto:** Implantação Sistema ERP      **Início:** 1/1/2005      **Fim:** 31/12/2005

<i>Fase</i>	<i>Codigo</i>	<i>Desc. Atividade</i>	<i>Inicio Real.</i>	<i>Fim Real</i>	<i>Inicio Previsto</i>	<i>Fim Previsto</i>	<i>Perc</i>
Fase Instalação	1	Instalação Servidor	1/1/2005	30/1/2005	1/1/2005	30/1/2005	100
Fase Instalação	2	Instalação Estações	1/2/2005	28/2/2005	1/2/2005	28/2/2005	100
Fase Implantação	3	Levantamento necessidades			1/3/2005	15/3/2005	0

300% Page 1 of 1

Figura 19 – Relatório de dependências.

**Relatório de Dependencias**

**Projeto:** Implantação Sistema ERP      **Início:** 1/1/2005      **Fim:** 31/12/2005

<i>Fase</i>	<i>Atividade</i>	<i>Dependente</i>
Fase Instalação	Instalação Estações	Instalação Servidor

Page 1 of 1

### 3.4 TRABALHOS CORRELATOS

Foram analisados três trabalhos correlatos: um Trabalho de Conclusão de Curso cujo objetivo foi desenvolver uma ferramenta de apoio a Gerência de Custo de Projetos(PEREIRA, 2002).

O trabalho citado foi desenvolvido em ambiente Java. A ferramenta dá suporte para o gerenciamento de custos de projeto, mais especificamente projetos de software. Através da análise de pontos de função se estabelece uma previsão de custo para o desenvolvimento do software. O trabalho foi desenvolvido usando como base as diretrizes estabelecidas pelo manual PMBOK.

Outra ferramenta analisada foi o software Gemetrics, desenvolvido em um projeto de pesquisa na Univali, segundo a equipe responsável pelo projeto, esta ferramenta auxilia na Gerência de Projetos de desenvolvimento de software, proporcionando uma diversidade de recursos, tais como: estimativa de recursos, tempo e custos, métrica do software, relatórios e gráficos, gerenciamento distribuído e gerenciamento de documentos.

E por último foi analisado o software Costar, que segundo a equipe de desenvolvimento do sistema é um software de gerenciamento de tempo, custo e avaliação de métricas de desenvolvimento de projetos. A principal função do software é estimar o esforço (pessoas), tempo e o custo de projetos, através de interligação de tarefas e pessoas.

### 3.5 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Para o desenvolvimento dos relatórios do sistema foi utilizado o QuickReport do Delphi 5, não sendo utilizado os componentes de relatório do Delphi 7 devido a falta de conhecimento da ferramenta.

O grafo do PERT/CPM não foi desenvolvido devido ao não conhecimento de componentes que ajudassem na montagem do mesmo, tendo assim que desenvolver todo esse tratamento em cima de componentes que requerem uma programação mais pesada, com controles por pontos na tela. Optou-se então por mostrar quais atividades são consideradas críticas no projeto. Com essa informação o gerente do projeto pode tomar cuidado para que o projeto siga dentro do prazo determinado.

### 3.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cinco processos definidos pelo PMBOK para o Gerenciamento de Tempo de projetos foram atendidos na ferramenta. A definição das atividades, seqüenciamento das atividades e estimativa da duração das atividades podem ser tratadas no cadastro da atividade, nesse cadastro que é definido quais são as atividades do projeto, sua duração é definido pela data de início e fim que esta atividade deverá ser executada e o seqüenciamento é de acordo com as datas de início de cada atividade.

O desenvolvimento e controle do cronograma também é todo baseado no cadastro de atividades, após cadastrar todas as atividades do projeto o sistema monta o cronograma de acordo com as fases de cada atividade e com suas respectivas datas de início e fim, o controle do cronograma é feito através da visualização do cronograma real do projeto, qualquer alteração necessária nas atividades deverá ser feito no cadastro de atividades que o cronograma assumirá essas alterações.

## 4 CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram apresentados os principais conceitos e características do Gerenciamento de Projetos, de acordo com o modelo definido pelo PMI, o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK). De forma mais aprofundada, foram estudadas as técnicas de Gerência de Tempo definidas pelo PMBOK, sendo esta área de conhecimento a base para especificação e desenvolvimento da ferramenta.

O objetivo do gerenciamento de tempo de projetos é assegurar que o projeto possa ser executado dentro do prazo previsto para a sua realização. As atividades da Gerência de Tempo iniciam-se com a Definição das Atividades, Seqüenciamento das Atividades, Estimativa da duração das atividades e completam-se com o Desenvolvimento do Cronograma e Controle do Cronograma.

O objetivo geral do trabalho que é desenvolver uma ferramenta de apoio ao gerenciamento de projetos, foi atingido. O sistema foi desenvolvido utilizando-se da linguagem de programação *Object Pascal* e banco de dados Interbase. Foram desenvolvidos quatro cadastros básicos: projetos, fases, atividades e dependências. Após passar por esses cadastros o usuário ou gerente de projeto poderá gerar o cronograma previsto do projeto e com o decorrer do projeto poderá ser feito o acompanhamento das atividades pela tela de cronograma real do projeto.

Em relação aos objetivos específicos (especificar e implementar a ferramenta de acordo com as diretrizes estabelecidas no manual PMBOK e Identificar as atividades consideradas como caminho crítico do projeto), foram atingidos. A ferramenta considera todas as atividades da Gerência de Tempo definidas pelo PMBOK, que são: Definição das Atividades, Seqüenciamento das Atividades, Estimativa da Duração das Atividades, Desenvolvimento do Cronograma e Controle do Cronograma. Além disso permite que seja visualizado as atividades consideradas críticas no projeto.

O ambiente de programação Delphi atendeu plenamente às necessidades de implementação tendo em vista os objetivos do trabalho, assim como o Interbase, que foi utilizado como sistema gerenciador de banco de dados.

A ferramenta desenvolvida poderá servir como auxílio em disciplinas de gerenciamento de projeto, já que contempla os principais requisitos do PMBOK e se caracteriza pela facilidade de uso.

#### 4.1 EXTENSÕES

A fim de dar seqüência a abordagem aqui utilizada, vários aspectos poderiam vir a ser trabalhados, para o desenvolvimento de trabalhos futuros:

- a) Aprimorar a ferramenta para atender as outras áreas tratadas no PMBOK, como por exemplo o gerenciamento de custos de projetos;
- b) Aprimorar a ferramenta para mostrar o grafo PERT/CPM;
- c) Comparar os modelos de gerenciamento de projetos descritos pelo PMI e ISO, selecionando as melhores características dos dois modelos para desenvolver um modelo de gerenciamento de projetos de software;
- d) Desenvolver um tutorial para a utilização da ferramenta que foi desenvolvida.

Apesar de ser uma área ainda pouco explorada, existe uma forte tendência ao surgimento de novos trabalhos na área de gerenciamento de projetos. Isso pode ser observado em publicações realizados nos últimos anos, que demonstram a necessidade das empresas de buscarem alternativas para gerenciar melhor seus projetos.



## REFERÊNCIAS

BRUZZI, Demerval Guilarducci. **Gerência de projetos: uma visão prática**. São Paulo: Érica, 2002.

CASAROTTO, Filho Nelson; FÁVERO, Severino José; CASTRO, Escosteguy Ernesto João. **Gerência de projetos/Engenharia simultânea: Organização, Planejamento, PERT/CPM, PERT/CUSTO, Controle Direção**. São Paulo: Atlas, 1999.

CLELAND, David I. **Gerência de projetos**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2002. 324 p.

KEELING, Ralph. **Gestão de projetos: uma abordagem global**. São Paulo: Saraiva, 2002. 293 p.

MARTINS, J. C. C. **Gestão de projetos de desenvolvimento de software PMI - UML**. Rio de Janeiro: Brasport, 2002. 189 p.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração de projetos: como transformar idéias em resultados**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 281 p.

MENEZES, Luís César de Moura. **Gestão de projetos**. São Paulo: Atlas, 2001. 211 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **PMBOK: project management body of knowledge**, Belo Horizonte, 2000. Disponível em: <[www.pmimg.org.br](http://www.pmimg.org.br)>. Acesso em: 21 mar. 2004.

PRADO, Darci dos Santos. **Usando o MS project 2002 em gerenciamento de projetos**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998. 322 p.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento de projetos nas organizações**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2000. 199p.

VALERIANO, Dalto. **Gerenciamento estratégico e administração por projetos**. São Paulo: Makron Books, 2001.

VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos:** estabelecendo diferenciais competitivos. Rio de Janeiro: Brasport, 4 ed., 2002.

WOILER, Samsão. **Projetos :** planejamento, elaboração, análise. São Paulo: Atlas, 1996. 294 p.