



# PERT/CPM



# PERT/CPM

## Projeto POLARIS (Década de 50)



Este projeto envolvia a participação de 250 grandes empresas e 9.000 empresas sub-contratadas diferentes. Além de milhares de peças comuns já usadas em outros projetos, nada menos que 70.000 novos tipos de peças diferentes tinham que ser fabricadas.



# PERT/CPM

- Embora os problemas técnicos fossem difíceis, o maior de todos era controlar todo o projeto, dado o gigantesco número de atividades a serem realizadas, principalmente porque havia grande pressão de se fazer o projeto no menor tempo possível.
- Com a finalidade de controlar o projeto, foi desenvolvido por uma equipe mista da Lockheed, Booz Allen e Marinha dos E.Unidos um sistema para controle de projetos que recebeu o nome de PERT (**P**rogram **E**valuation and **R**evue **T**echnique). Poderíamos traduzir por Técnica de Avaliação e Controle de Projetos.
- O projeto Polaris teve sua duração reduzida dos **5** anos previstos para apenas **3**. Grande parte desta redução foi atribuída ao uso do PERT.



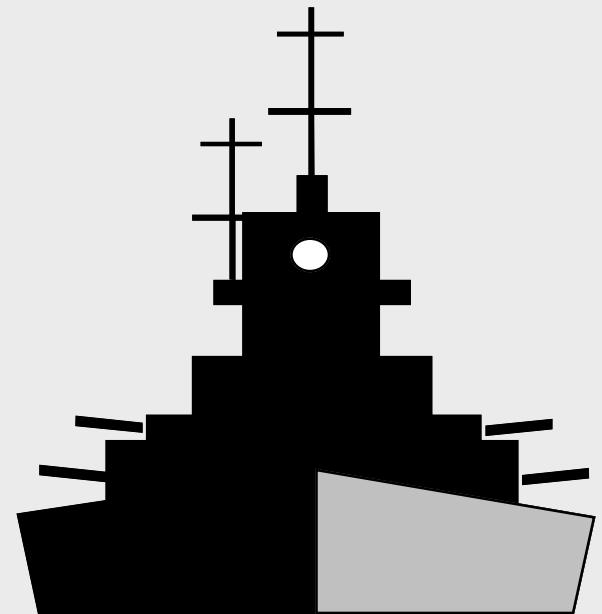
# PERT/CPM

- Na mesma época (1957) a Dupont apresentou um sistema de controle de Projetos, similar ao PERT, mas tendo como enfoque principal o controle dos custos de um projeto. O nome dado a este sistema era CPM (**C**ritical **P**ath **M**ethod) ou Método do Caminho Crítico em português.
- O sucesso do PERT no projeto Polaris e do CPM na Dupont, provocaram a partir de 1960, uma “corrida” ao uso destas ferramentas que passaram a ser conhecidas pela sigla PERT/CPM. Com o passar dos anos o nome CPM deixou de ser usado e o uso deste tipo de técnica passou a ser conhecida como Rede PERT.
- Pode-se dizer, sem medo de errar, que este tipo de ferramenta é usada pela maioria das empresas de médio e grande porte.



# PERT/CPM

- Conjunto de técnicas utilizado para o planejamento e o controle de empreendimentos ou projetos
- Fatores: prazo, custo e qualidade
- Aplicado a produtos únicos e não repetitivos (ex.: navio)
- Métodos: PERT e COM
- Software: MS Project





# PERT/CPM

---

- O Método do Caminho Crítico (em inglês Critical Path Method, CPM) surgiu, inicialmente, para gerenciar projetos mais extensos e complexos, como a fabricação de produtos que necessitam de grande infraestrutura e geralmente são construídos no sistema de layout fixo (navios e aviões por exemplo). Porém, a técnica é uma metodologia muito versátil, que pode tranquilamente ser utilizada para gerenciar qualquer tipo de projeto e até mesmo linhas de produção



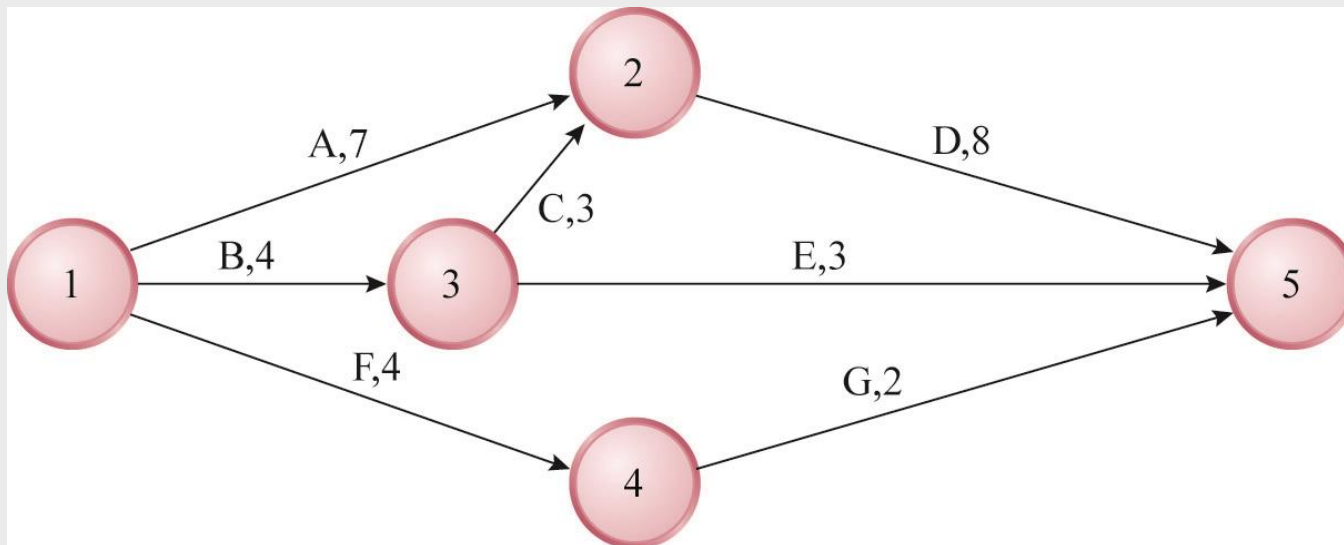
# PERT/CPM

- Com o CPM PERT, é possível determinar melhor quanto tempo um projeto levará para ser finalizado e compreender melhor quais atividades precisam ser feitas, bem como em que ordem elas terão de ser executadas. O método também auxilia a direcionar melhor os recursos que serão utilizados.
- Objetivo:
  - Atribuir uma duração a cada atividade
  - Determinar em quanto tempo é possível se completar o projeto
  - Para cada atividade, designar tipo de recurso, quantidade e custo
  - Resultado: estimativa de custo e de quantidade de recursos em cada unidade de tempo



# Representação de um projeto

- Conjunto de atividades independentes
- Logicamente ligadas
- Pode ser representado por meio de uma rede







# Fases para a elaboração da rede do projeto:

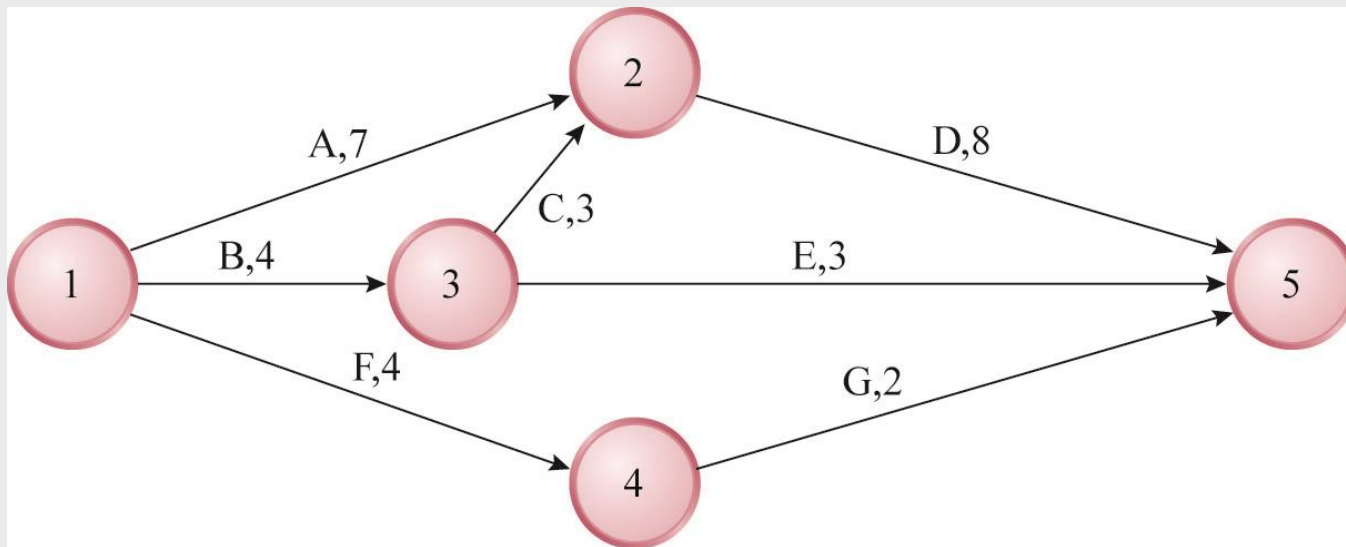
---

- definir o que é o projeto, início e término
- dividir o projeto em atividades
- identificar a lógica de seqüência entre as atividades
- montar a rede do projeto
- determinar a duração de cada atividade
- Determinar o tipo e a quantidade de recursos para cada atividade;
- determinar o custo de cada recurso
- determinar o caminho crítico
- elaborar o cronograma



# Como funciona?

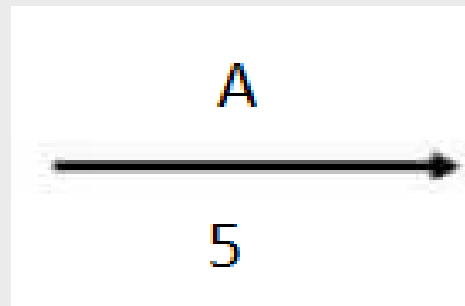
- O método procura representar a execução do projeto de forma gráfica, utilizando o diagrama de redes mostrar a ligação e dependência das tarefas. Para fazer isso, a metodologia utiliza os seguintes símbolos:





# Setas

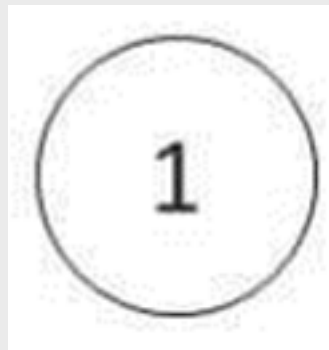
- As setas representam as tarefas que precisam ser executadas durante o projeto. Geralmente são nomeadas por letras. Ainda nas setas, é preciso colocar o tempo que as tarefas levarão para ser executadas. No exemplo abaixo, a tarefa A levará 5 dias para ser executada.





# *Círculos*

- São chamados de “nós” e simbolizam a transição entre as tarefas, ou seja, o término de uma atividade e o início de outra. Aos círculos se ligam as setas, sejam normais ou as pontilhadas, podem ser o ponto de partida da seta ou o destino a que ela indica. Os nós são enumerados para facilitar a identificação dos momentos do projeto.





# Setas pontilhadas

## (atividade imaginária ou fantasma)

- As setas pontilhadas são utilizadas para indicar o que o método chama da atividade imaginária ou fantasma. Essa atividade na verdade não existe, não está presente no projeto, porém marca um ajuste de programação, mostrando que determinadas atividades tem dependência de outras atividades.





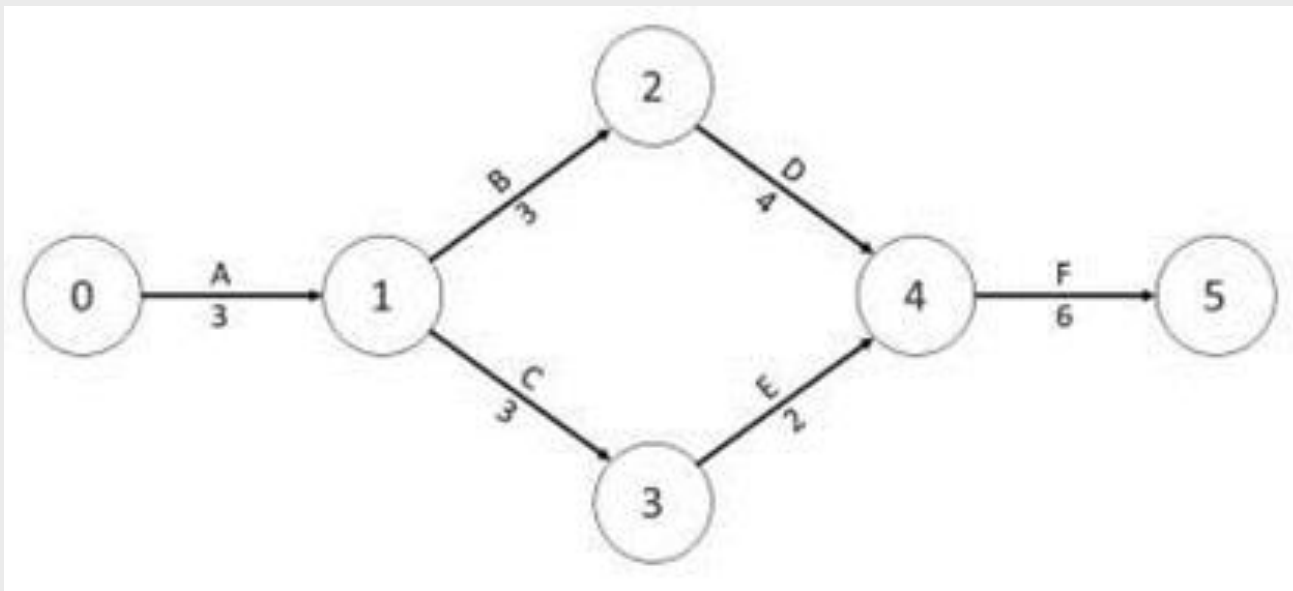
# Exemplo

Atividade	Dependência	Duração	
A	-	3	Preparar Obra
B	A	3	Assentar tijolos paredes externas
C	A	3	Assentar tijolos paredes internas
D	B	4	Rebocar paredes externas
E	C	2	Rebocar paredes internas
F	D,E	6	Pintura geral



# Caminho Crítico

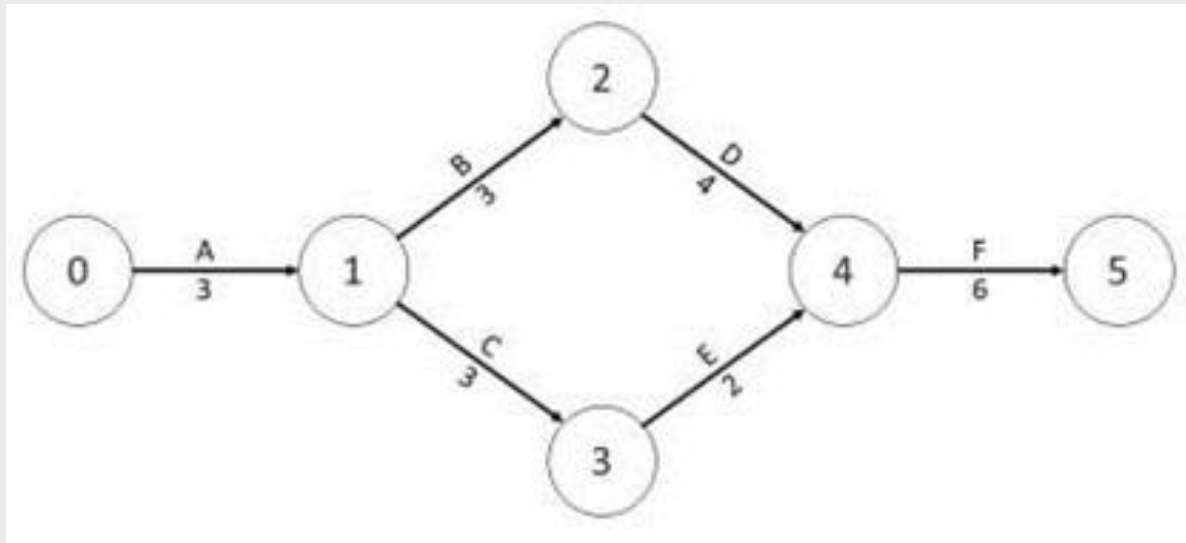
- No CPM, **caminho é a ordem em que as tarefas são feitas**, indicando uma sequência a ser seguida. Caminho Crítico é, então, a sequência que leva mais tempo para ser finalizada, indicando o tempo máximo que um projeto levará.
- Vejamos um exemplo de diagrama de projeto preenchido.





# Caminho Crítico

O gráfica representa um projeto com 6 tarefas a serem executadas (**A**, **B**, **C**, **D**, **E** e **F**) e deve ser interpretado da esquerda para a direita. Dessa forma, percebemos que a atividade **A** é a inicial, e as atividades **B** e **C** são as próximas a serem executadas. Do mesmo modo, para que as atividades **B** e **C** sejam realizadas, primeiramente é necessário realizar a atividade **A**.



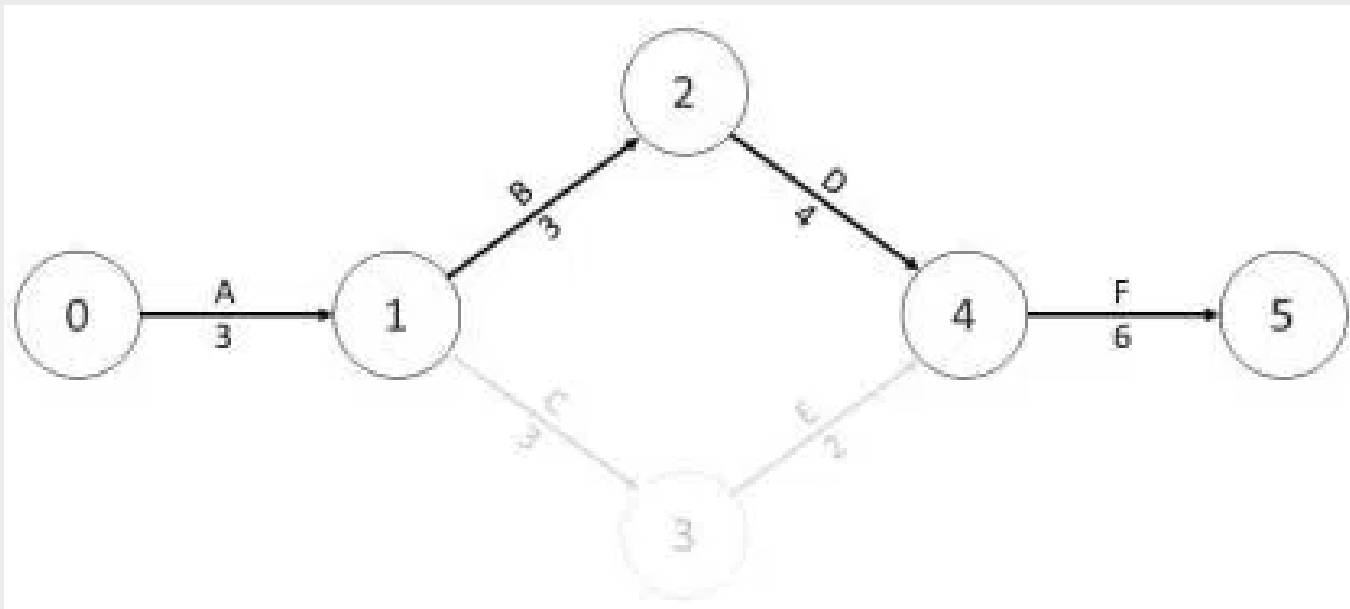
Neste exemplo, temos 2 caminhos para chegar à conclusão do projeto:





# Caminho Crítico

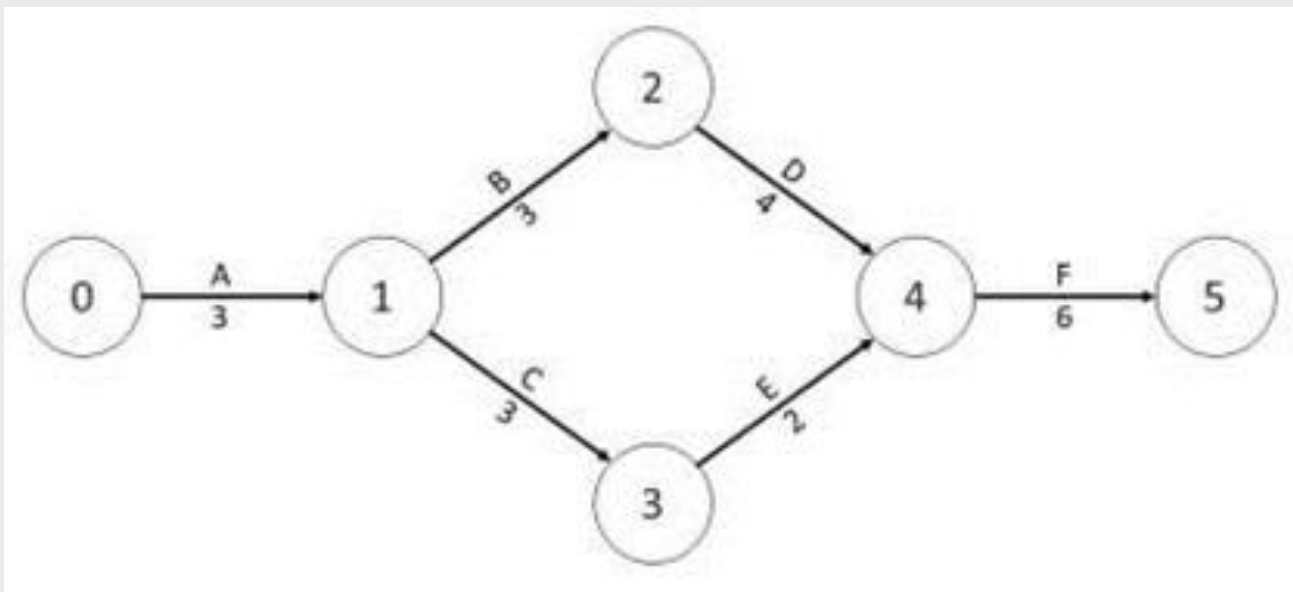
- **O 1º seria** executando as atividades A, B, D e F. Somando os tempos que cada tarefa leva para ser feita, teríamos um caminho com 16 dias de duração.





# Caminho Crítico

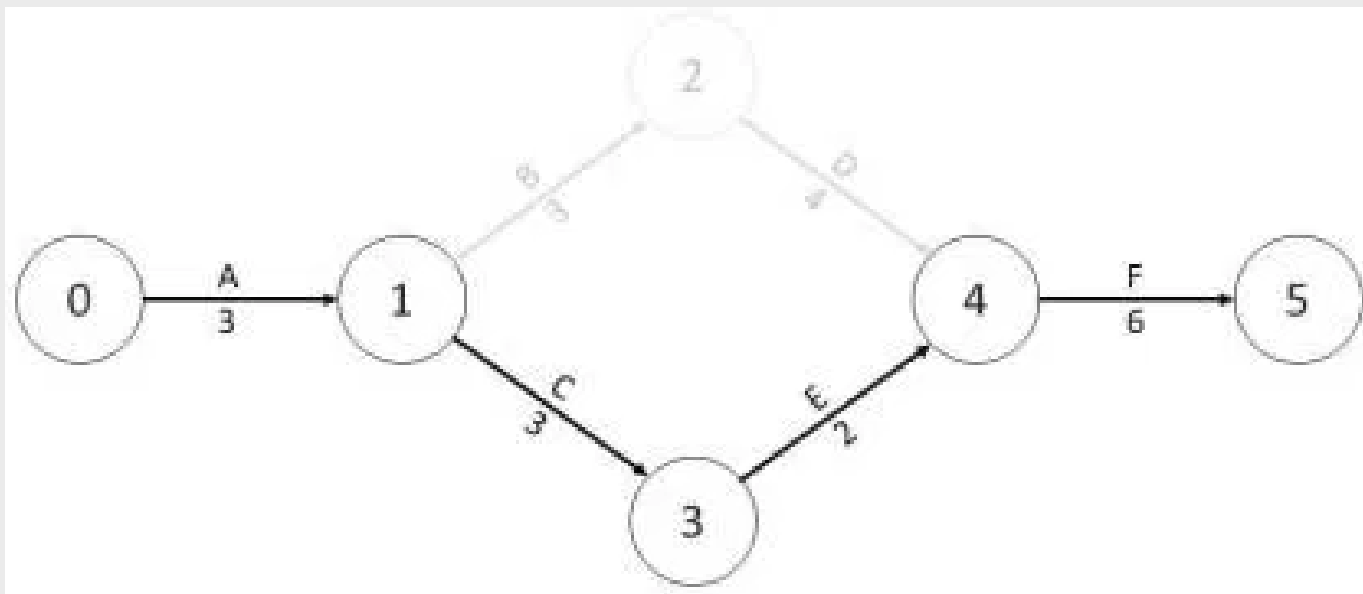
- Nesse caso, o Caminho Crítico para a execução do projeto seria ABDF, pois é o que leva mais tempo para ser finalizado. Nessa metodologia, o Caminho Crítico é utilizado para estimar a duração do projeto, sendo o Tempo do Caminho Crítico Igual ao tempo de execução do projeto. No nosso exemplo, o tempo estimado para o término do projeto é, então, de 16 dias.





# Caminho Crítico

- **O 2º seria** executando as atividades A, C, E e F. Somando os tempos que cada tarefa leva para ser feita, teríamos um caminho com 14 dias de duração.





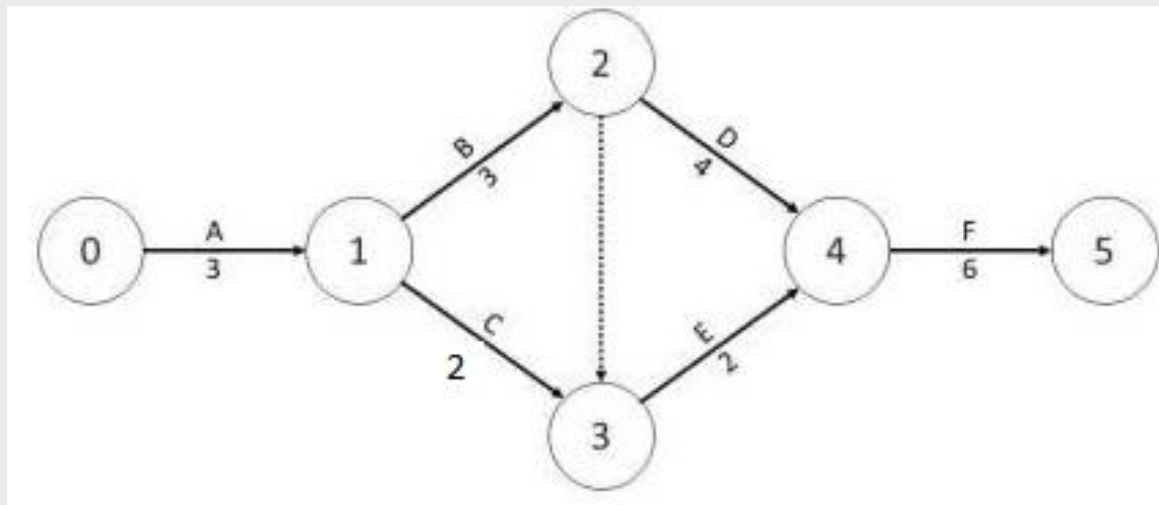
# Caminho Crítico

- Essa técnica auxilia muito no planejamento de projetos mais extensos, que dependem de prazos muito específicos e não podem sofrer atrasos. Ela também ajuda a compreender melhor em quais atividades ou tarefas é preciso dar mais foco, e isso reduz significativamente a chance de um projeto, processo ou produção parar.
- Fazendo uma analogia com a produção de bens, com Método do Caminho Crítico você encontra os gargalos do seu projeto, podendo focar seus esforços para mantê-los em dia sem esquecer de outros pontos do projeto.



# Atividade imaginária

Agora, imaginemos que, para executar a tarefa **E**, nós precisamos que a tarefa **B** e a tarefa **C** estejam finalizadas. Nesse caso utilizamos uma seta pontilhada para identificar a dependência entre as tarefas. A seta pontilhada não é uma tarefa do projeto, somente indica que para que a tarefa **E** seja executada, precisamos que a **B** e a **C** sejam concluídas.



Sem a atividade imaginária (seta pontilhada), a tarefa **E** só precisaria da finalização da tarefa **C** para começar. Dessa forma, devido as atividades **B** e **C** terem tempos diferentes (3 dias para a tarefa **B**; e 2 dias para a **C**), a tarefa **E** não pode começar imediatamente após o término da **C**, pois precisaria esperar 1 dia para que a atividade **B** fique pront