

## **PROJETO**

É um conjunto de atividades, que persegue uma meta definida e usa um conjunto definido de recursos, tem um ponto inicial e um estado final definidos. Para planejar e controlar um projeto faz-se necessária uma idealização criando-se um modelo de acordo com a sua complexidade e projetá-lo adiante no tempo usando o modelo como ferramenta para controle comparando-o com o projeto real quando este estiver ocorrendo. Todos os projetos têm elementos em comum, através destes é possível um entendimento da natureza, planejamento e controle de projetos. Os elementos são: Objetivo, Complexidade, unicidade, incerteza (Risco), natureza temporária (início e fim) e ciclo de vida (SLACK et al, 1999).

Devido a globalização de muitos mercados os projetos vem sendo reconhecidos como fator importantíssimo para os objetivos estratégicos de uma organização. Diversas empresas como indústrias de informática, farmacêutica, serviços de consultoria e muitas outras, têm implantado agressivamente a gestão de projetos, isto ocorre devido as pressões competitivas para gerenciar e reduzir os ciclos de vida dos produtos. (CORRÊA, CORRÊA, 2005)

Processo de Planejamento e controle de projetos.

De acordo com Corrêa, Corrêa: “a gestão de projeto é o processo de tomada de decisão baseado em dados sistemáticos e objetivos sobre cada parâmetro com a finalidade de maximizar a eficácia dessas decisões”(Corrêa, Corrêa, pg. 186, 2005). Podemos concluir então que se faz necessário um processo de planejamento e controle para efetivar esta gestão.

Podemos dividir o processo de planejamento e controle de projetos em cinco estágios. Estes estágios serão explicados a frente um a um, mas é essencial saber que eles funcionam interativamente e não de maneira seqüencial.

Estágio 1 – Compreensão do ambiente do projeto

Problemas durante a fase de controle podem requerer replanejamento, ou causar mudanças na definição original do projeto.

Esses problemas podem ser causados devido a alguns fatores que compõem o ambiente do projeto. Esses podem ser: geografia, economia, governo, recursos, subcontratados, fornecedores, cultura nacional, estratégia da companhia, outros projetos, concorrentes, consumidores e usuários, onde todos englobam o cenário e as circunstâncias em que o projeto é executado.(SLACK et al, 1999)

Estagio 2 – Definição de projeto.

Para a definição de um projeto é necessário o estabelecimento de objetivos, seu escopo (responsabilidades assumidas pelo gerenciamento do projeto), e sua estratégia. (SLACK et al,1999)

Objetivos do projeto.

Os objetivos do projeto devem ser elaborados a partir da decisão do gerente em qual estado final o projeto deve atingir, e a partir daí procurar o processo mais fácil para esse sucesso.

Slack et al diz que: “Os objetivos de um projeto proporcionam uma direção global para o projeto e ajudam o pessoal a se concentrar na razão do projeto e em seus resultados esperados” (SLACK et al, 1999, pg. 386).

Escopo do projeto

A segunda parte da definição do projeto é o escopo, nele estarão dispostos o conteúdo de trabalho e seus produtos e resultados, nele estarão definidos o que cada parte do projeto vai fazer e o que não vai fazer, dessa forma delimitando e esclarecendo as responsabilidades de todos os envolvidos, até mesmo para os contratados externos. Em geral as variáveis para uma definição de escopo são: partes das organizações afetadas,

período de tempo envolvido, processo de negócios envolvido, recursos a serem usados e responsabilidades dos contratados (Slack et al, 1999).

Estratégia do projeto.

É a terceira parte da definição de um projeto, ela deve definir através de fases (dividem o projeto em seções temporais) e marcos (eventos importantes durante a vida do projeto) como a organização vai atingir seus objetivos e níveis de desempenho relacionados. Os marcos têm a função de definir as fronteiras entre as fases e ajudar na discussão com o consumidor (Slack et al, 1999).

Estágio 3 - Planejamento do projeto.

De acordo com Corrêa, Corrêa:

Um plano de projeto crível, baseado em um processo sistemático e confiável possibilita aos gerentes seniores entender melhor o cronograma, acreditar nele e tomar melhores decisões sobre os *trade-offs* de projeto (por meio de questões como: colocarmos mais recursos para que o projeto acabe no prazo? Abrirmos mão de parte do resultado para nos mantermos dentro do orçamento? Admitimos atraso para podermos de fato atingir os objetivos inicialmente estabelecidos?).(CORRÊA, CORRÊA, 2005, pg. 188)

Segundo Slack et al, o processo de planejamento visa a quatro propósitos distintos:

- Determina o custo e a duração do projeto. Isso possibilita a tomada de decisões maiores – como a decisão de seguir adiante como projeto no início.
- Determina o nível de recursos que será necessário.
- Ajuda a alocar trabalho e a monitorar o progresso. O planejamento deve incluir a identificação de quem é responsável por o quê.
- Ajuda a avaliar o impacto de qualquer mudança sobre o projeto.(SLACK et al, 1999, pg. 338)

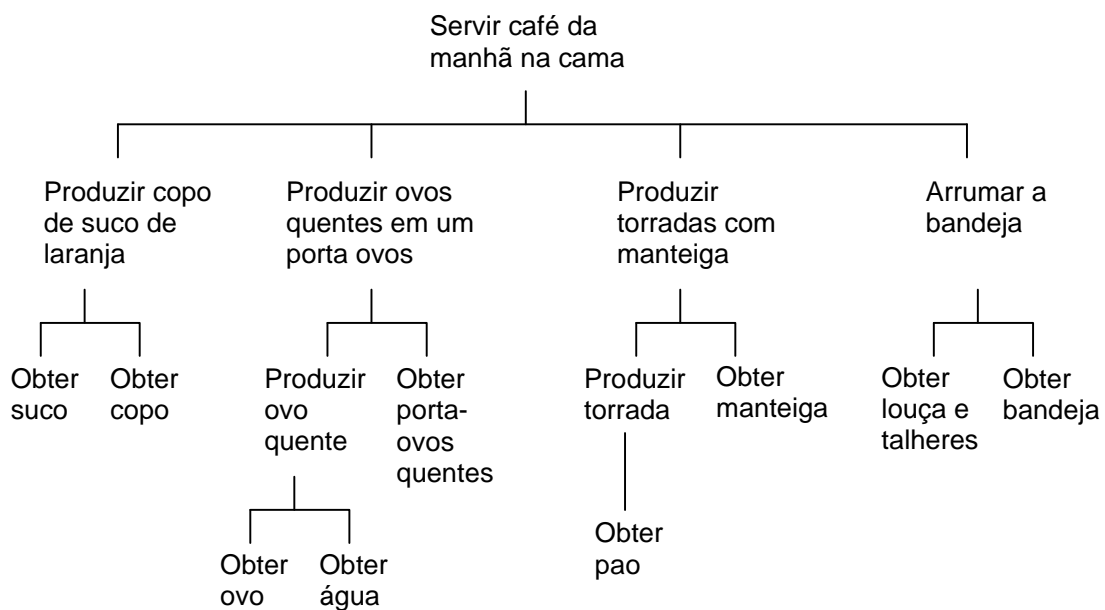
Seja no planejamento ou no replanejamento o projeto envolve cinco passos, estes são: Identificar atividades, estimar tempos e recursos, identificar relações e dependências identificar limitações de programação e preparar a programação (SLACK et al, 1999).

Identificar Atividades – A estrutura desmembrada do trabalho (WBS).

Esta estrutura tem como objetivo desmembrar todo o trabalho que será realizado. A WBS (*Work braekdown struture*) divide em pacotes de trabalho as tarefas e subprojetos principais, onde cada pacote de trabalho tem seus objetivos estabelecidos de acordo com tempo, custo e qualidade. (SLACK et al, 1999).

Abaixo temos um exemplo:

Propósito: Servir Café da manhã na cama.



*Estrutura desmembrada de trabalho para um projeto doméstico simples.*

Esta é uma estrutura que pode ser desenvolvida através das definições: resultado final (o café da manhã na cama com ovos quentes, torradas e suco de laranja); critérios de sucesso (o plano usa o mínimo de recursos de pessoal e tempo e produz alta qualidade); escopo (começa na cozinha as 6:00 e termina no quarto, precisa de um operador e equipamento normal de cozinha).

Estimar Tempos e Recursos.

Estimar tempos e recursos de um projeto, dá aos gerentes suporte para tomadas de decisões gerenciais. Desta forma os gerentes irão saber o que deveria estar acontecendo durante a execução do projeto e quais recursos serão necessários para os pacotes de

trabalho. Durante a execução do projeto as estimativas devem ser definidas para o controle diário. (SLACK et al, 1999).

Voltando ao nosso projeto exemplo temos:

Tabela de estimativas de tempo e recursos para um projeto “Café da manhã na cama”.

<b>Atividade</b>	<b>Esforço (Pessoa-min)</b>	<b>Duração (Min)</b>
Passar manteiga na torrada	1	1
Encher copo com suco de laranja	1	1
Ferver o ovo	0	4
Fatiar o pão	1	1
Encher a panela com água	1	1
Ferver a água	0	3
Tostar o pão	0	2
Levar a bandeja cheia para o quarto	1	1
Buscar bandeja, pratos e talheres.	1	1

Identificar Relacionamentos e Dependências.

Nesse estágio do planejamento é preciso identificar as atividades que são dependentes umas das outras, ou seja, para o início de uma é necessário o término de outra e as atividades independentes que podem ser executadas paralelamente. (SLACK et al, 1999)

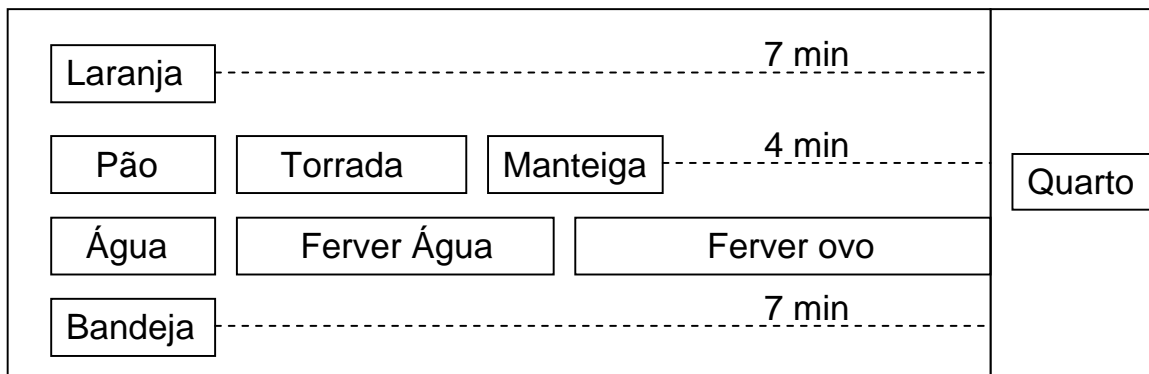
Retomando nosso projeto exemplo podemos identificar as atividades “fatiar pão, tostar pão e passar manteiga na torrada” como dependentes entre si, assim como “encher a panela com água, ferver a água e ferver os ovos”. Podemos perceber também que as duas seqüências de atividades podem ser realizadas paralelamente, porem a atividade “levar a bandeja cheia para o quarto” é dependente das duas seqüências anteriores.

Identificar Limitações de Programação.

Essa fase de planejamento compara os requisitos do projeto com os recursos disponíveis.

Segundo Slack et al:

A natureza finita de recursos críticos – como as habilidades especiais – Significa que eles devem ser levados em conta no processo de planejamento. Isso freqüentemente tem o efeito de destacar a necessidade de replanejamento mais detalhado, ou de abordagens alternativas, como subcontratações. (SLACK et al, 1999, pg 394)

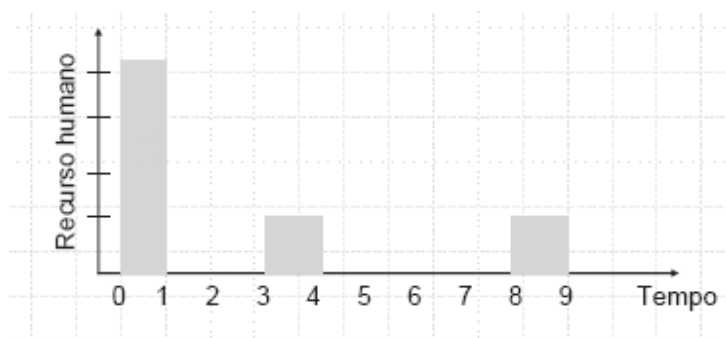


Retomando ao nosso projeto exemplo, está apresentado acima um plano de projeto inicial.

### Fixar Programação

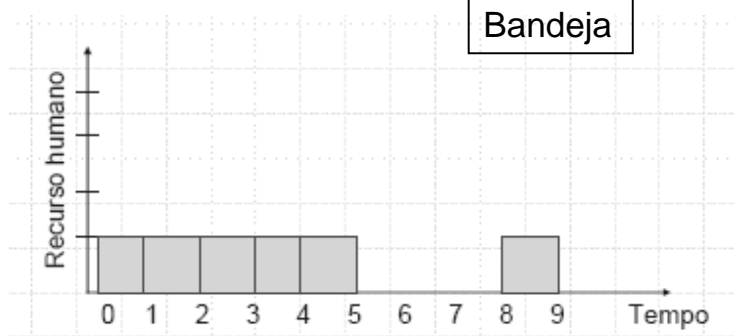
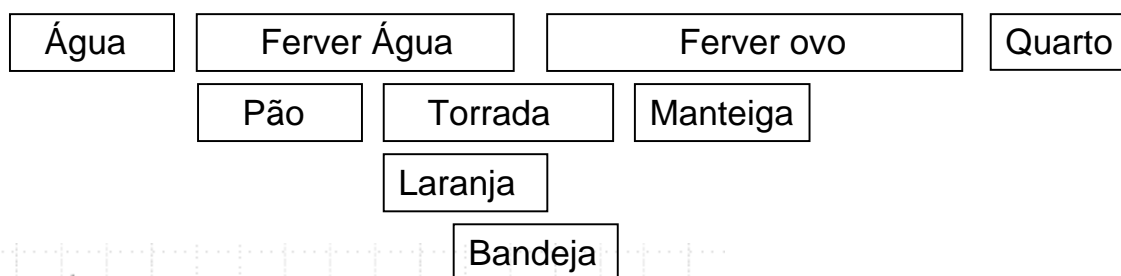
Neste estágio os planejadores devem escolher as alternativas mais adequadas a serem desenvolvidas. Por exemplo, podem ser examinados os recursos limitados em função de tempo limitado. (Slack et al, 1999)

Retomando ao nosso projeto exemplo podemos perceber no gráfico abaixo que cada uma das quatro atividades (encher o copo com suco cortar o pão, encher a panela e trazer a bandeja) consome recursos (no caso recurso humano) e tempo.



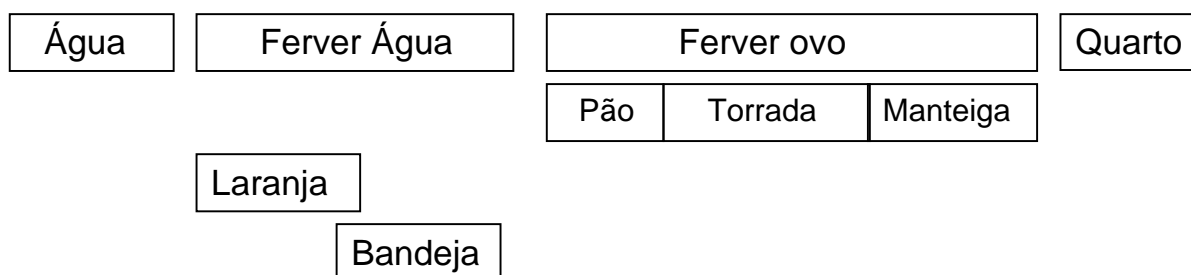
*Plano de alocação de recursos*

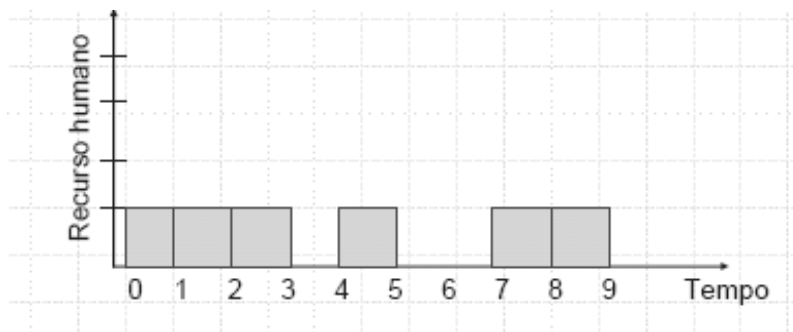
Podemos constatar um problema de carga de recursos, pois nesse projeto apenas uma pessoa esta disponível. Devido tal fato é preciso revisar o plano alocando recursos. Podemos então perceber que há folga suficiente para mover algumas das atividades. Podemos criar um plano revisado atrasando a preparação da torrada em um minuto usando o tempo de processo de tostagem e de fervura da água para encher o copo de laranja e buscar a bandeja.



*Plano revisado com alocação de recursos*

Podemos pensar ainda em um melhoramento, atribuindo qualidade ao produto para que se obtenha mais sucesso. Podemos fazer isto preparando a torrada durante a atividade da fervura do ovo para que chegue quentinha ao quarto.





*Plano de recursos nivelados e torrada quente.*

Estágio 5 – Controle do projeto.

Depois do planejamento do projeto é chegada a hora de colocá-lo em execução. O controle do projeto é o elo essencial entre o planejar e o fazer.

Segundo Slack et al:

O Processo de controle do projeto envolve três conjuntos de decisões:

- Como monitorar o projeto para checar seu progresso;
- Como avaliar o desempenho do projeto através da comparação das observações monitoradas do projeto com o plano do projeto.
- Como intervir no projeto para fazer as mudanças que o trarão de volta ao planejado. (SLACK et al, 1999, pg.397)

Monitoramento do desempenho do projeto

Para controlar um projeto em curso os gerentes devem estabelecer o que avaliar. O gerente deve se atentar aos objetivos principais e monitorar o projeto usando estes como base. Algumas medidas são relacionadas diretamente com alguns dos objetivos de desempenho. (SLACK et al, 1999)

Na tabela abaixo podemos notar como isso ocorre.

**Medidas monitoradas**

Custos excedendo ao orçamento  
 Baixo fluxo de caixa  
 Mudanças no preço de fornecedor  
 Excessivas horas extras  
 Mudança no escopo do projeto  
 Desempenho técnico pobre  
 Falhas de inspeção  
 Erros em informação

**Principal objetivo de Desempenho afetado**

custo  
 custo  
 custo  
 custo  
 custo, qualidade, tempo  
 qualidade, tempo, custo  
 qualidade, tempo e custo  
 qualidade, tempo e custo



Espera por atrasos de recursos	tempo, custo
Atrasos de fornecedores	tempo, custo
Consumidor muda a data de entrega	tempo, custo
Atividades não iniciadas pontualmente	tempo
Atividades não terminadas pontualmente	tempo
Marcos pedidos	tempo

## Avaliação do Desempenho do Projeto

A avaliação do desempenho também é feita com base nos três objetivos (Qualidade, tempo, custo) com o intuito de julgar o desempenho global. Para avaliar os problemas relacionados aos três objetivos o primeiro passo é retornar ao estágio de planejamento para ver em que estado o projeto deveria estar no momento. ( Slack et al, 1999)

### 1. PLANEJAMENTO DE REDES

Em uma conceituação de planejamento de redes, Slack diz que são técnicas que auxiliam os gerentes de projeto a lidar com a complexidade e natureza temporal do processo de planejamento e controle de projetos. Essas técnicas foram recentemente criadas, a maioria das quais vai sob o nome coletivo de análise de redes. São elas que são usadas quase universalmente, para ajudar a planejar e controlar todos os projetos significativos, mas que também se mostram úteis em empreendimentos menores (SLACK, 1999).

O planejamento de redes tem como ponto fundamental, proporcionar um método eficaz para o planejamento, coordenação e controle da evolução dos sistemas ou projetos. Esta técnica é composta por um conjunto de princípios, métodos e técnicas para o planejamento de um projeto orientado para o trabalho a ser realizado, estabelecendo uma base específica para o cálculo de tempos, custos, controle e redefinição do trabalho. Neste vamos abordar a técnicas do caminho critico e a técnica PERT de revisão e avaliação de programa (PERT – program evaluation and review technique), que são as mais utilizadas.

#### 1.1 Método do caminho crítico (CPM – *critical path method*)

De acordo com Marthins, o método do caminho crítico:

É utilizado para o gerencialmente dos tempos, dos custos e também permitir a avaliação dos níveis de recursos que são necessários para desenvolver um projeto. A aplicação desse método na programação da produção ocorre toda vez

que devemos programar produtos únicos e não repetitivos. Um exemplo é a programação das atividades necessárias à construção de um navio, de um transformador de grande porte, de uma turbina, entre outros (Martins, 2006, pág. 419).

O método do caminho crítico modela o projeto, esclarecendo os relacionamentos entre as atividades. A primeira forma qual podemos ilustrar isso é usando setas para representar cada atividade em um projeto.

### **Figura 14.1 pág. 419 administração da produção MARTHINS**

Na figura 1.1, verifica-se que não há atividades que precedam A e E que podem ser executadas em paralelo, desde que haja recursos disponíveis. Por outro lado, a atividade B depende do término da atividade A para ser iniciada, e, do mesmo modo, as atividades D e F dependem do término da atividade E para que possam ser iniciadas.

Assim, cada atividade do projeto é representada por um conjunto distinto de dois nós como sendo:

- A é representada pelo conjunto de nós 1, 2;
- B é representada pelo conjunto de nós 2, 4;
- C é representada pelo conjunto de nós 4, 5;
- D é representada pelo conjunto de nós 3, 4;
- E é representada pelo conjunto de nós 1, 3;
- F é representada pelo conjunto de nós 3, 5;

O objetivo é atribuir uma duração a cada atividade e determinar em quanto tempo é possível se completar o projeto. Ainda, se para cada atividade designarmos o tipo de recurso que é necessário, a quantidade e o custo de cada um dos recursos, poderemos ter uma estimativa do custo do projeto e uma estimativa física de cada um dos recursos alocados ao projeto em cada unidade de tempo.

#### **1.1.1 Caminho crítico:**

Em todos os diagramas de rede em que as atividades têm algum relacionamento paralelo, haverá mais de uma seqüência de atividades que vão levar do início ao final do projeto. Essas seqüências (ou caminho) de atividades são chamadas caminhos através da rede. Cada caminho terá uma duração total que é a soma das durações de suas atividades. O

caminho que contem a seqüência mais longa de atividades é chamado de *caminho crítico* da rede. É chamado caminho crítico porque qualquer atraso em qualquer atividade neste caminho atrasará o projeto todo. Os atrasos em atividades que não estão no caminho crítico não vão necessariamente atrasar o projeto todo (SLACK, 1999).

### **1.1.2 Redes com atividades nos nós**

O método padrão de desenhar redes é chamado de AoA (acti-vity on arrow) método de atividade nos arcos, que usa arcos (setas) para representar atividades e círculos na junção ou nós dos arcos para representar eventos. Mas existe também um método alternativo que é chamado de AoN (activity on node) método de atividades nos nós, que representa as atividades com retângulos e os arcos são usados para definir o relacionamento entre elas. Há três vantagens no método AoN (SLACK, 1999).

- É com freqüência mais fácil mover-se da base lógica dos relacionamentos de um projeto para um diagrama de rede usando o método AoN do que usando o AoA.
- Os diagramas AoN não precisam de atividades fictícias para manter a lógica dos relacionamentos.
- A maioria dos pacotes de computador que são usados em planejamento e controle de projeto usa o formato AoN.

**Exemplo:**

**FIGURA 16.18, pág. 404. (SLACK, 1999).**

### **1.1.3 Análise de tempo**

**Figura 16.19, Pág. 405 (SLACK, 1999).**

A figura 1.4 mostra uma rede AoN para o giagrama simples da figura 1.3. Os números de atividades e as descrições resumidas, são conforme antes. Cada uma é agora circundada por um conjunto de seis números que significam informação, como mostrado na figura 1.5.

A *data mais cedo de inicio* para cada atividade sem precedência pode começar em  $t = 0$ . Em um evento “mesclado”. (duas ou mais atividades “desembocam” em uma outra), use a data mais tarde de complemento das varias atividades. A data mais cedo de termino de uma atividade “disparo” (como a atividade 6, em que cinco atividades subseqüentes são por ela disparadas) é carregada para a frente para formar as datas mais cedo de inicio das atividades subseqüentes (atividades 7 a 11).

A *data mais tarde de inicio* de cada atividade é encontrada trabalhando-se para trás da direita para a esquerda ao longo da rede. A data mais cedo de inicio para a atividade final na rede é freqüentemente usada como a data mais tarde de inicio para a atividade. Em atividades “mescladas” (como a atividades 6) use a menor data de complemento das varias atividade (SLACK, 1999).

**Figura 16.20 pág. 406 (SLACK, 1999).**

**Figura 16.21 pág. 406 (SLACK, 1999).**

Primeiro executa-se uma *passada para frente* na rede (isto é, procedemos da esquerda para a direita). Para a atividade 1 é dada uma data de inicio na semana 0. a data mais cedo de termino é então a semana 17, devido a sua duração de dezessete semanas. A data mais cedo de inicio da atividade 2 deve então também ser a semana 17. A atividade 5 começa em  $17 + 34$ , a duração da atividade 2. a atividade 4 é para a frente é direto, ate que cheguemos a atividade 12. Aqui, sete atividades concorrem, de modo que precisamos usar a mais tarde das datas mais tarde de termino das atividades que estão concorrendo como a data mais cedo de inicio da atividade 12. é 91 (a data mais cedo de termino da atividade 4). Uma vez que a duração da atividade 12 é duas semanas, a data mais cedo de termino de toda a rede é 93 semanas.

Agora se executa uma *passada para tras*, assumindo que a data mais tarde de termino é também 93 semanas (o extremo inferior direito no retângulo da atividade 12). Isto significa que não existe “folga”, isto é, a diferença entre as datas mais cedo e mais tarde de inicio para essa atividade é zero. Assim, a data mais tarde de inicio é também a semana 91. Isso vai para trás para as atividades 7 a 11, que tem a semana 91 como a data mais tarde de

termino. A diferença entre a semana 91 a as varias datas mais cedo de termino para essas atividades significa que existe muita folga em cada uma, daí porque elas podem começar muito mais tarde do que indicado pela data mais cedo de início. Na passagem para trás, a atividade 6 forma uma atividade mesclada com as atividades 7 a 11. Tomemos a mais cedo das datas mais tarde de inicio dessas atividades, isto é, semana 63, a data mais tarde de termino para a atividade 6. se tudo correr bem, e a analise estiver correta, deverá haver zero de folga para a atividade 1.

O *caminho crítico* para a rede é então a linha que liga as atividades com folga mínima, isto é, atividades 1, 4 e 12. Note que o caminho 1-2-3-12 é o segundo lugar, com somente uma semana de folga. Ambos os caminhos ao longo da rede vão merecer atenção especial durante o projeto, porque atrasos em qualquer dessas atividades vão causar atraso de todo o projeto, a menos que possa ser economizado tempo em algum outro lugar no caminho crítico. Ate aqui, não há qualquer indicação de que isto seja possível. Nunca se deveria presumir que tempo poderá ser recuperado mais tarde, a menos que um plano de ação especifico de como isso será conseguido tenha sido feito. (SLACK, 1999).

## **2. TÉCNICA PERT**

A técnica PERT teve sua origem em planejamento e controle de grandes programas de defesa da Marinha americana. O primeiro sucesso relatado foi o término do programa do míssil Polaris dois anos à frente do programado, em 1958. A PERT tem seus mais espetaculares ganhos em ambientes altamente incertos de projetos de defesa e espaciais. A técnica reconhece que as durações das atividades e os custos em gerenciamento de projetos não são determinísticos (fixos) e que a teoria da probabilidade pode ser aplicada para fazer estimativas.

Neste tipo de rede, a duração de cada atividade é estimada de uma forma otimista, provável e pessimista. Presume-se que esses tempos estimados são consistentes com a distribuição de probabilidade beta, significa que a variância da distribuição pode ser estimada (SLACK, 1999).