



# Gestão de Projetos

## Gestão do Tempo e dos Recursos:

SEP0171 - Gerenciamento de Projetos

Prof<sup>a</sup>. Janaina M. H. Costa

Prof. Tit. Henrique Rozenfeld

Prof. Marcel Andreotti Musetti



# Áreas x Grupos de Processo

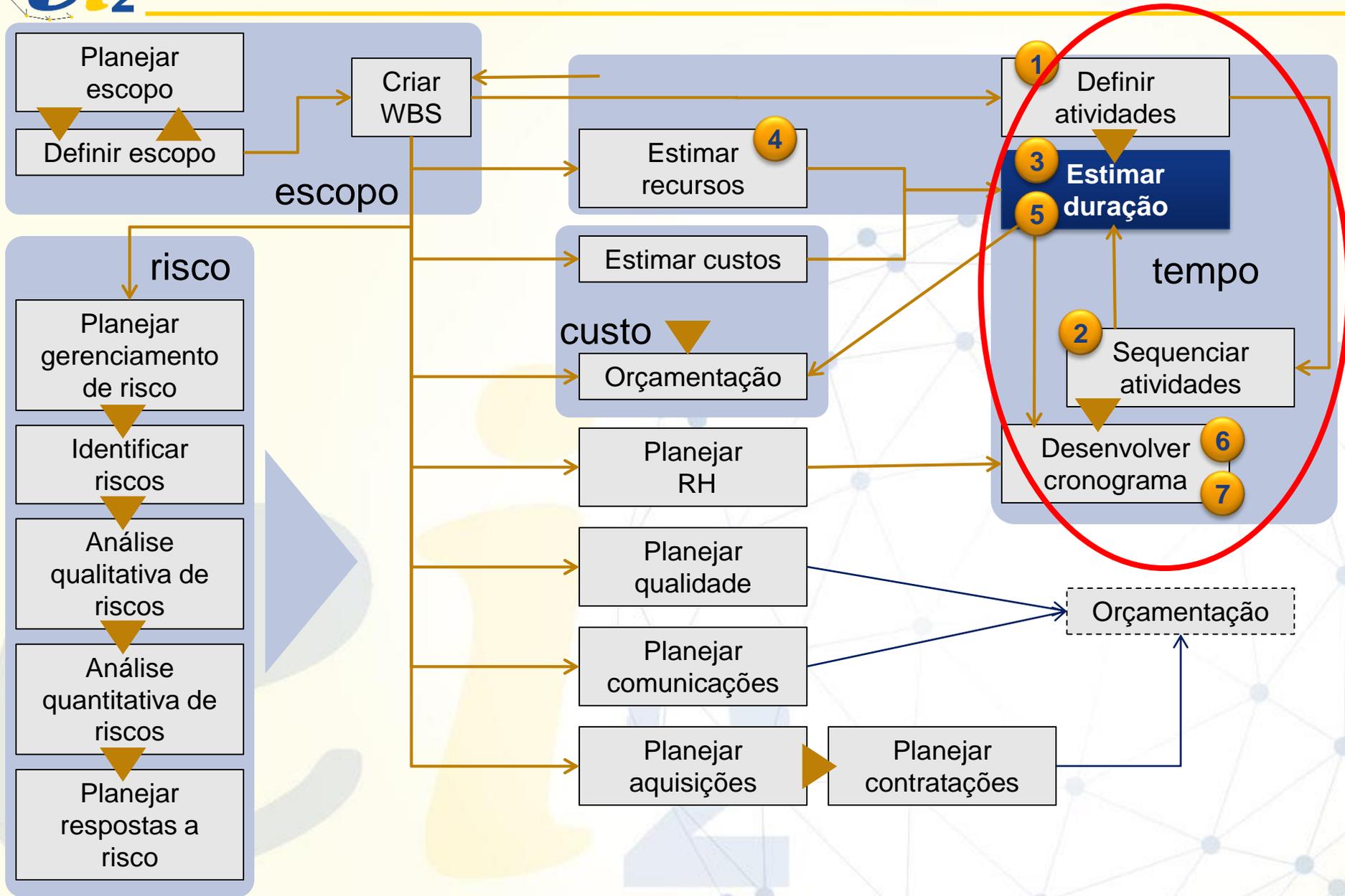
Fonte: PMI, 2008

	Iniciação	Planejamento	Execução	Controle	Fecha- mento
Integração de Projeto					
Escopo do Projeto					
Tempo do Projeto					
Custo do Projeto					
Qualidade do Projeto					
Recursos Humanos do Projeto					
Comunicações do Projeto					
Riscos do Projeto					
Aquisições do Projeto					

1. Definir atividades
2. Sequenciar atividades
3. e 4. Estimar recursos e durações das atividades
6. Desenvolver cronograma



# Processos de planejamento





# Programação: Estimativa de Tempo e Recursos

- **Esforço Total (Trabalho)** é a quantidade de tempo total que deverá ser consumida para se executar uma tarefa. Por exemplo, quantas horas são necessárias para se construir um protótipo de um produto. (**work**)
- **Duração** é o tempo total gasto para executar uma tarefa dividido pelas unidades de recursos. (**duration**)
- **Unidades de Recursos** são as quantidades de recursos utilizadas. (**unit**)

$$\text{Duração} = \frac{\text{Esforço Total}}{\text{Recursos Alocados}}$$

- Sabemos que, historicamente, a empresa demorou 4 horas para preparar uma base de dados com 40 tabelas, utilizando 2 analistas.
- Isto significa que são necessários 8h de esforço para obter a base de dados com 40 tabelas.
- Sabendo que no novo projeto temos 80 tabelas, o dobro da complexidade do anterior, poderíamos dizer que precisamos de 16 h de trabalho. Portanto, estimamos o esforço total:
  - Esforço Total (Trabalho) = 16 horas-homem
- Pode-se então planejar corretamente conforme a disponibilidade de recursos para o projeto.

$$\text{Duração} = \frac{\text{Esforço Total}}{\text{Recursos Alocados}}$$

8 h =  $\frac{16 \text{ homens-hora}}{2 \text{ homens (h)}}$

Este conceito é chamado de homens-hora. No início é um pouco difícil de se acostumar. Com o tempo ele torna-se familiar. Um outro exemplo:

**Se alocarmos 1,5 homens-hora...**

**Para uma tarefa de 1 hora de duração...**

**Teremos ao todo 1 hora e 30 minutos trabalhados**

- Duração Fixa: a duração é um valor fixo e quaisquer alterações no esforço (trabalho) ou nas unidades atribuídas (recursos) não têm impacto sobre a duração das tarefas.

**Fixa**

**Duração** = 
$$\frac{\text{Esforço Total}}{\text{Recursos Alocados}}$$



- Esforço Fixo (Trabalho Fixo): o esforço total permanecerá fixo, de forma que alterações na duração ou nos recursos não têm impacto no esforço total.



The diagram shows the equation:  $\text{Duração} = \frac{\text{Esforço Total}}{\text{Recursos Alocados}}$ . The word 'Esforço Total' is enclosed in a dashed orange box and has the word 'Fixo' written above it in orange. A blue arrow points up and an orange arrow points down from the 'Duração' term. Similarly, an orange arrow points up and a blue arrow points down from the 'Recursos Alocados' term. The background features a faint network of blue nodes and lines.

$$\text{Duração} = \frac{\text{Esforço Total}}{\text{Recursos Alocados}}$$

- Recursos Fixos (Unidades Fixa): a quantidade de recursos é fixa de forma que uma alteração nos demais parâmetros não afeta o número de recursos alocados.

The diagram illustrates the formula for fixed resources. On the left, the word 'Duração' (Duration) is written in blue, with an orange arrow pointing up and a dark blue arrow pointing down above it. This is followed by an equals sign. To the right of the equals sign is a fraction. The numerator is 'Esforço Total' (Total Effort) in blue, with an orange arrow pointing up and a dark blue arrow pointing down above it. The denominator is 'Recursos Alocados Fixo' (Fixed Allocated Resources) in blue, enclosed in a dashed orange box. The background features a network of nodes and lines, and a large, faint 'E' is visible on the left side.
$$\text{Duração} = \frac{\text{Esforço Total}}{\text{Recursos Alocados Fixo}}$$



## Quando fixamos duração, recursos e esforço?

- Fixamos **duração** quando:

... precisamos realizar atividades em um determinado tempo (duração), não importa quantas pessoas trabalhem

Ex.: temos um prazo para realizar a construção de um protótipo, pois alugamos um local para isso... não podemos mudar o prazo

- Fixamos (**unidades de**) recursos quando:

... os recursos são limitados e não temos como contratar outros especialistas com aquele conhecimento

Ex.: temos somente uma pessoa que entende de simulação por elementos finitos e somente ele conhece a aplicação do nosso produto

- Fixamos **esforço** quando:

... o valor (custo) é um limitante

Ex.: se contratamos um prestador de serviço com um custo fixo para realizar a atividade



### Maneiras:

- Dados históricos;
- Experiência;
- Dados tabulados e padrões;
- Cálculos;

*O valor da estimativa é proporcional ao tempo que se gasta para executá-la.*

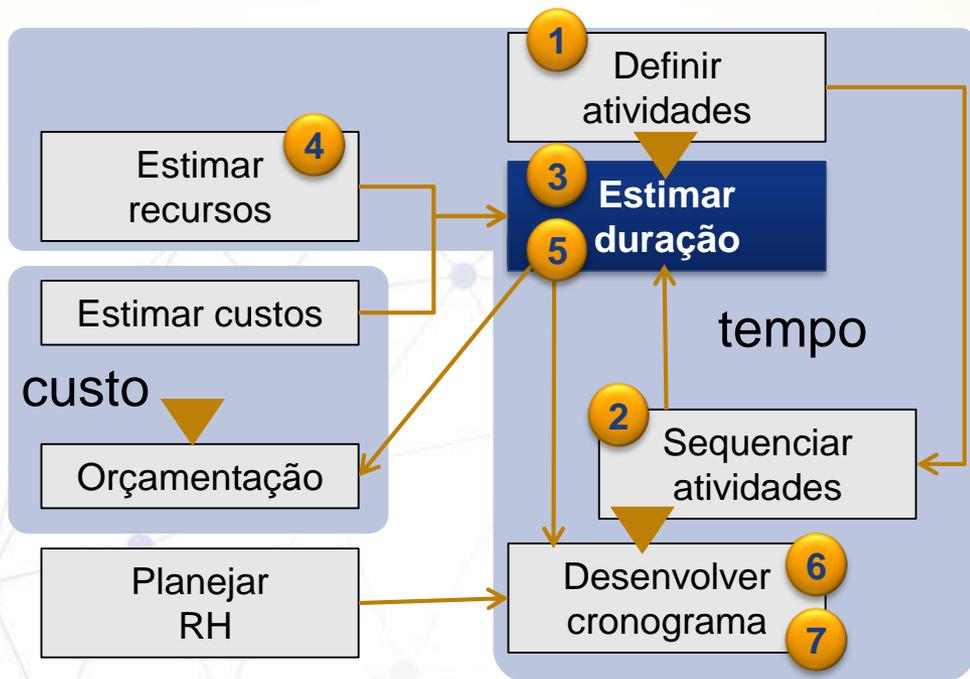
*Nunca se esqueça: “Você pode obrigar um LOUCO a aceitar um prazo, mas não poderá obrigá-lo a cumpri-lo”.*

***Presença de Murphy***



# Programação: Datas e Folgas

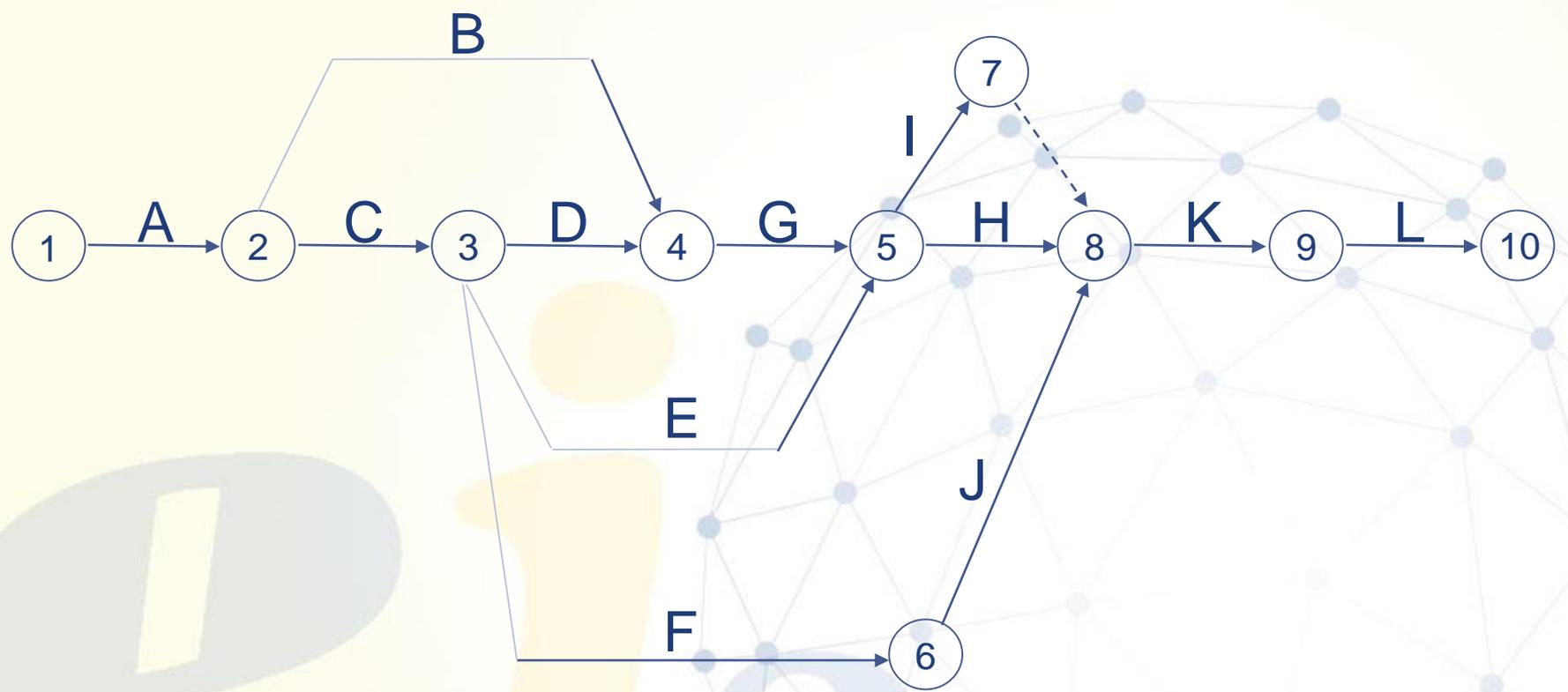
1. Definir atividades ✓
2. Sequenciar atividades ✓  
- representar rede
3. Estimar duração e cronograma preliminares (= “esforço”) – considera recurso disponível e/ou recurso padrão conhecido ✓
4. Estimar recursos ✓
5. Estimar duração final ✓
6. Desenvolver cronograma final
7. Nivelar recursos



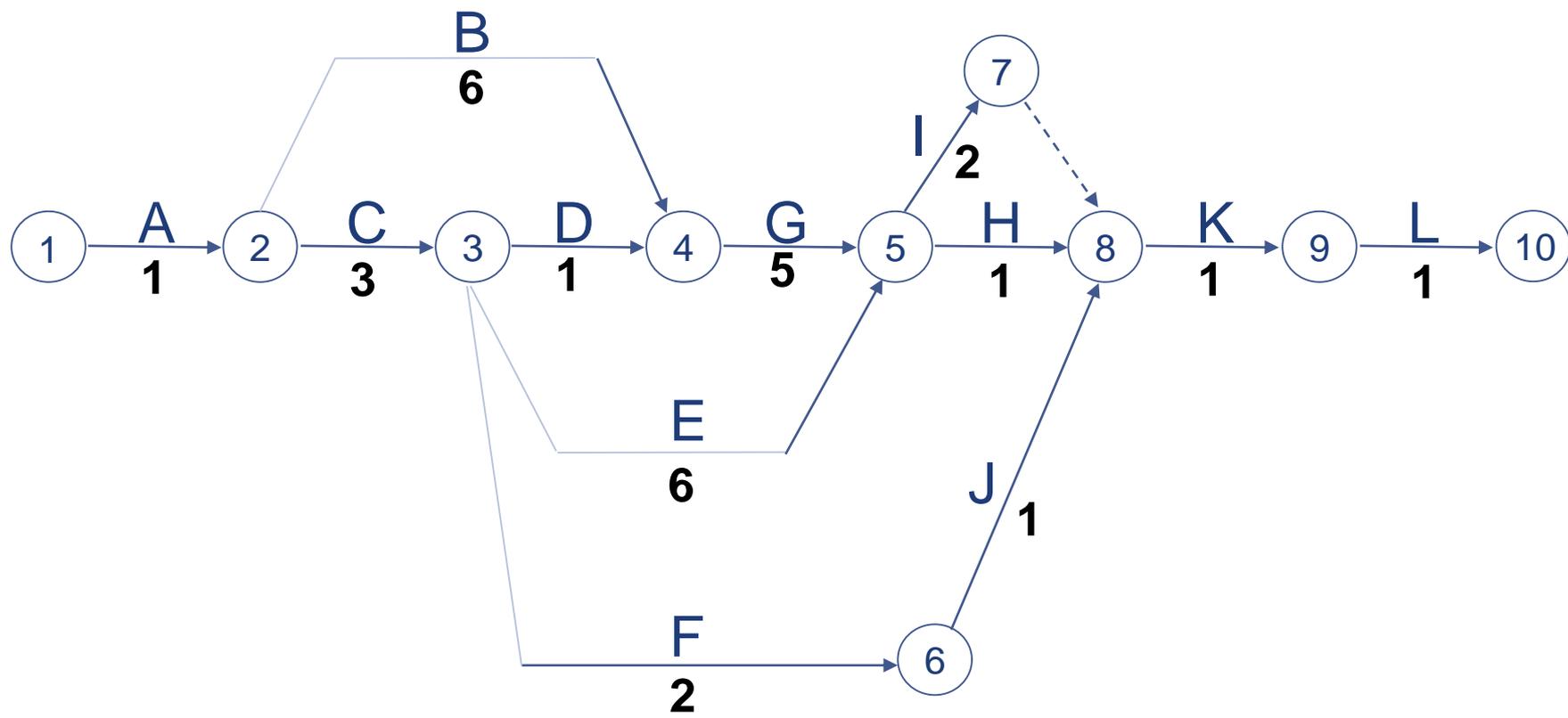


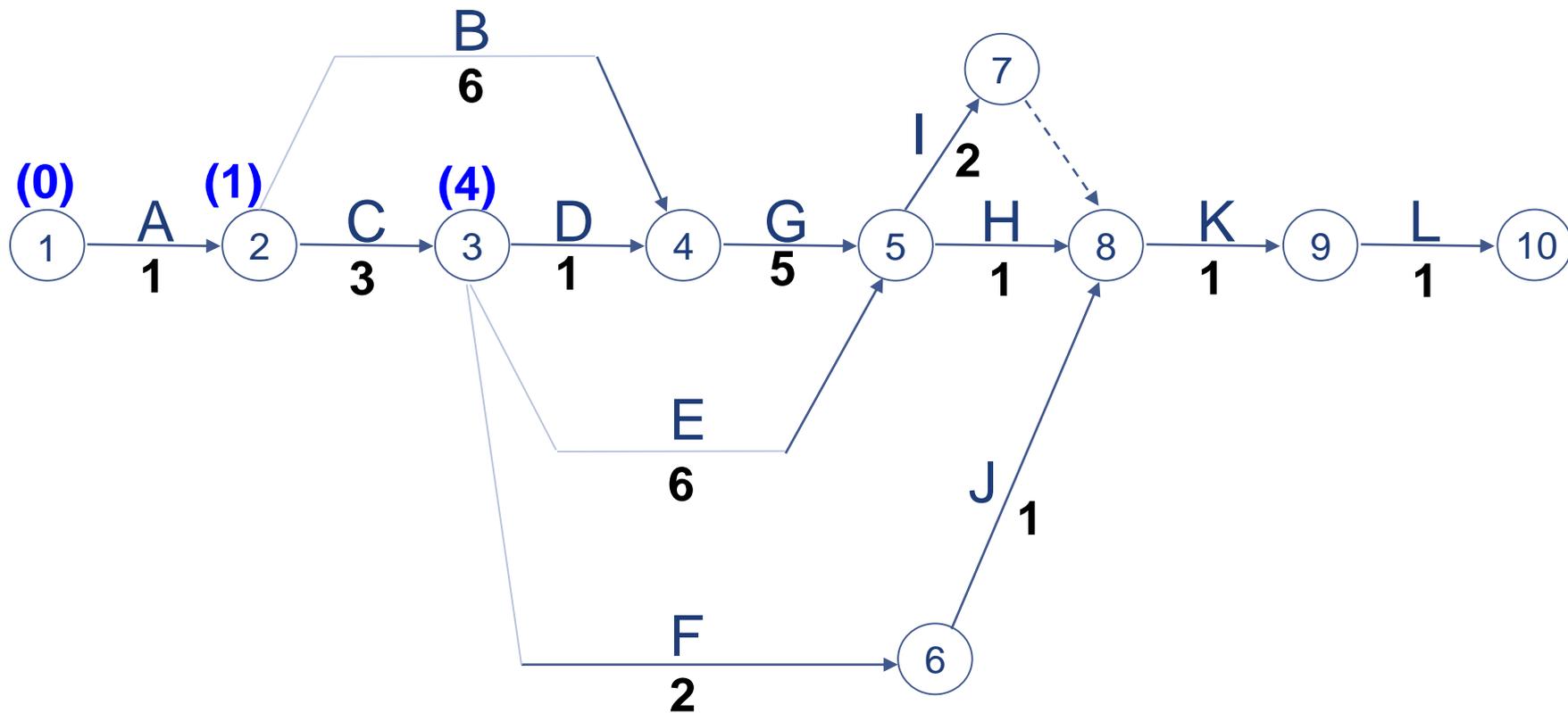
## EXERCÍCIO:

ATIVIDADES	PRECEDÊNCIAS DIRETAS
A	---
B	A
C	A
D	C
E	C
F	C
G	B,D
H	E,G
I	E,G
J	F
K	H,I,J
L	K



Atividades	Precedências Diretas	Duração (Semanas)
A	---	1
B	A	6
C	A	3
D	C	1
E	C	6
F	C	2
G	B,D	5
H	E,G	1
I	E,G	2
J	F	1
K	H,I,J	1
L	K	1



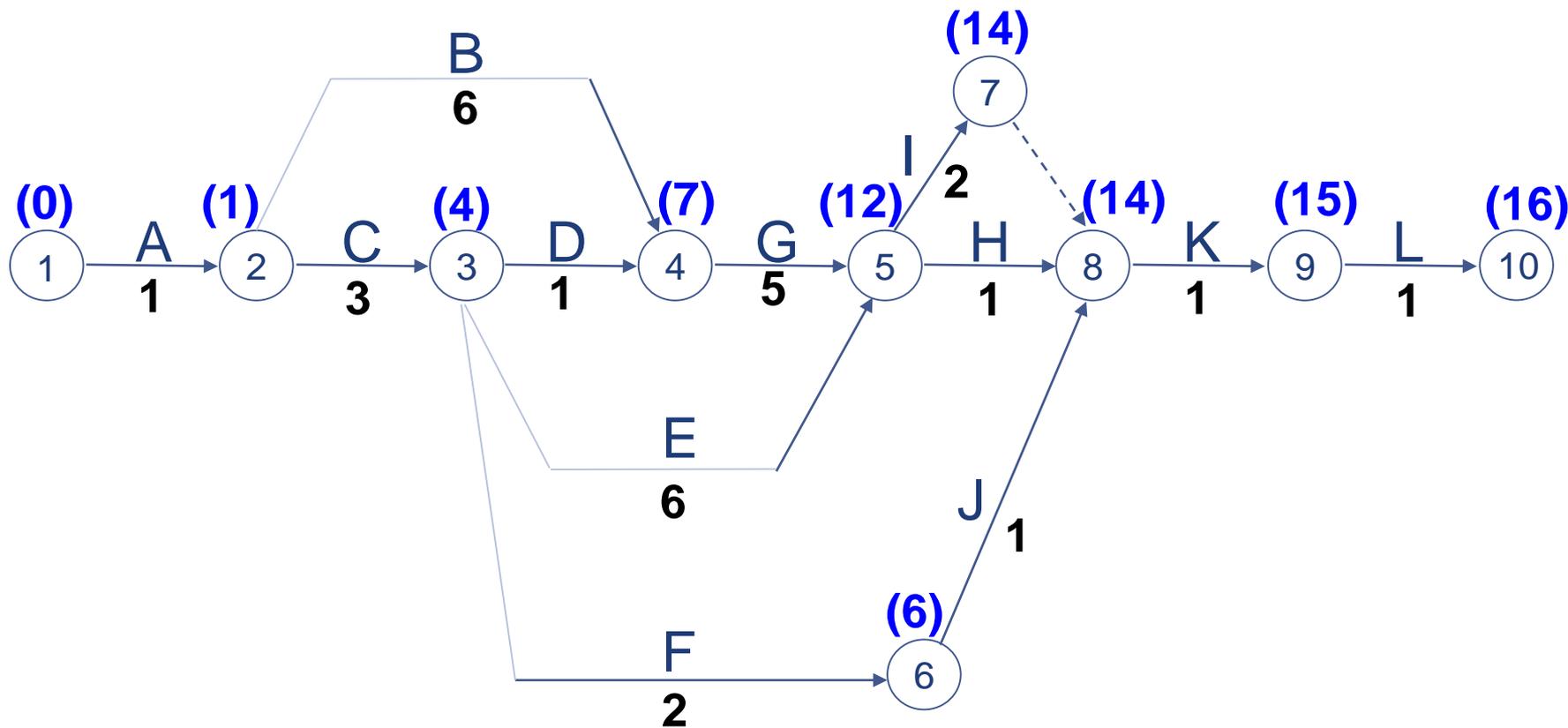


## ❖ Cedo de um Evento (*Early*) - $C_i$ / $E_i$ :

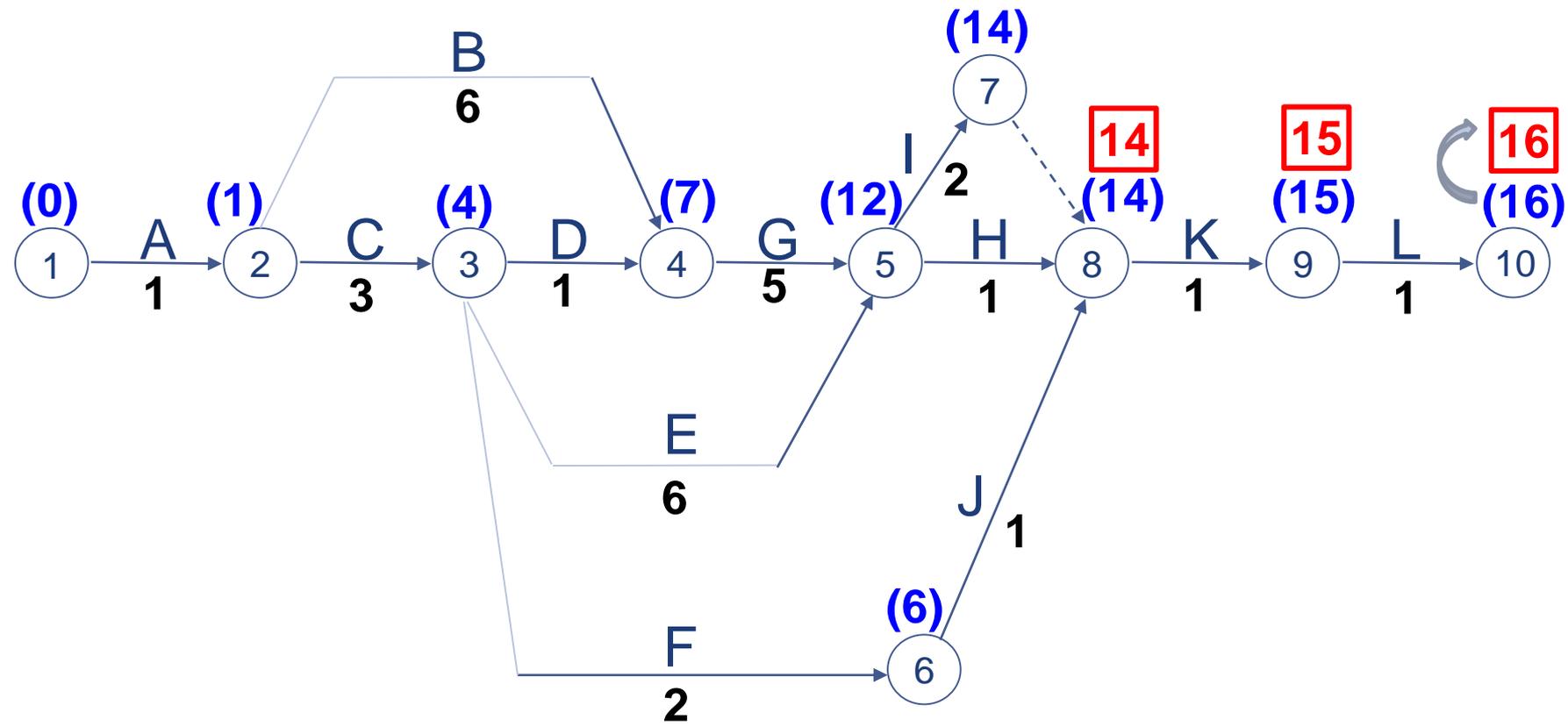
- Tempo necessário para que o evento seja atingido, considerando-se que não houve atrasos imprevistos nas atividades antecedentes.
- O valor do cedo de um evento é o máximo valor resultante entre as diferentes somas - cedo do evento onde se inicia a atividade mais o valor do tempo dessa atividade.

$$C_i = \text{Max} (C_{\text{ant.}} + \text{dur})$$





# CÁLCULO DOS TARDES DOS EVENTOS:



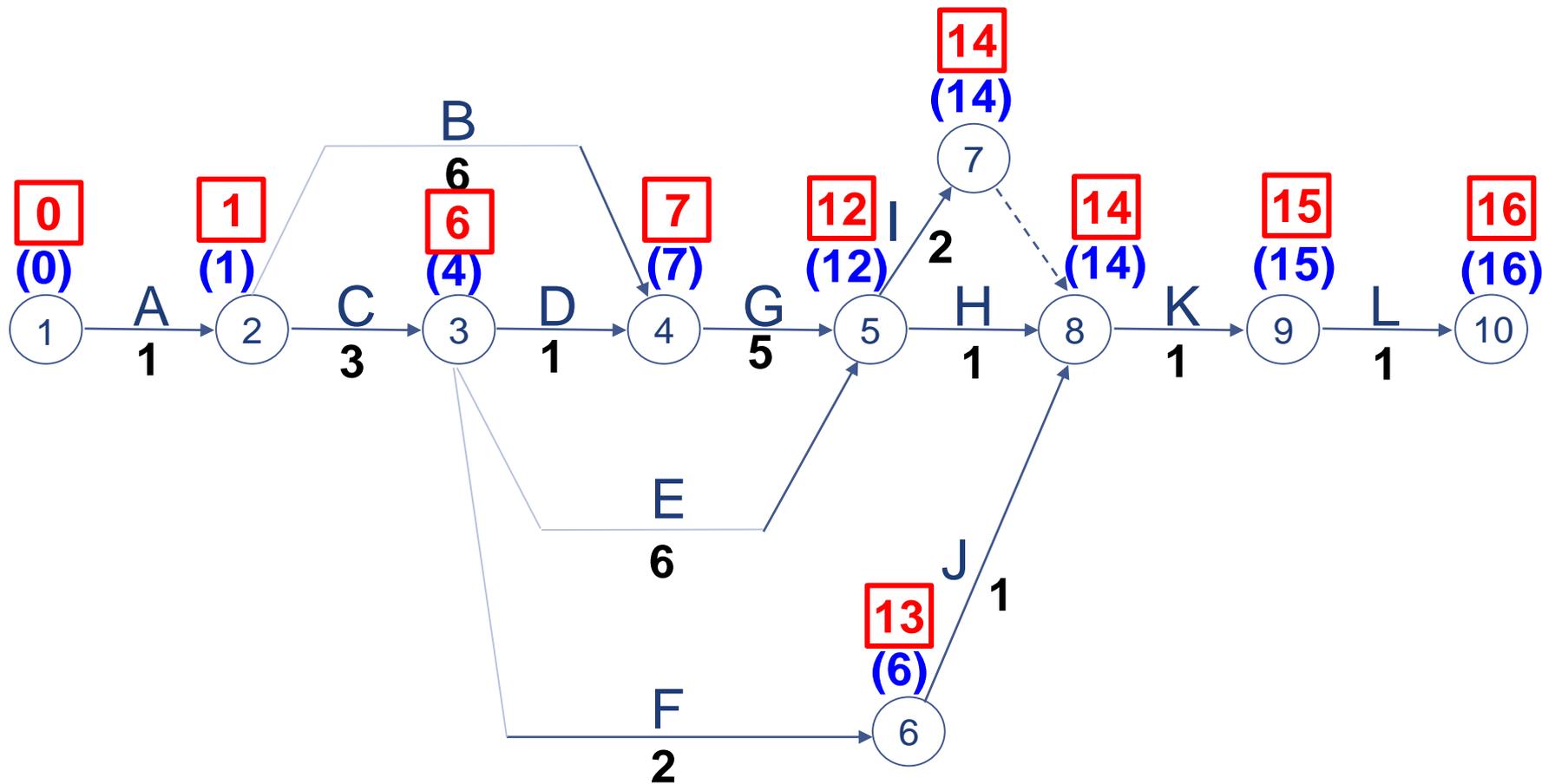
## ❖ Tarde de um Evento (*Late*) - $T_i / L_i$

- Tarde de um evento é a data limite de realização de um evento. Qualquer execução que passa desta data atrasará o projeto planejado.
- O valor da tarde de um evento é o mínimo valor entre as diferentes subtrações - tarde do evento aonde chega a atividade menos o valor do tempo desta atividade.

$$T_i = \text{Min}(T_{\text{post}} - \text{dur})$$



# CÁLCULO DOS TARDES DOS EVENTOS:



At.	P.D.	Dur. (dias)	PDI
A	---	1	
B	A	6	
C	A	3	
D	C	1	
E	C	6	
F	C	2	
G	B,D	5	
H	E,G	1	
I	E,G	2	
J	F	1	
K	H,I,J	1	
L	K	1	

## ❖ Primeira Data de Início – PDI

- Uma atividade tem sua realização iniciada a partir de um certo ponto, possível de acordo com o planejamento. Esta primeira data possível de se iniciar uma atividade chama-se PDI.

$$PDI = C_i$$

## ❖ Primeira Data de Término – PDT

- É a primeira data possível para se terminar uma atividade.

$$PDT = \left. \begin{matrix} PDI \\ C_i \end{matrix} \right\} + dur$$

At.	P.D.	Dur. (dias)	PDI	PDT
A	---	1	0	
B	A	6	1	
C	A	3	1	
D	C	1	4	
E	C	6	4	
F	C	2	4	
G	B,D	5	7	
H	E,G	1	12	
I	E,G	2	12	
J	F	1	6	
K	H,I,J	1	14	
L	K	1	15	

At.	P.D.	Dur. (dias)	PDI	PDT	UDI
A	---	1	0	1	
B	A	6	1	7	
C	A	3	1	4	
D	C	1	4	5	
E	C	6	4	10	
F	C	2	4	6	
G	B,D	5	7	12	
H	E,G	1	12	13	
I	E,G	2	12	14	
J	F	1	6	7	
K	H,I,J	1	14	15	
L	K	1	15	16	

## ❖ Última Data de Início - UDI

- Corresponde a última data possível para se iniciar uma atividade sem comprometer o planejamento do projeto.
- É obtida subtraindo-se do TARDE do evento final da atividade o valor da DURAÇÃO dessa atividade.

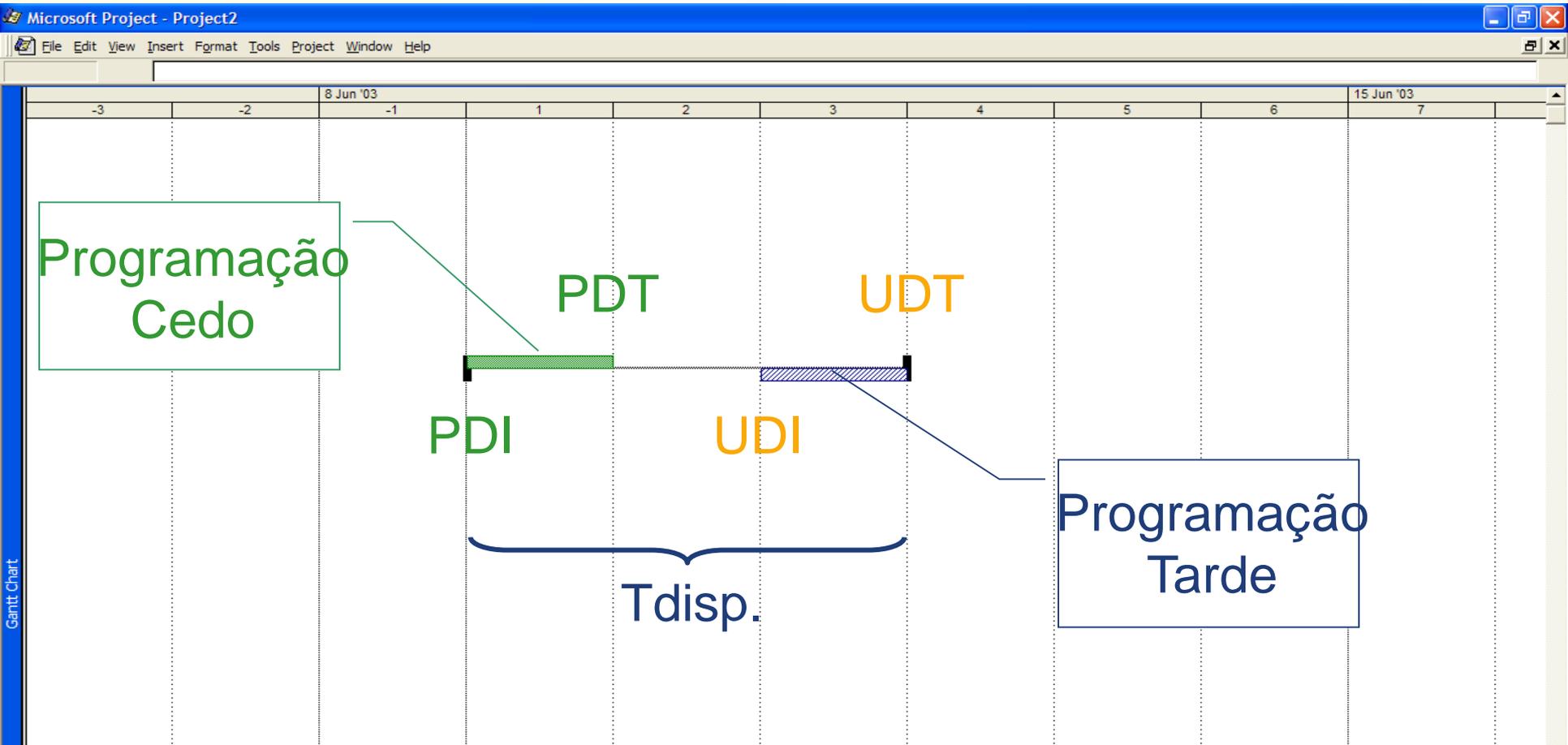
$$UDI = T_f - dur$$

## ❖ Última Data de Término - UDT

- Última data possível para se terminar uma atividade.

$$UDT = T_f$$

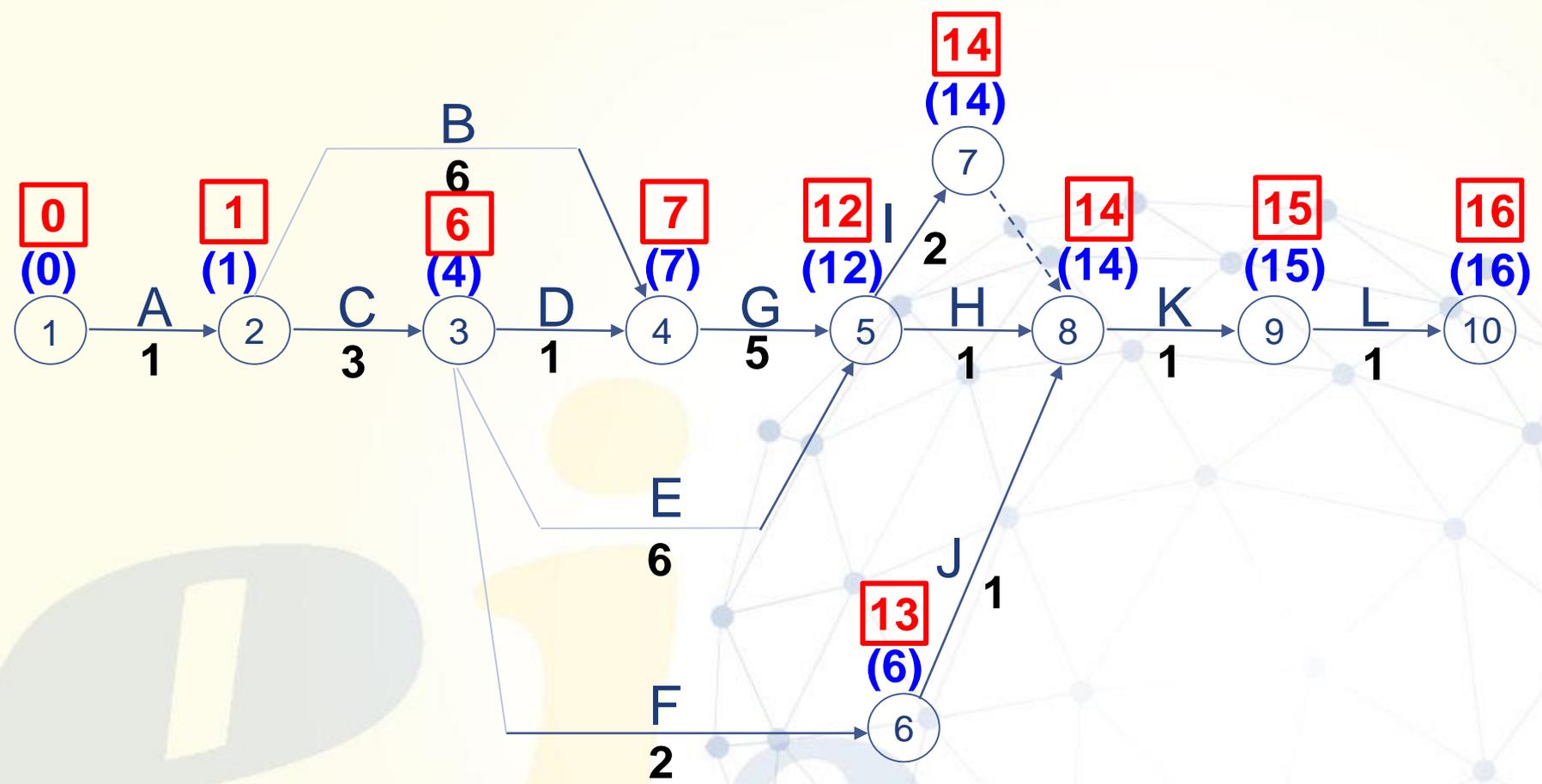
At.	P.D.	Dur. (dias)	PDI	PDT	UDI	UDT
A	---	1	0	1	0	
B	A	6	1	7	1	
C	A	3	1	4	3	
D	C	1	4	5	6	
E	C	6	4	10	6	
F	C	2	4	6	11	
G	B,D	5	7	12	7	
H	E,G	1	12	13	12	
I	E,G	2	12	14	12	
J	F	1	6	7	13	
K	H,I,J	1	14	15	14	
L	K	1	15	16	15	



ATIVIDADE X – duração 1 unidade de tempo

At.	P.D.	Dur. (dias)	PDI	PDT	UDI	UDT	Tdisp.
A	---	1	0	1	0	1	
B	A	6	1	7	1	7	
C	A	3	1	4	3	6	
D	C	1	4	5	6	7	
E	C	6	4	10	6	12	
F	C	2	4	6	11	13	
G	B,D	5	7	12	7	12	
H	E,G	1	12	13	12	14	
I	E,G	2	12	14	12	14	
J	F	1	6	7	13	14	
K	H,I,J	1	14	15	14	15	
L	K	1	15	16	15	16	

Atividades	Precedências Diretas	Duração (Semanas)
A	---	1
B	A	6
C	A	3
D	C	1
E	C	6
F	C	2
G	B,D	5
H	E,G	1
I	E,G	2
J	F	1
K	H,I,J	1
L	K	1



At.	P.D.	Dur. (dias)	Tdisp.	FT			
A	---	1	1				
B	A	6	6				
C	A	3	5				
D	C	1	3				
E	C	6	6				
F	C	2	7				
G	B,D	5	2				
H	E,G	1	2				
I	E,G	2	2				
J	F	1	8				
K	H,I,J	1	1				
L	K	1	1				

- ❖ Margem de flexibilidade para programação das atividades;
- ❖ Folga Total – FT:
  - É o atraso máximo total disponível para execução da atividade sem afetar a duração total do projeto.

$$FT = T_{disp} - dur.$$

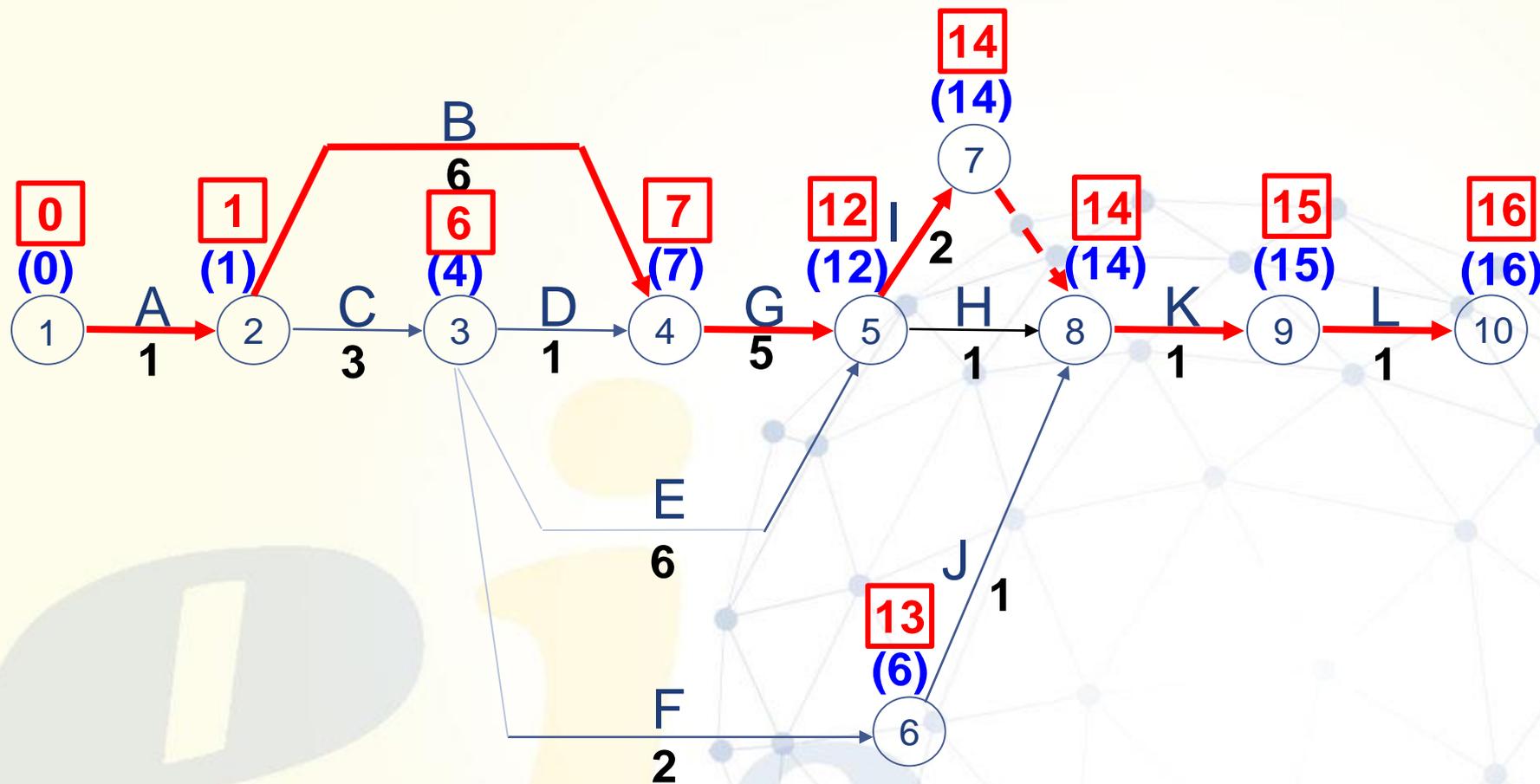
$$FT = UDI - PDI$$

$$FT = (T_f - C_i) - dur.$$

$$FT = UDT - PDT$$

OBS: As atividades que tem **FT = 0**, pertencem ao **Caminho Crítico**

- ❖ Maior caminho entre o evento ORIGEM e o evento OBJETIVO;
- ❖ Se  $CEDO=TARDE$  para o último evento, todos os eventos que ligam as atividades do caminho crítico terão a mesma condição
- ❖  $C_{origem} = T_{origem} = 0$  “zero”;



At.	P.D.	Dur. (dias)	Tdisp.	FT	FL		
A	---	1	1	0			
B	A	6	6	0			
C	A	3	5	2			
D	C	1	3	2			
E	C	6	6	2			
F	C	2	7	7			
G	B,D	5	2	0			
H	E,G	1	2	1			
I	E,G	2	2	0			
J	F	1	8	7			
K	H,I,J	1	1	0			
L	K	1	1	0			

## ❖ Folga Livre – FL

- É o máximo atraso que uma atividade pode ter sem alterar a data fixada para o CEDO DO EVENTO FINAL desta atividade.

$$FL = (C_f - C_i) - dur.$$

At.	P.D.	Dur. (dias)	Tdisp.	FT	FL	FD	
A	---	1	1	0	0		
B	A	6	6	0	0		
C	A	3	5	2	0		
D	C	1	3	2	2		
E	C	6	6	2	2		
F	C	2	7	7	0		
G	B,D	5	2	0	0		
H	E,G	1	2	1	1		
I	E,G	2	2	0	0		
J	F	1	8	7	7		
K	H,I,J	1	1	0	0		
L	K	1	1	0	0		

## ❖ Folga Dependente - FD

- É o prazo de que se dispõe, a partir do tarde do evento inicial de uma atividade, para realizar esta atividade e concluí-la até o máximo do tarde do evento final desta mesma atividade.

$$FD = (T_f - T_i) - dur.$$



At.	P.D.	Dur. (dias)	Tdisp.	FT	FL	FD	FI
A	---	1	1	0	0	0	
B	A	6	6	0	0	0	
C	A	3	5	2	0	2	
D	C	1	3	2	2	0	
E	C	6	6	2	2	0	
F	C	2	7	7	0	5	
G	B,D	5	2	0	0	0	
H	E,G	1	2	1	1	1	
I	E,G	2	2	0	0	0	
J	F	1	8	7	7	0	
K	H,I,J	1	1	0	0	0	
L	K	1	1	0	0	0	

## ❖ Folga Dependente - FD

- É o prazo de que se dispõe, a partir do tarde do evento inicial de uma atividade, para realizar esta atividade e concluí-la até o máximo do tarde do evento final desta mesma atividade.

$$FD = (T_f - T_i) - dur.$$

## ❖ Folga Independente - FI

- É o prazo que se dispõe, a partir do tarde do evento inicial de uma atividade, para realizar esta atividade e concluí-la até o máximo do cedo do evento final desta mesma atividade.

$$FI = (C_f - T_i) - dur.$$



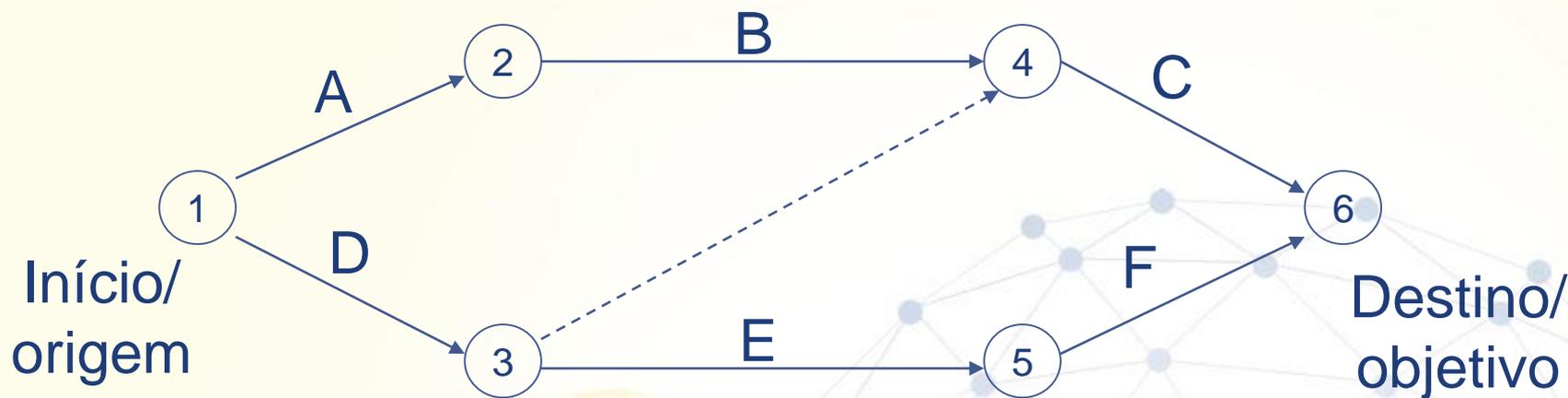
# Programação: Gráfico de Gantt

- **Objetivo:** Visualização das atividades que estão sendo executados num determinado período de tempo;
- **Programações limites:** cedo e tarde;
- Caminho crítico;
- Como diagramar?

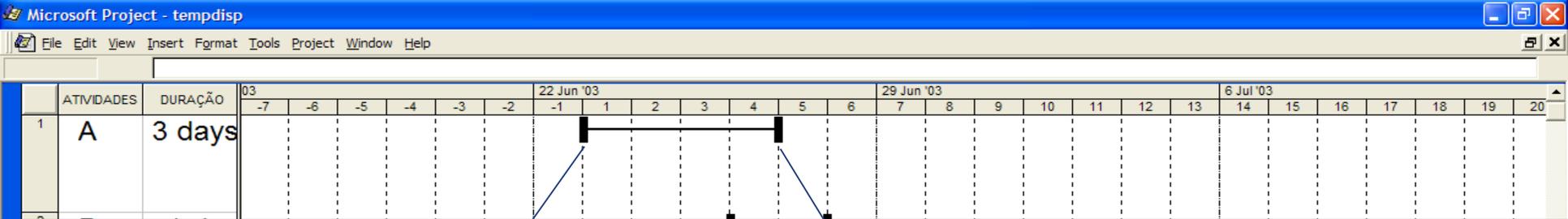
Não substitui a rede;  
É um recurso complementar  
de visualização.

## Passos:

1. Traçar o tempo de disponível para todas as atividades;
2. Diagramar as atividades críticas;
3. Diagramar a programação cedo das restantes;
4. Diagramar a programação tarde das atividades.



Atividade	A	B	C	D	E	F
Precedência Direta	----	A	B,D	----	D	E
Duração (meses)	3	1	7	5	3	2



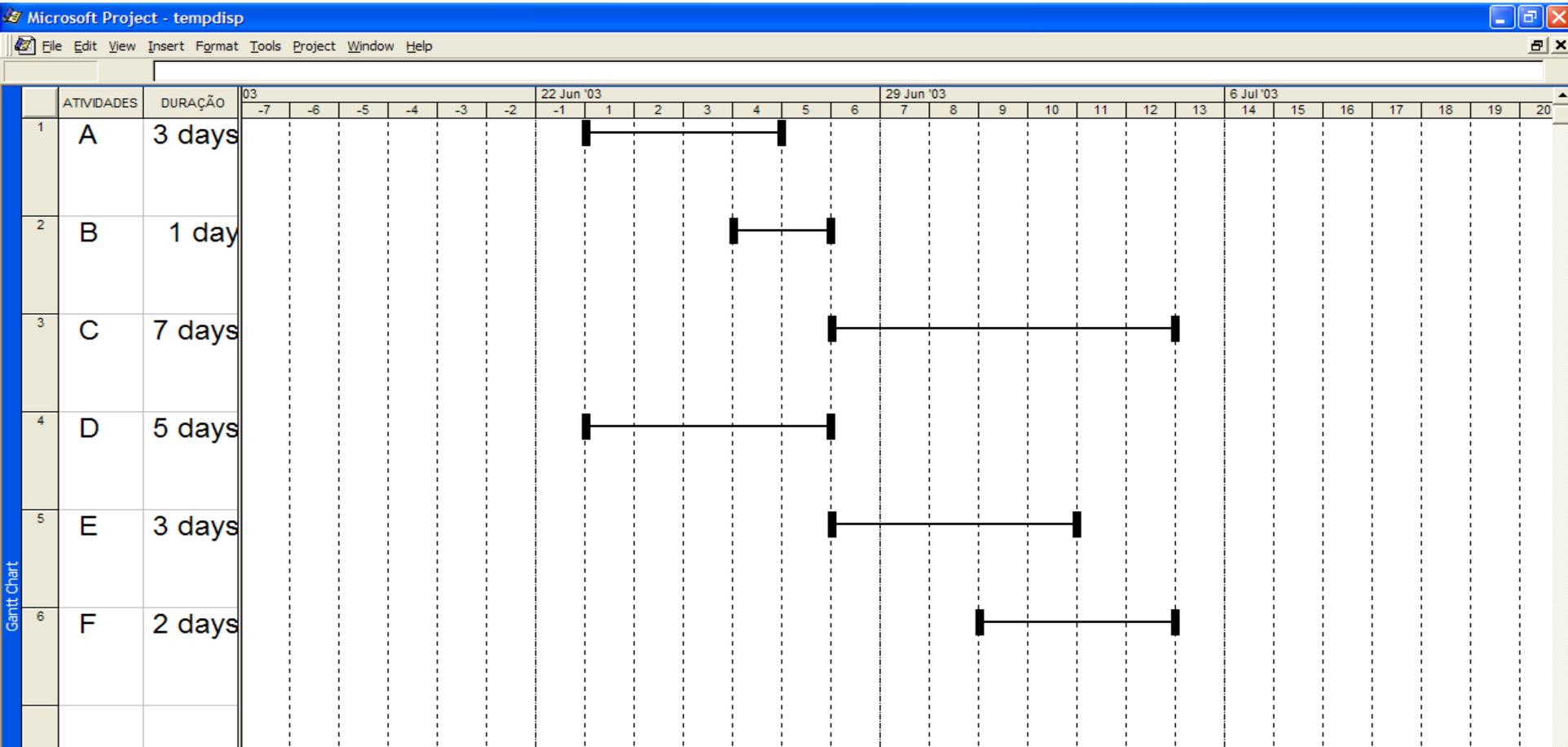
$DC_i$

$DT_t$

**1º passo:** Traçar o tempo disponível para todas as atividades;



# TEMPO DISPONÍVEL



**1º passo:** Traçar o tempo disponível para todas as atividades;

$$Ft = (DT_t - DC_i) - dur$$

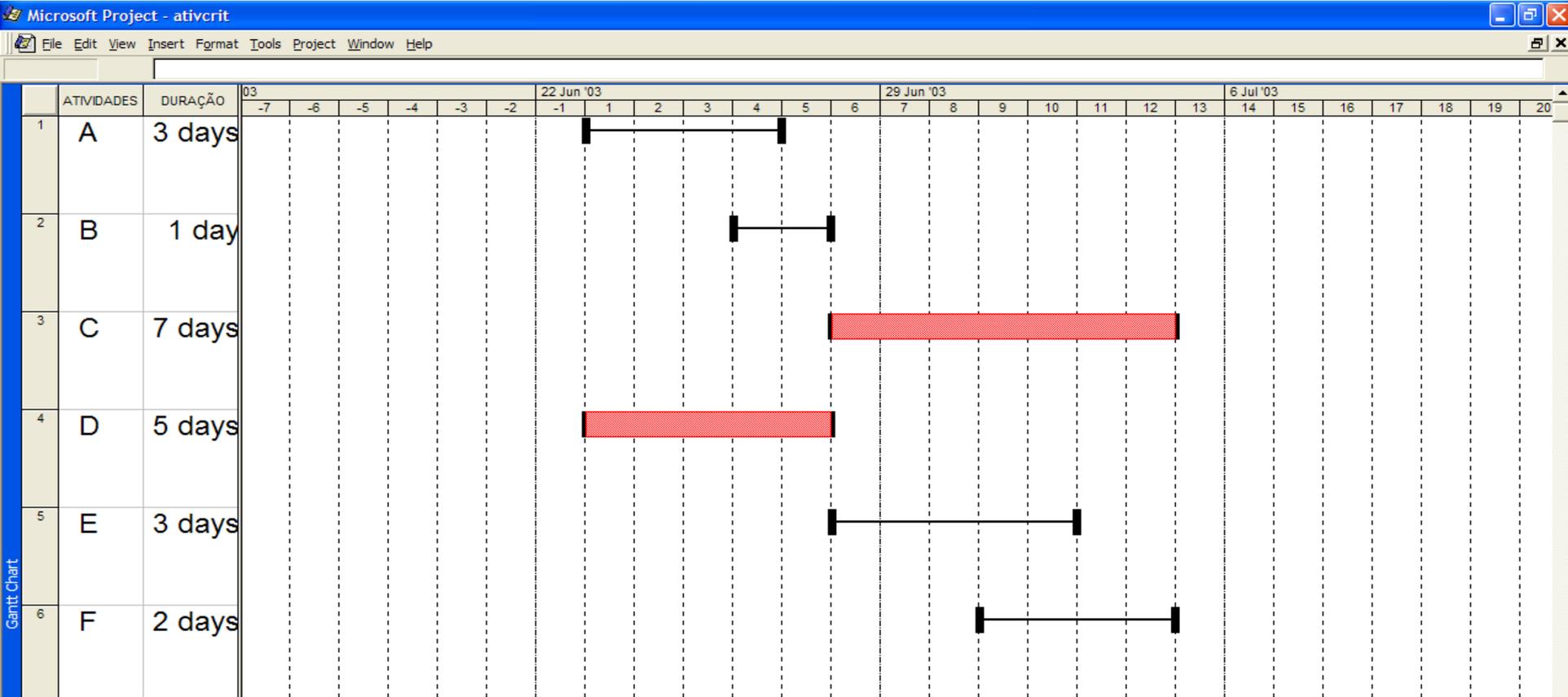
$$(DT_t - DC_i) = dur$$

**Tdisp.**

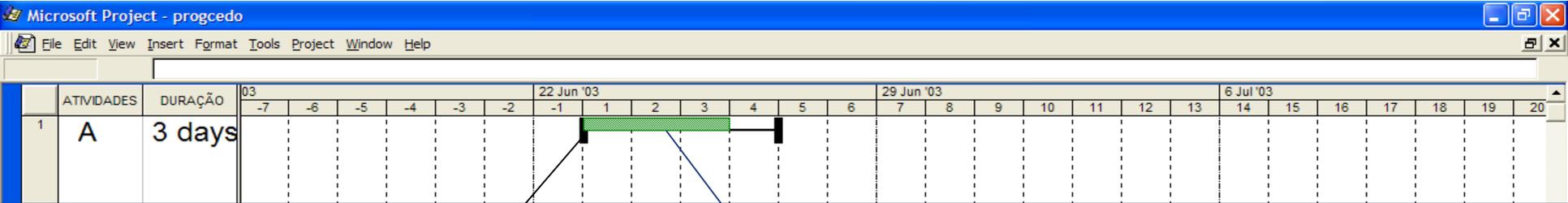
A atividade crítica utilizará todo o seu tempo disponível



# ATIVIDADES CRÍTICAS



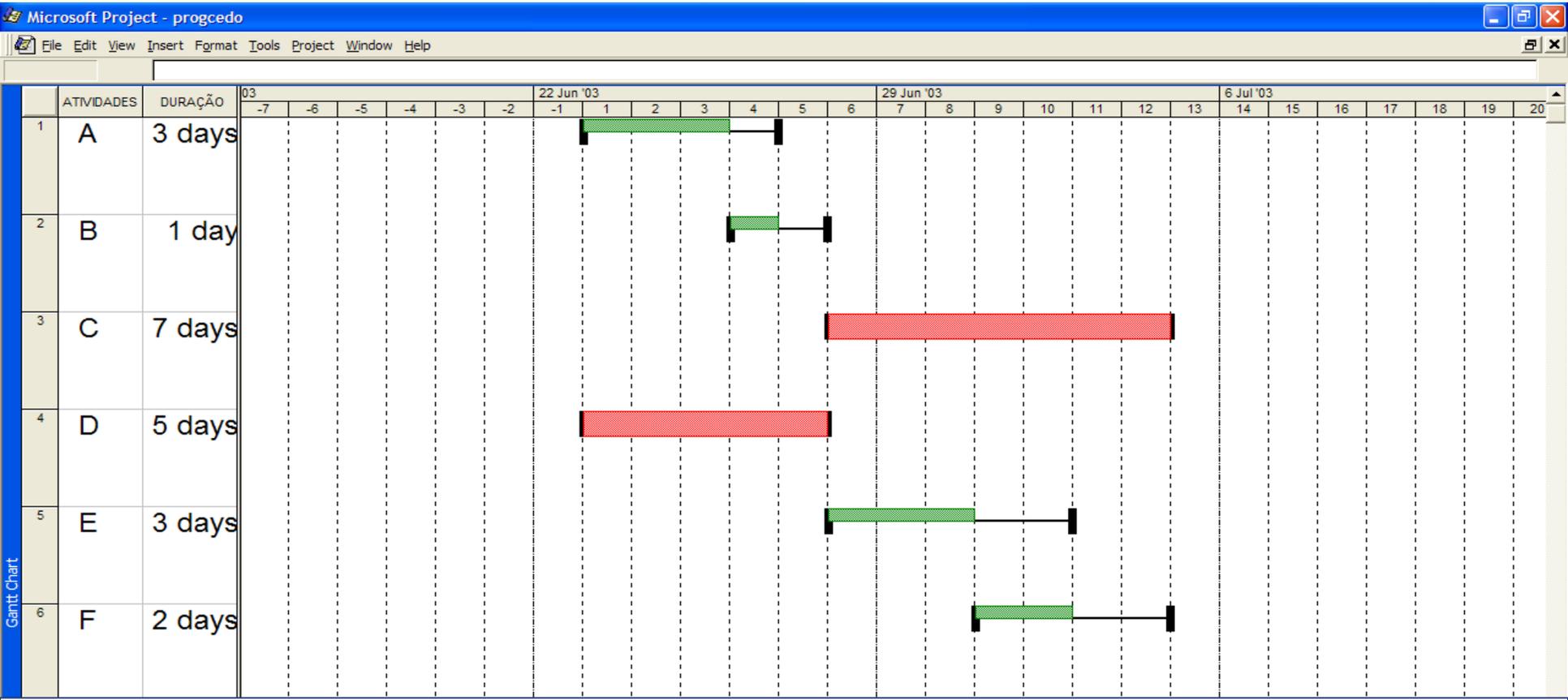
**2º passo: diagramar as atividades críticas;**



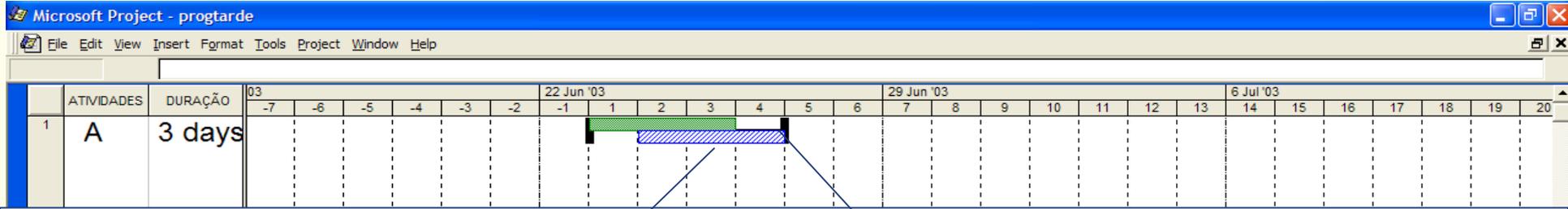
DCi

Primeira chance de realização

**3º passo:** diagramar a programação cedo das restantes;



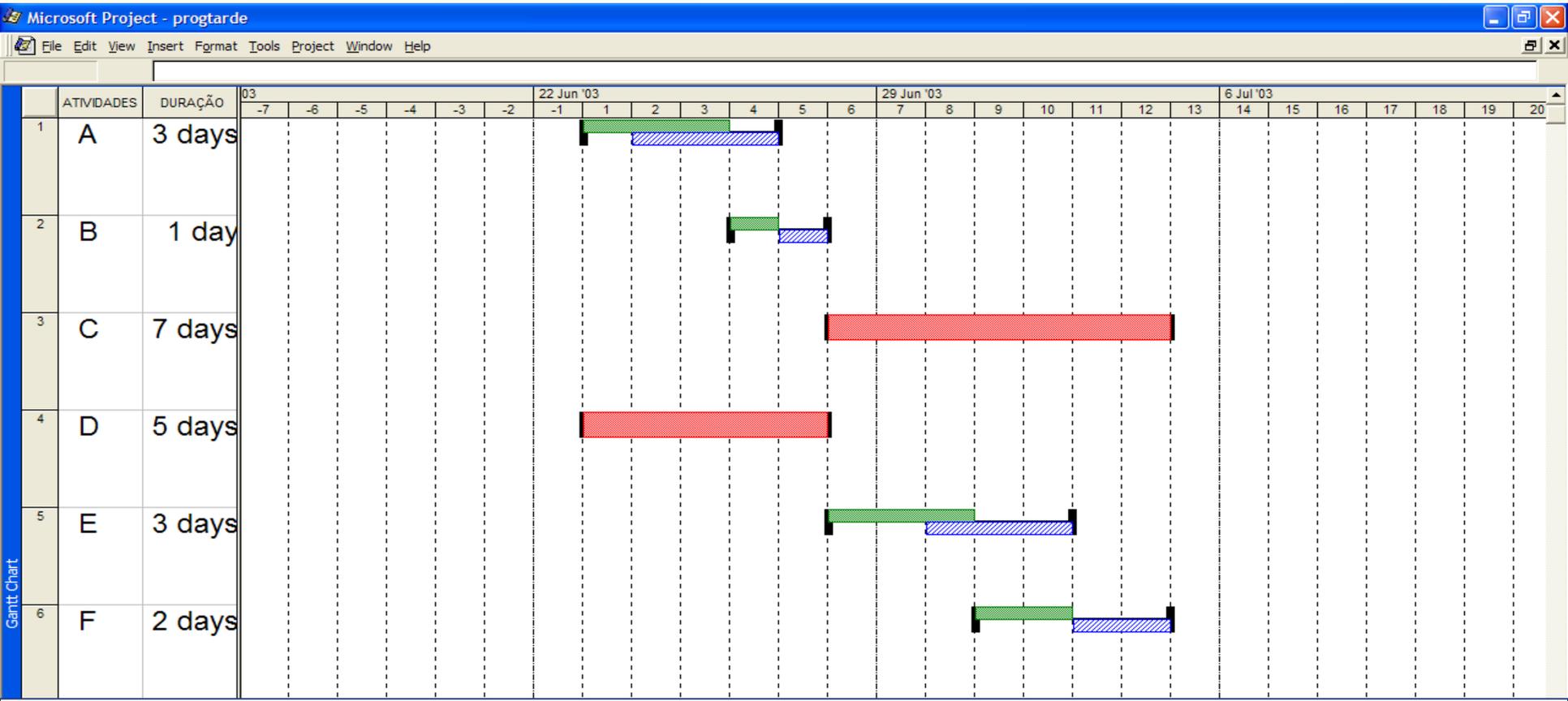
**3º passo:** diagramar a programação cedo das restantes;



Última chance de realização

$DT_t$

**4º passo:** diagramar a programação tarde das atividades.



**4º passo:** diagramar a programação tarde das atividades.