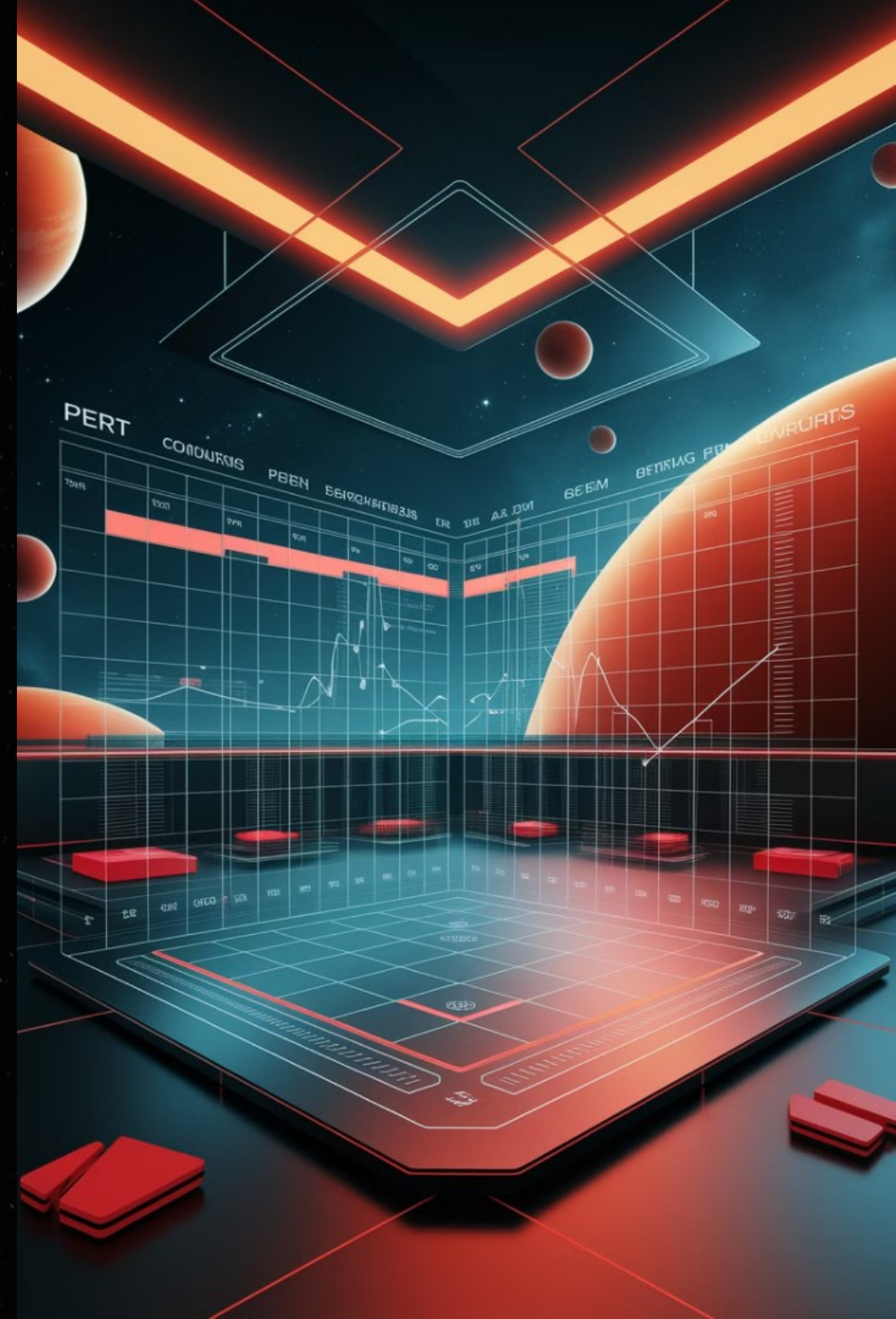


Aula 05

Introdução ao PERT/CPM: Planejamento e Controle de Projetos

CP



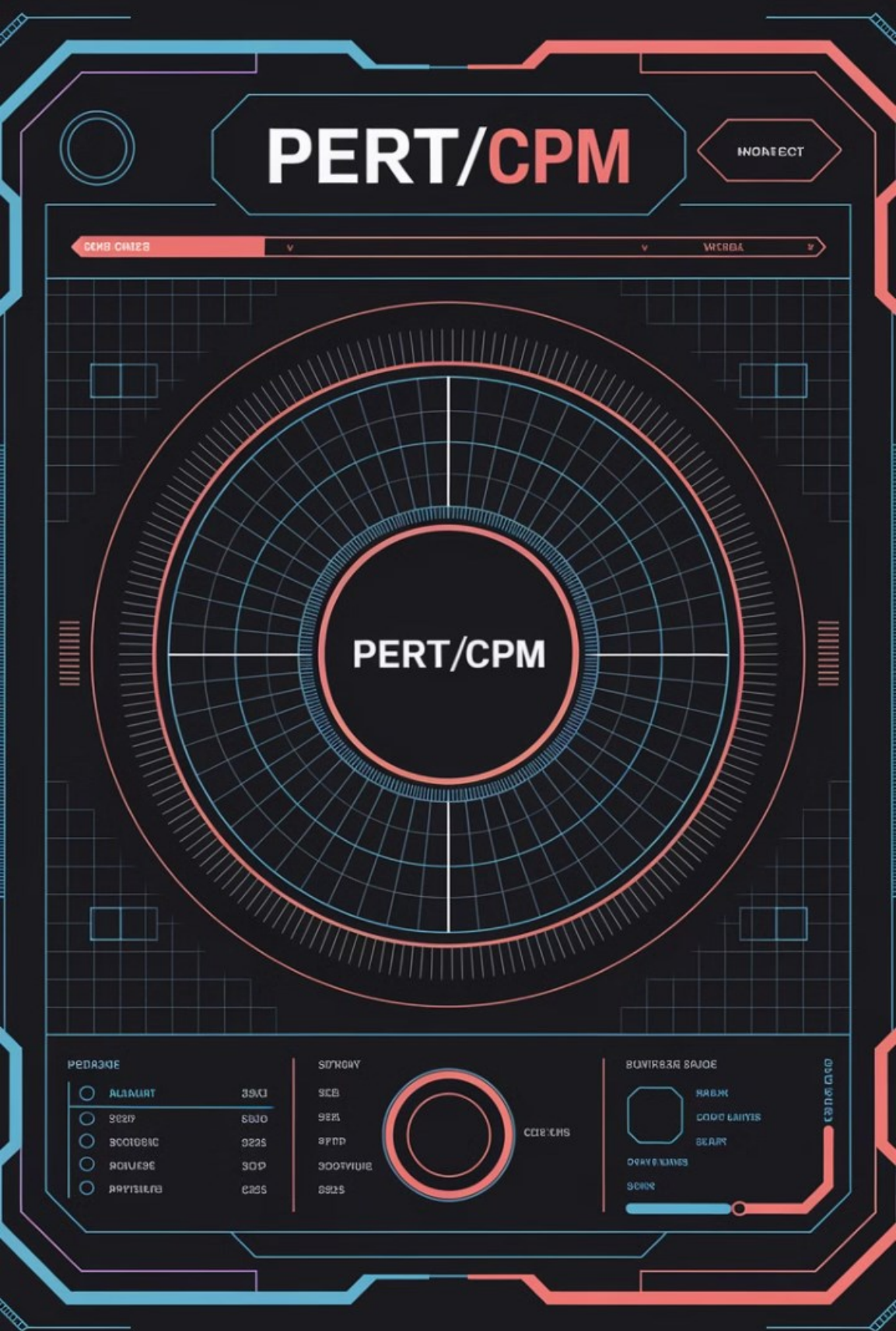
PERT vs. CPM: Diferenças e Aplicações

PERT (Técnica de Avaliação e Revisão de Programas)

Ideal para projetos com tempo incerto. Usa três estimativas de tempo: otimista, mais provável e pessimista.

CPM (Método do Caminho Crítico)

Mais adequado para projetos com tempos bem definidos.
Foca no caminho mais longo para completar o projeto.



Implementação Prática: Exemplo Passo a Passo

- 1

Definição das Atividades

Identifique todas as tarefas necessárias.
- 2

Estimativa de Tempo

Determine a duração de cada tarefa.
- 3

Criação do Diagrama

Visualize as dependências entre as tarefas.
- 4

Análise do Caminho Crítico

Identifique o caminho que determina a duração total do projeto.

Benefícios e Desafios: Retorno e Riscos

Benefícios

- Melhora o planejamento.
- Otimiza o tempo.
- Reduz custos.

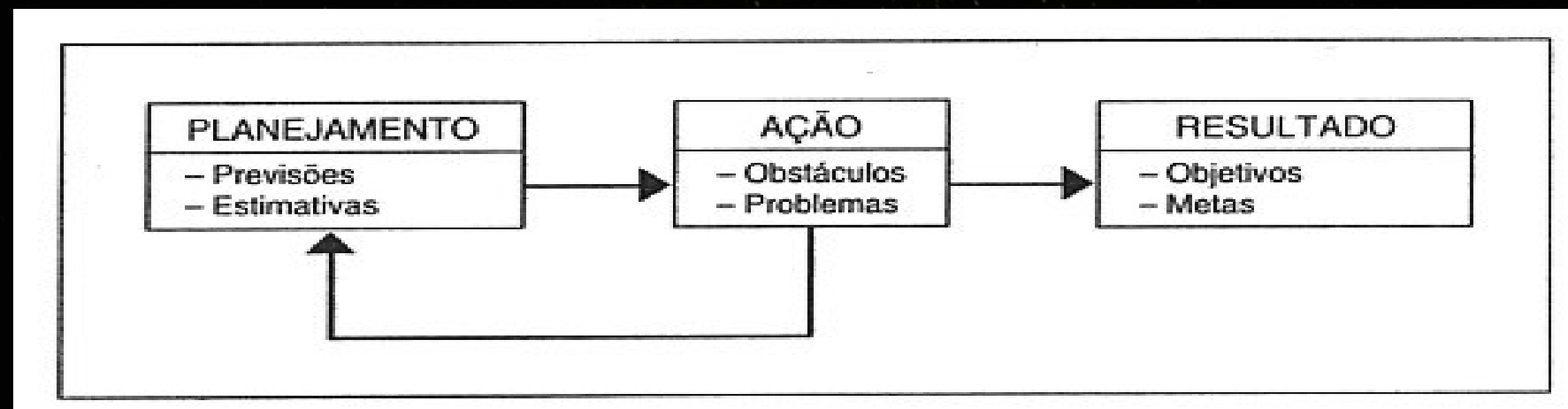
Desafios

- Requer análise detalhada.
- Depende da precisão das estimativas.
- Pode ser complexo em projetos grandes.



PERT CPM: Diferenças e Aplicações

O **PERT / CPM** é uma ferramenta de valiosa colaboração quando da elaboração de um planejamento e de seu respectivo controle, objetivando atingir uma determinada meta.



PERT CPM: Diferenças e Aplicações

- **CPM – *Critical Path Method* (Método do Caminho Crítico)**

Foi desenvolvido para aplicações em projetos de construções.

- **PERT – *Program (Project) Evaluation and Review Technique* (Técnica de Avaliação e Revisão de Programas)**

Foi desenvolvido pela marinha americana para projetos de mísseis.

PERT CPM: Diferenças e Aplicações

PERT-CPM tem como finalidade:

- ✓ **Visualizar a interdependência entre atividades.**
- ✓ **Identificar as atividades que não podem sofrer atraso, sem modificar o tempo previsto para a conclusão do projeto.**
- ✓ **Responde a questões do tipo:**
- ✓ **Quais as atividades que podem ser iniciadas e realizadas antes de uma atividade?**
- ✓ **Quais as atividades que estão impedidas de realizarem o seu início antes da conclusão de outra atividade?**

PERT CPM: Diferenças e Aplicações

Aplicando a ferramenta Pert-CPM
Equacionando Tempo, Custos e Qualidade



PERT CPM: Diferenças e Aplicações

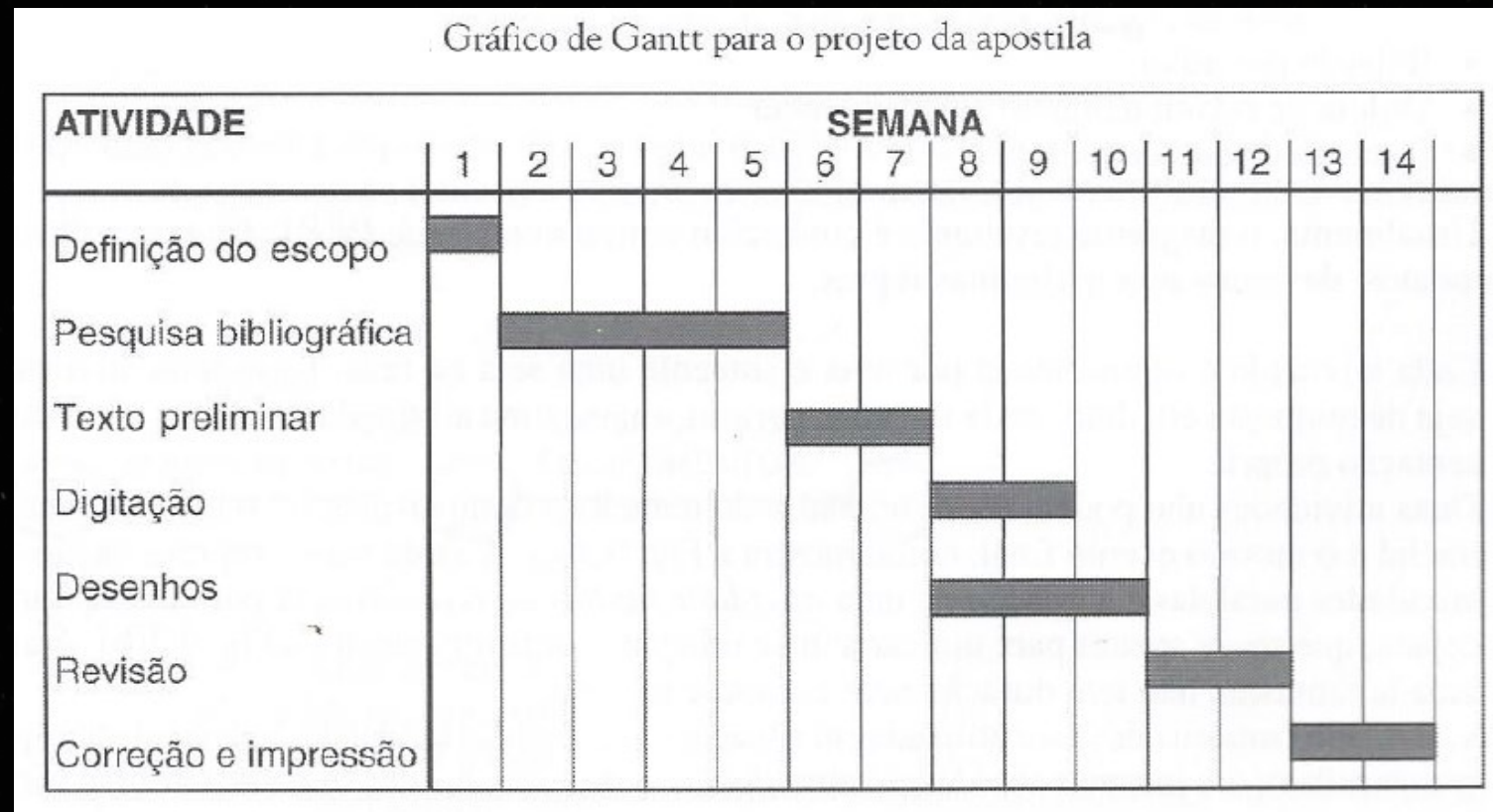
Planejamento do projeto: Fase inicial

Etapas do projeto de elaboração da apostila

ATIVIDADE	DEFINIÇÃO	DURAÇÃO (Semana)
A	Definição do escopo	1
B	Pesquisa bibliográfica	4
C	Texto preliminar	2
D	Digitação	2
E	Desenhos	3
F	Revisão	2
G	Correção e impressão	2

PERT CPM: Diferenças e Aplicações

Planejamento do projeto: Fase inicial



PERT CPM: Diferenças e Aplicações

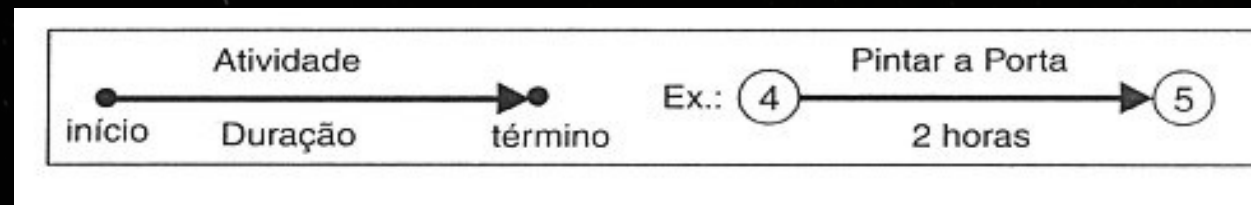
Planejamento do projeto: Fase inicial

Etapas do projeto de elaboração da apostila com as dependências

ATIVIDADE	DEFINIÇÃO	DURAÇÃO (Semana)	DEPENDÊNCIA
A	Definição do escopo	1	—
B	Pesquisa bibliográfica	4	A
C	Texto preliminar	2	B
D	Digitação	2	C
E	Desenhos	3	C
F	Revisão	2	D e E
G	Correção e impressão	2	F

PERT CPM: Diferenças e Aplicações

Atividade: representa uma parcela do trabalho total necessário para a execução de um projeto. Consome tempo e recursos (humanos, financeiros, tecnológicos e materiais).



Evento: é a caracterização no tempo da origem ou do término de uma atividade, não consome tempo e nem recursos.

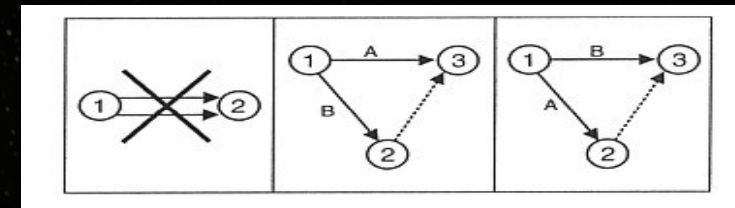
PERT CPM: Diferenças e Aplicações

Atividade fantasma: não consome tempo e nem recursos, mas só deve ser utilizada quando for realmente necessária.

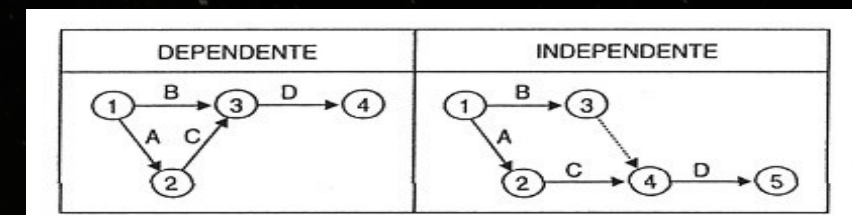


Casos que deve ser utilizada:

Evitar que entre dois eventos sucessivos exista mais do que uma atividade.

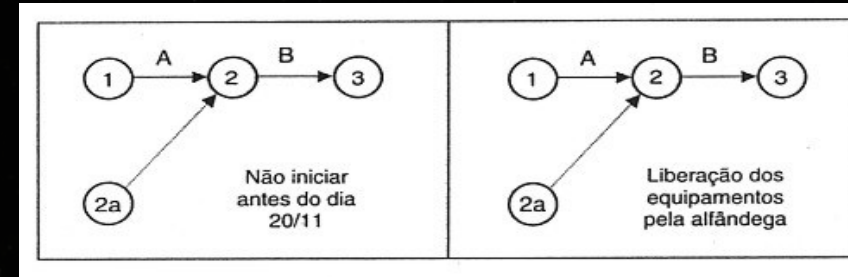


Demonstrar a independência de uma atividade.

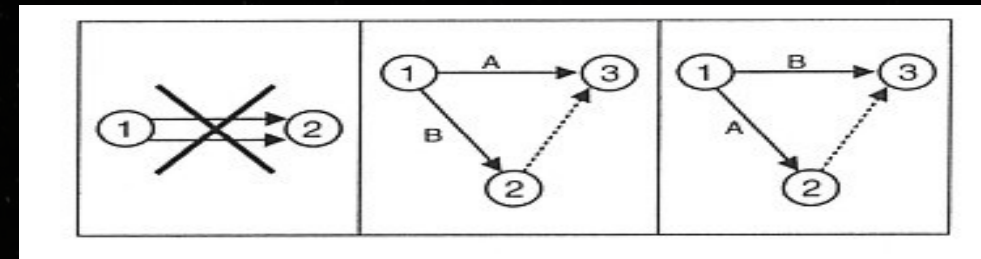


PERT CPM: Diferenças e Aplicações

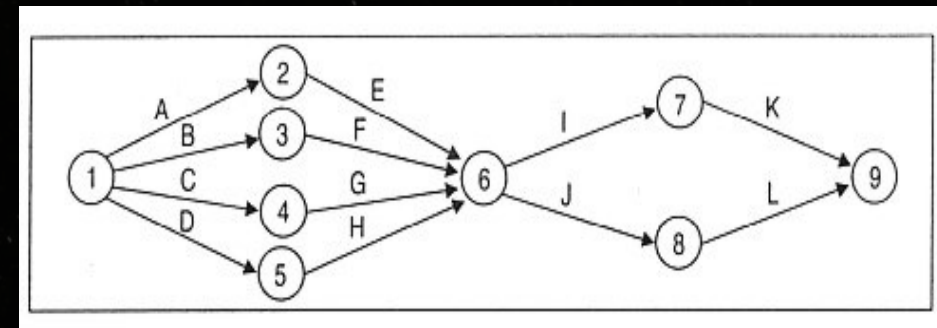
Atividades condicionantes: são aquelas que condicionam a realização das atividades que lhes sucedem.



Atividades paralelas: são duas ou mais atividades ocorridas entre dois eventos sucessivos.



Atividades simultâneas: são duas ou mais atividades que partem de um único evento e se direcionam para eventos diferentes.

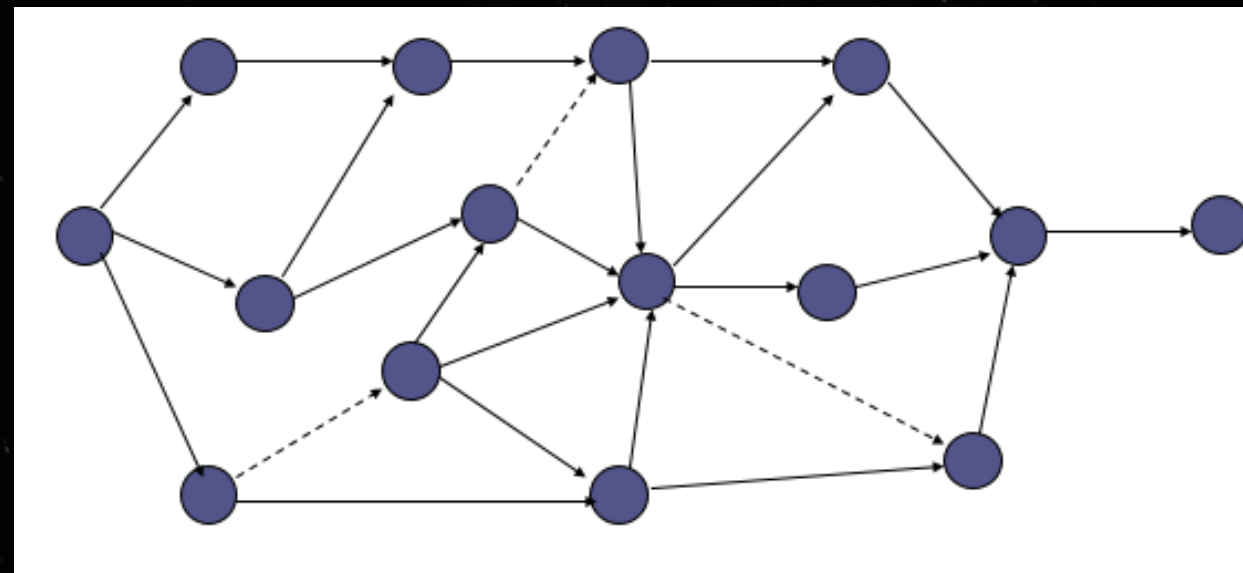


PERT CPM: Diferenças e Aplicações

Levantar todas as atividades necessárias para a realização do projeto;

Elaborar o Quadro de Prioridades (QP);

Com base no QP, montar o Diagrama ou a Rede, que é a representação gráfica do projeto.



Cálculo do Caminho Curto

Construída a rede PERT do projeto , devemos calcular as datas dos eventos iniciais e finais, e a partir delas identificar as atividades :

- **Críticas** : atraso na sua realização causa atraso no projeto, não apresentam folga de tempo.
- **Não Críticas**: apresentam folga e podem sofrer atrasados sem atrasar o projeto.

Cálculo do Caminho Curto

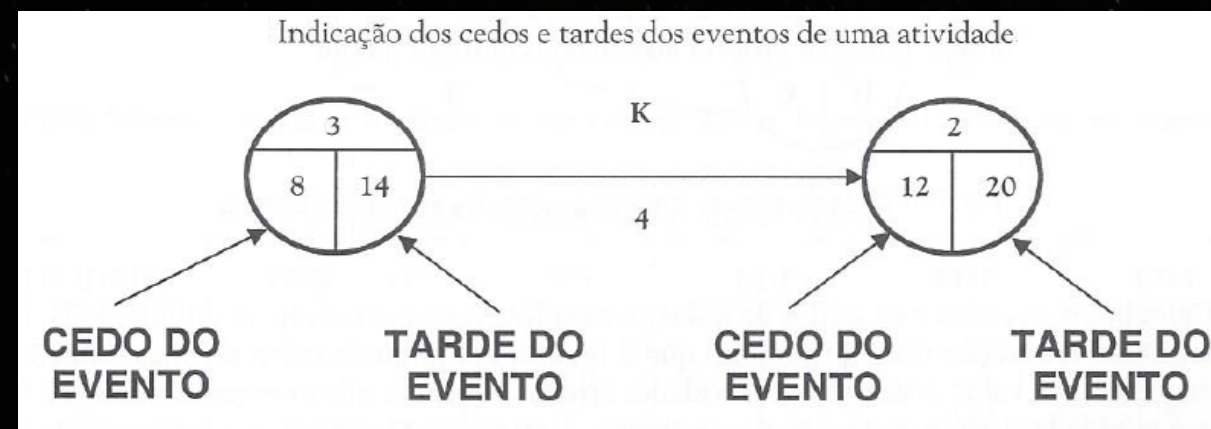
O cálculo das datas de início e término de atividades é definido:

- **Cedo de um evento** : é a data mais cedo possível para ocorrência do evento, considerando que as atividades anteriores não se atrasaram.
- **Tarde de um evento**: é a data mais tarde possível para ocorrência do evento sem causar atraso nas atividades posteriores

Cálculo do Caminho Curto

Regras para cálculo dos cedos dos eventos:

- Evento inicial tenha cedo igual a 0, o cedo de cada evento é cedo anterior mais a duração da atividade.
- Em um evento chegam duas ou mais atividades, o cedo é considerado o maior entre os valores calculados anteriormente.



Cálculo do Caminho Curto

Regras para cálculo dos tardes dos eventos:

- Considerando o tarde do evento final igual ao cedo calculado pelas regras anteriores, o tarde de cada evento é o tarde posterior menos a duração da atividade.
- Quando de um evento partem duas ou mais atividade, o tarde é considerado o menor valor entre os valores calculados anteriormente.

Datas Limite para Realização da Atividade

A partir dos cedos e tardes calculados, calcula-se as datas limites para inicio e fim das atividades de um projeto. A atividade começa no inicio do dia K e é terminado final do dia $K+1$.

Datas Limite para Realização da Atividade

- Primeira Data de Início – PDI

$$\text{PDI} = \text{CEDO DO EVENTO INICIAL} + 1$$

- Primeira Data de término – PDT

$$\text{PDT} = \text{PDI} + \text{DURAÇÃO} - 1$$

- Última Data de término – UDT

$$\text{UDT} = \text{TARDE DO EVENTO FINAL}$$

- Última Data de Início – UDI

$$\text{UDI} = \text{UDT} - \text{DURAÇÃO} + 1$$

Cálculo das Folgas das Atividades

FL (Folga Livre) é o atraso máximo que uma atividade pode ter sem comprometer a data mais cedo do seu evento final. **$FL = (D_{cf} - D_{ci}) - D$**

- **FT** (Folga Total) é o Tempo Disponível menos a duração da atividade.

$$FT = TD - D \quad \text{ou} \quad FT = (D_{tf} - D_{ci}) - D$$

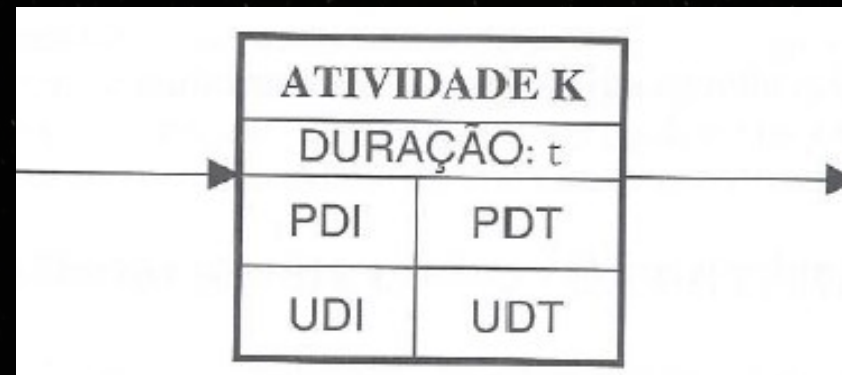
- **FD** (Folga Dependente) é o prazo disponível entre o tarde do evento final e o tarde do evento inicial para realizar uma atividade. **$FD = (D_{tf} - D_{ti}) - D$**

- **FI** (Folga Independente) é o prazo disponível entre o cedo final e o tarde inicial para realizar uma atividade (eventualmente dá um número negativo).

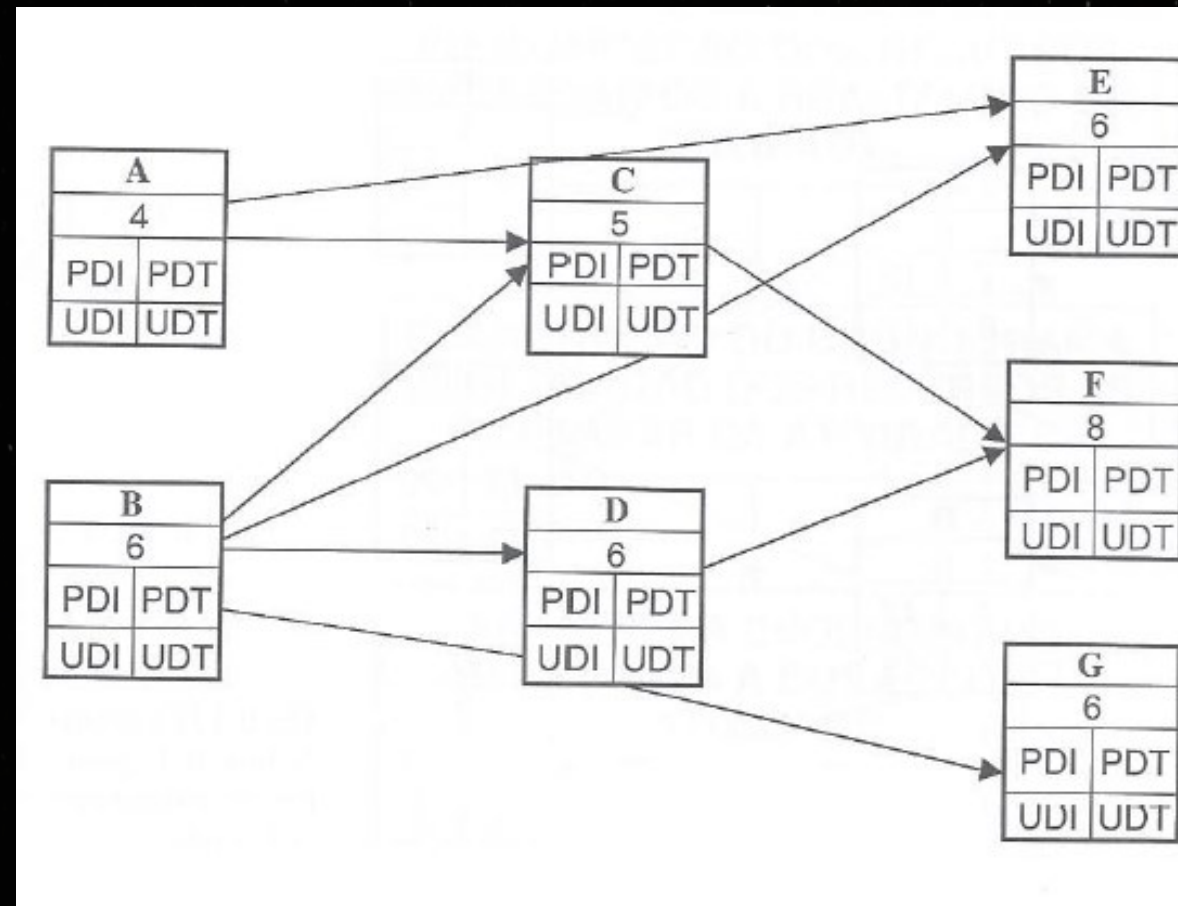
$$FI = (D_{cf} - D_{ti}) - D$$

Representação do Diagrama de Blocos

No diagrama de blocos (onde as datas são apresentadas) e as setas representando as relações entre as atividades.



Representação do Diagrama de Blocos



Representação do Diagrama de Blocos

Neste tipo de representação não temos cedos e tardes, sendo o cálculo:

A) Primeira Data de Início (PDI) e Primeira data de término (PDT)

A análise deve ser feita do início da rede para o final.

1) PDI e PDT das atividades iniciais.

$$\text{PDI} = 1$$

$$\text{PDT} = \text{PDI} + \text{DURAÇÃO} - 1$$

2) PDI e PDT das demais atividades. Analisa-se as atividades antecessoras da atividades em foco e selecionar o maior $\text{PDT}_{\text{máx}}$ dentre elas

$$\text{PDI} = \text{PDT}_{\text{máx}} + 1$$

$$\text{PDT} = \text{PDI} + \text{DURAÇÃO} - 1$$

Representação do Diagrama de Blocos

B) Última Data de Término (UDT) e Última data de início (UDI)

A análise deve ser feita do início da rede para o final.

1) UDT e UDI das atividades finais.

UDT = maior PDT das últimas atividades ou data contratual

UDI = UDT - DURAÇÃO + 1

2) UDT e UDI das demais atividades. Analisa-se as atividades sucessoras da atividades em foco e selecionar a menor UDI mín dentre elas

UDT = UDI mín - 1

UDI = UDT - DURAÇÃO + 1

Exercício 01

Um projeto simples de desenvolvimento de software foi modelado em 8 atividades. Cada atividade foi identificada com uma letra. A seguir, foram determinados os predecessores de cada atividade e ainda a duração prevista de cada uma. Determine o caminho crítico e a duração prevista do projeto.

Atividades	Atividades Precedentes	Duração Prevista
S	--	4
T	S	5
V	S	2
W	T	6
X	V	7
Y	S	10
Z	W;X;Y	2

Exercício 02

Determine a duração mínima do projeto e as atividade que constituem o caminho crítico (caminho mais demorado).

Atividades	Atividade Precedentes	Duração/Dia
A	--	3
B	A	5
C	--	12
D	--	4
E	D	2
F	D	5
G	F	7
H	E;G	8
I	B	11
J	C;H;I	3

Exercício 03

Determine o caminho crítico (caminho mais demorado) e o tempo da elaboração da apostila.

Etapas do projeto de elaboração da apostila com as dependências			
ATIVIDADE	DEFINIÇÃO	DURAÇÃO (Semana)	DEPENDÊNCIA
A	Definição do escopo	1	—
B	Pesquisa bibliográfica	4	A
C	Texto preliminar	2	B
D	Digitação	2	C
E	Desenhos	3	C
F	Revisão	2	D e E
G	Correção e impressão	2	F

Exercício 04

Calcular todas as datas de um projeto e identificar as atividades críticas.

Atividades	Duração	Dependência
A	4	--
B	6	--
C	5	A; B
D	6	B
E	6	A;B
F	8	C;D
G	6	B

Exercício 05

Se você precisasse encurtar a duração do projeto, que atividade tentaria encurtar?

Atividade	Atividades Precedentes	Duração
Início	nenhum	0
A	início	1
B	início	2
C	início	6
D	A	10
E	B;C	1
F	C	2
G	D	3
H	E	9
I	F	1
Fim	G;H;I	0

Exercício 06

Uma construtora civil monta um planejamento para realização de uma obra. Se ela terminar depois de 47 semanas pagará uma multa de 300 mil reais, caso termine antes de 40 semanas terá um bônus de 150 mil reais. Em quanto tempo ocorrerá a obra e seu caminho crítico.

ATIVIDADES COM SEUS PRECEDENTES E DURAÇÃO ESTIMADA			
Ativ.	Descrição	Atividades Precedentes	Duração Estimada (semanas)
A	Escavação	-	2
B	Fundação	A	4
C	Paredes	B	10
D	Telhado	C	6
E	Encanamento Exterior	C	4
F	Encanamento Interior	E	5
G	Muros	D	7
H	Pintura Exterior	E,G	9
I	Instalação Elétrica	C	7
J	Divisórias	F,I	8
K	Piso	J	4
L	Pintura Exterior	J	5
M	Acabamento Exterior	H	2
N	Acabamento Interior	K,L	6

Exercício 01

Exercício 01

Exercício 01