

Engenharia de Produção
Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo

Gestão de Projetos

Aceleração de Projetos

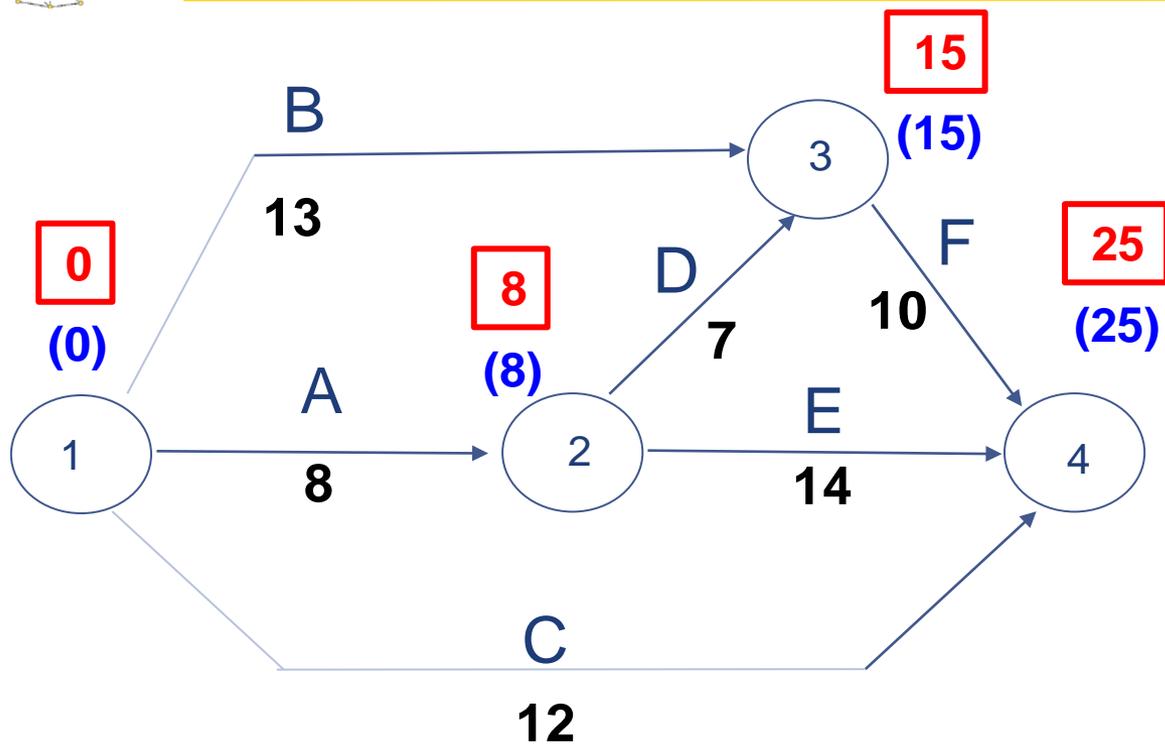
SEP0171 - Gerenciamento de Projetos
Prof. Daniel Capaldo Amaral
Prof^a. Janaina M H Costa
Prof. Tit. Henrique Rozenfeld
Prof. Marcel Andreotti Musetti



Exercício de Aceleração Racional

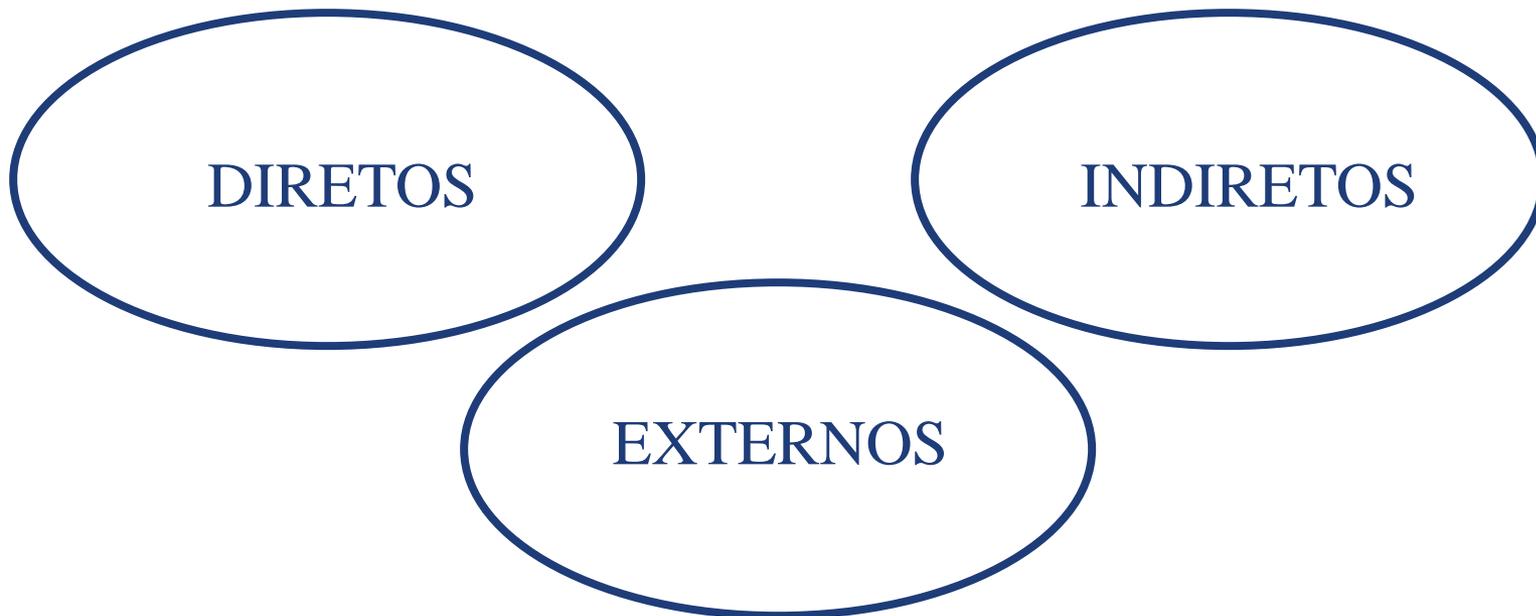
Ativ.	Prec. Dir.	Tempo (meses)				
		Normal				
A	---	8				
B	---	13				
C	---	12				
D	A	7				
E	A	14				
F	B,D	10				

Quanto tempo – Entrega o Projeto?



Qual o **Custo** do Projeto?

- Os recursos (humanos, materiais, máquinas/equipamentos etc) podem ser mensurados através de unidades monetárias e tratados como custo por unidade de tempo.
- QUAIS OS CUSTOS AOS QUAIS UMA ATIVIDADE EM ANDAMENTO PODE SE SUJEITAR ?





Exercício de Aceleração Racional

Ativ.	Prec. Dir.	Tempo (meses)		Custo Direto	
		Normal		Normal	
A	---	8		100	
B	---	13		200	
C	---	12		300	
D	A	7		400	
E	A	14		500	
F	B,D	10		600	

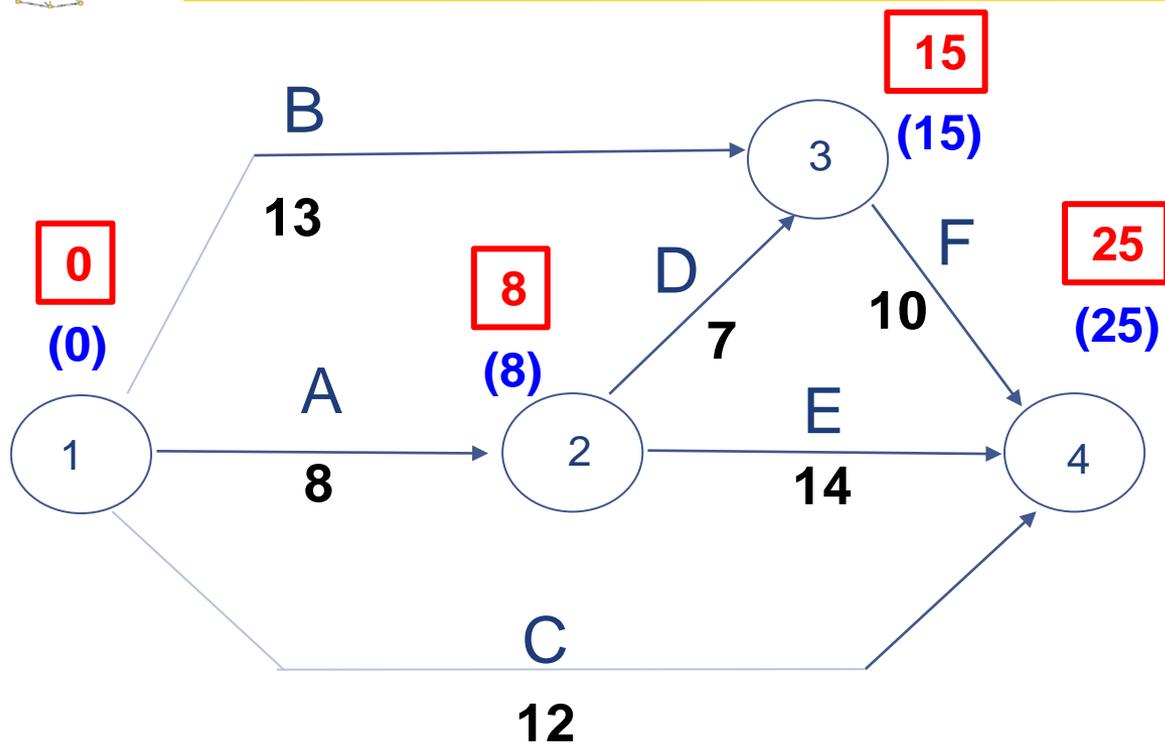
Custo Indireto por mês - \$90,00/mês

$$CT = CD + CI$$

$$CT = 2100 + (90 \times 25)$$

$$CT = 2100 + 2250 = 4350$$

Custo com a Duração Normal !

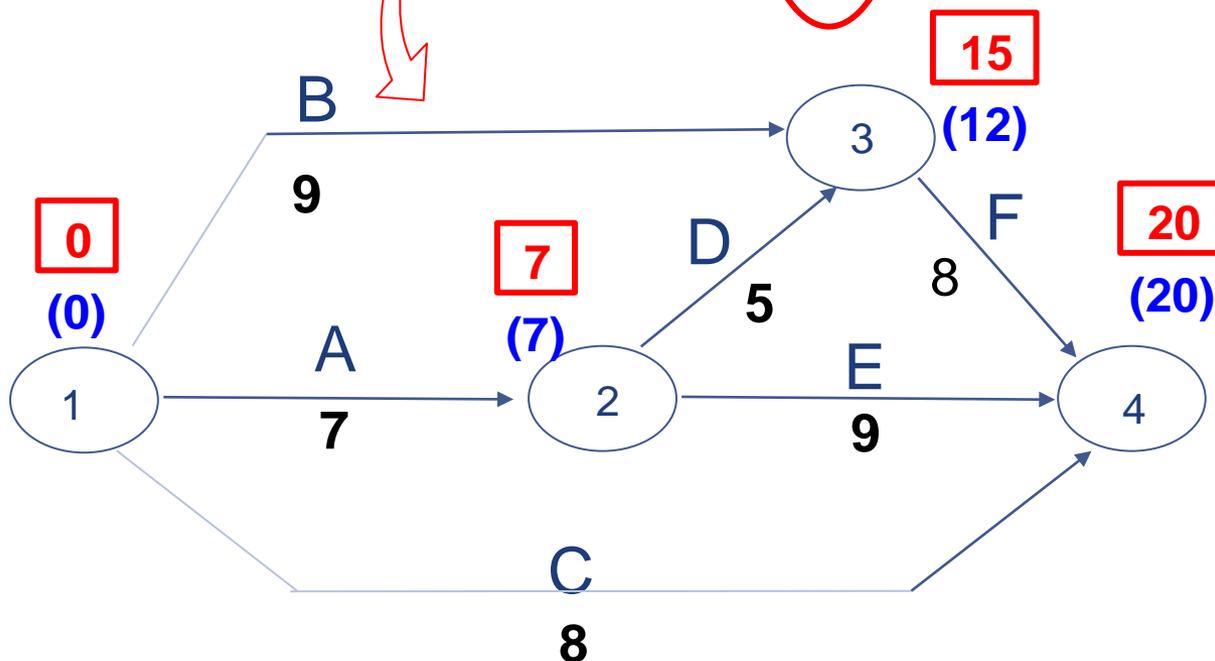


Qual o **MENOR TEMPO** – Entrega o Projeto?



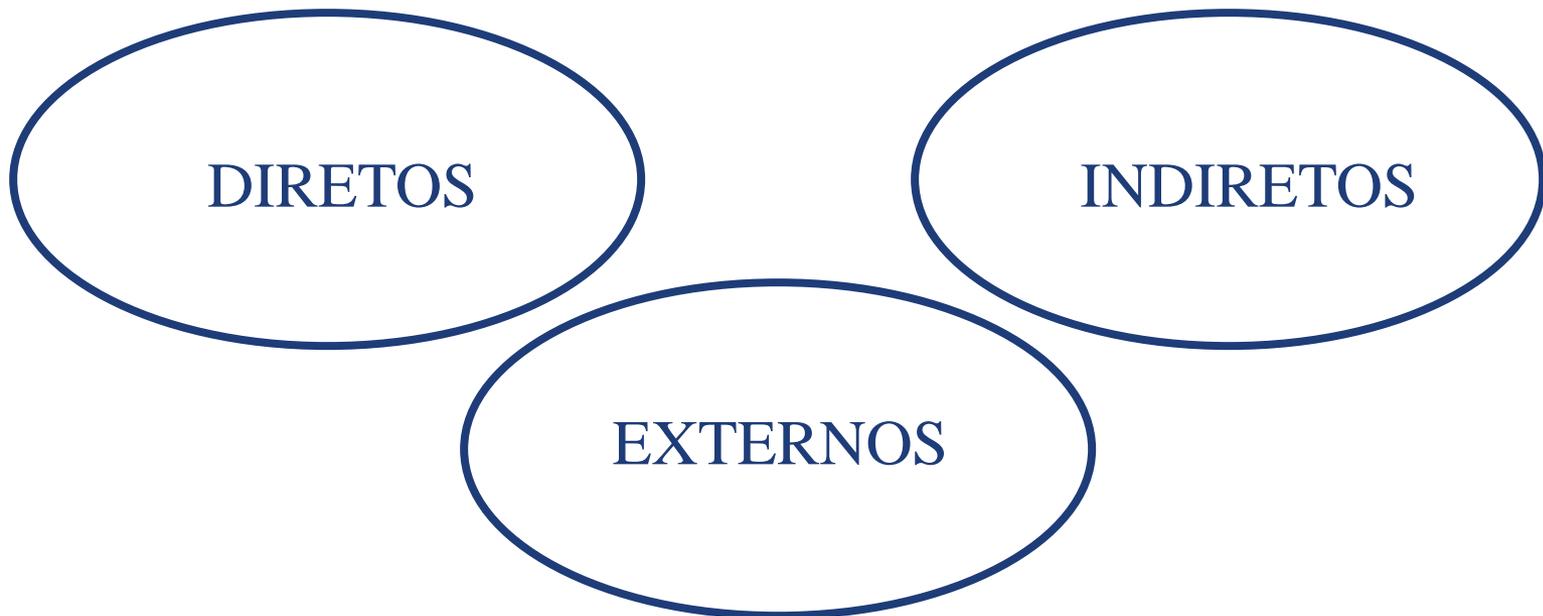
Exercício de Aceleração Racional

Ativ.	Prec. Dir.	Tempo (meses)		Custo Direto	
		Normal	Acelerado		
A	---	8	7		
B	---	13	9		
C	---	12	8		
D	A	7	5		
E	A	14	9		
F	B,D	10	8		

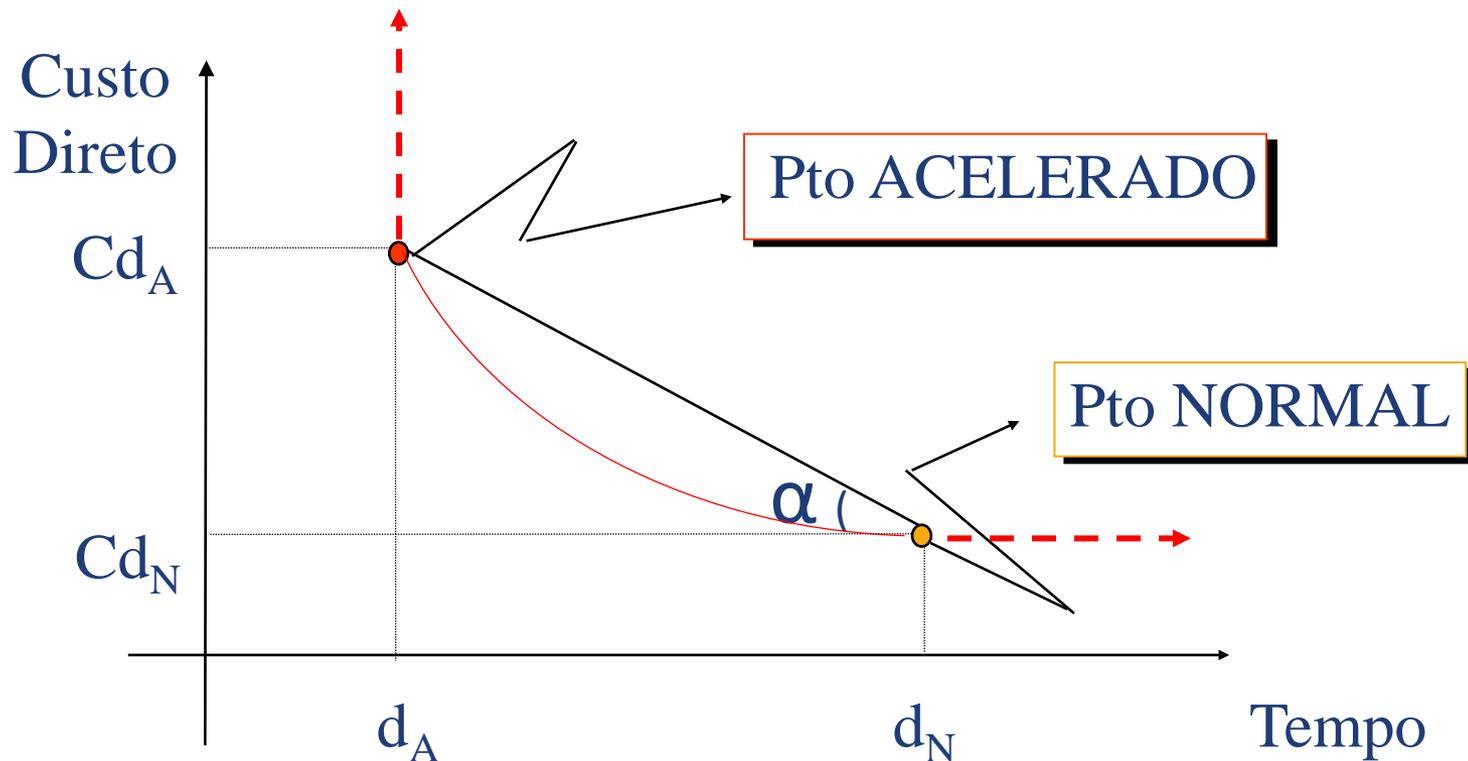


E agora???
Quanto custará?

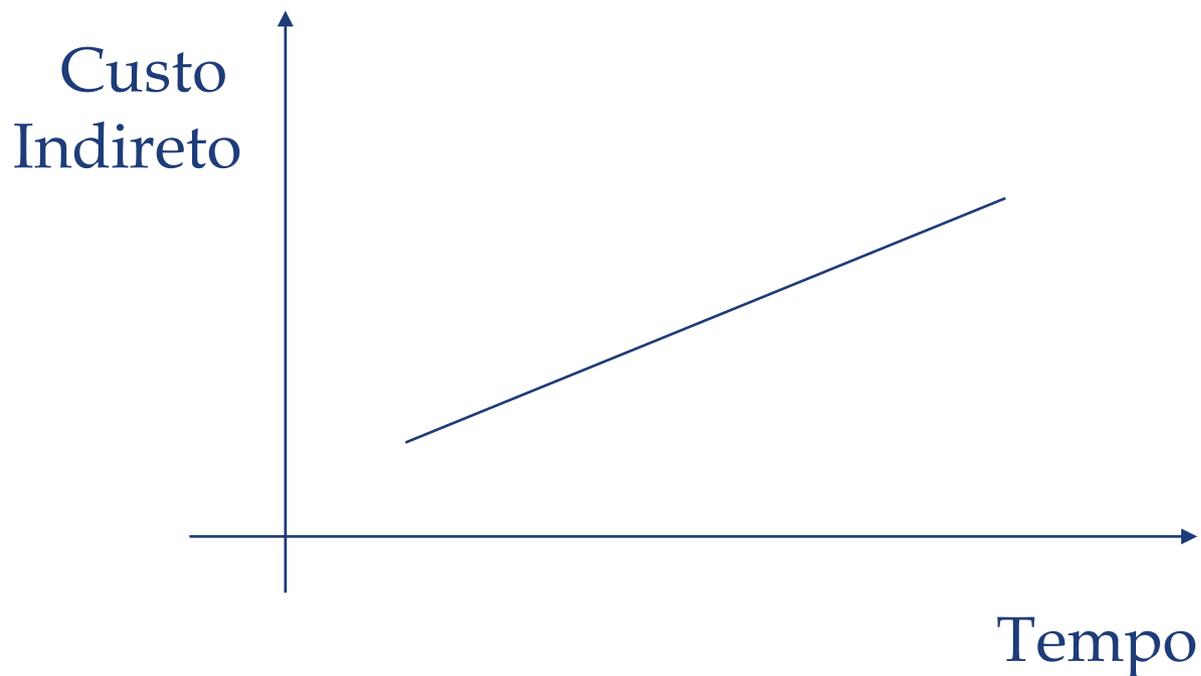
- Os recursos (humanos, materiais, máquinas/equipamentos etc) podem ser mensurados através de unidades monetárias e tratados como custo por unidade de tempo.
- QUAIS OS CUSTOS AOS QUAIS UMA ATIVIDADE EM ANDAMENTO PODE SE SUJEITAR ?



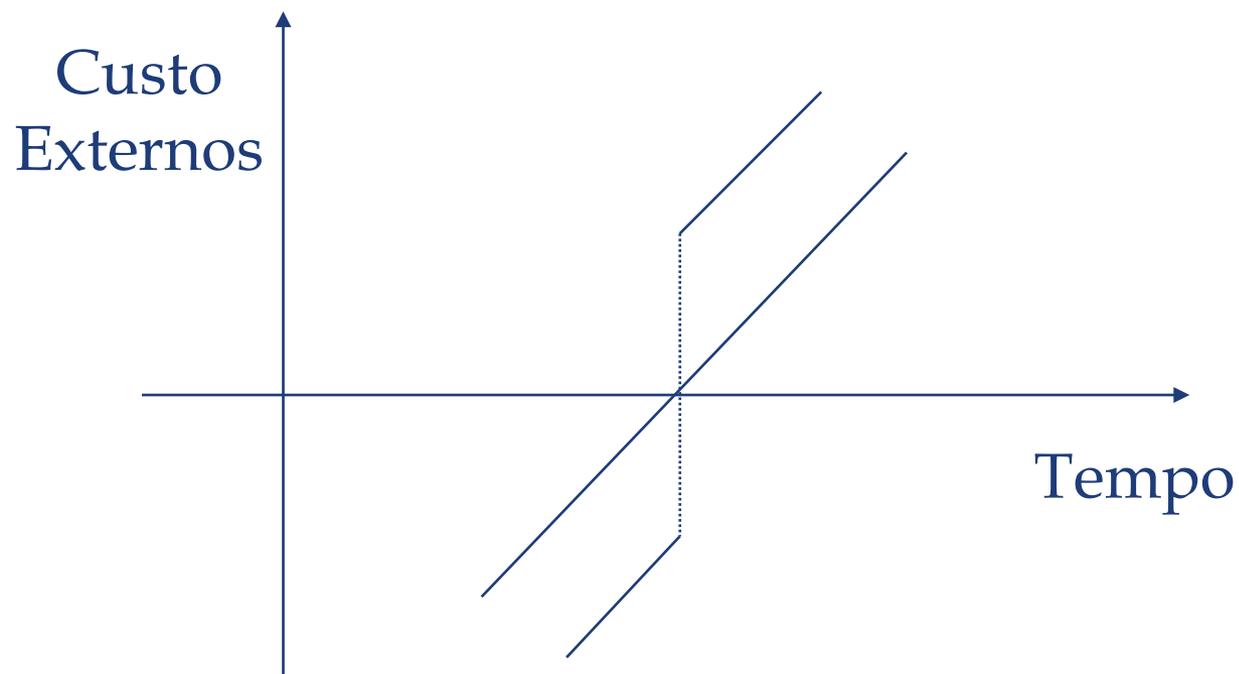
- São custos que variam de acordo com a utilização dos recursos de uma atividade.
- Ex: M.O, material e outros.



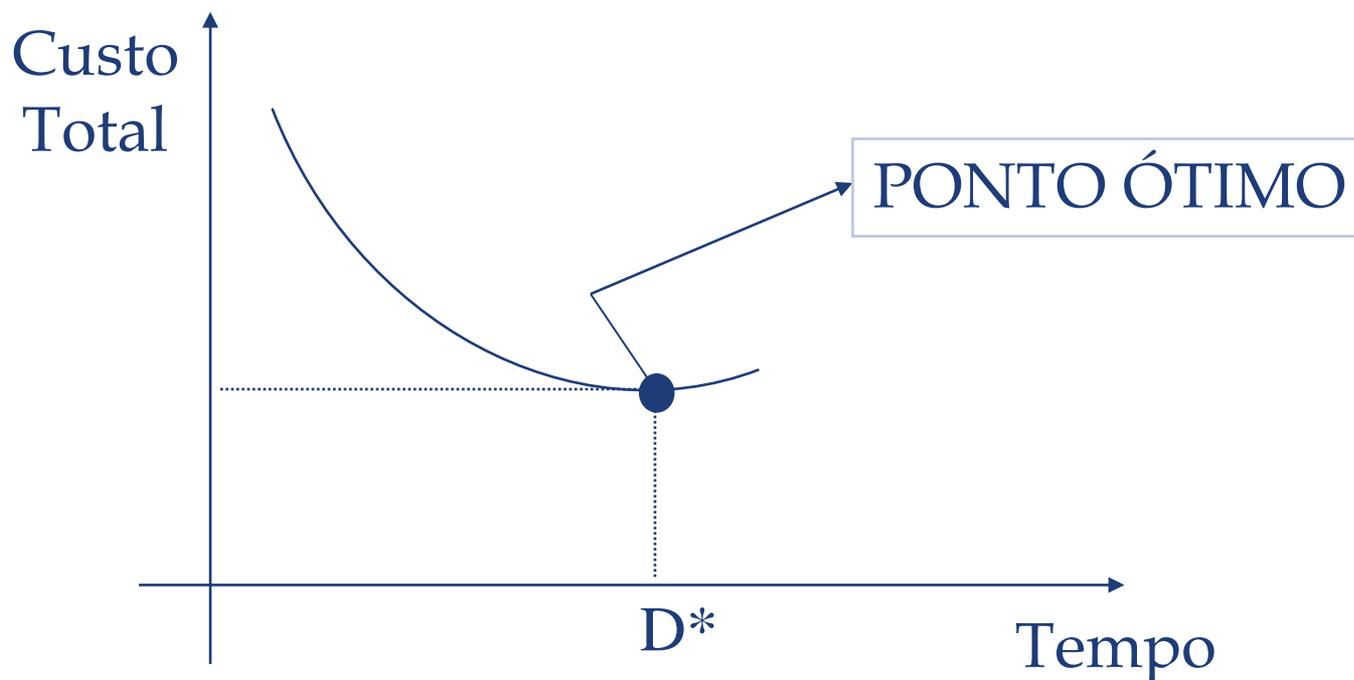
- São os custos que **NÃO** variam de acordo com a utilização de recursos.
- Ex: aluguel, seguros, impostos e outros.

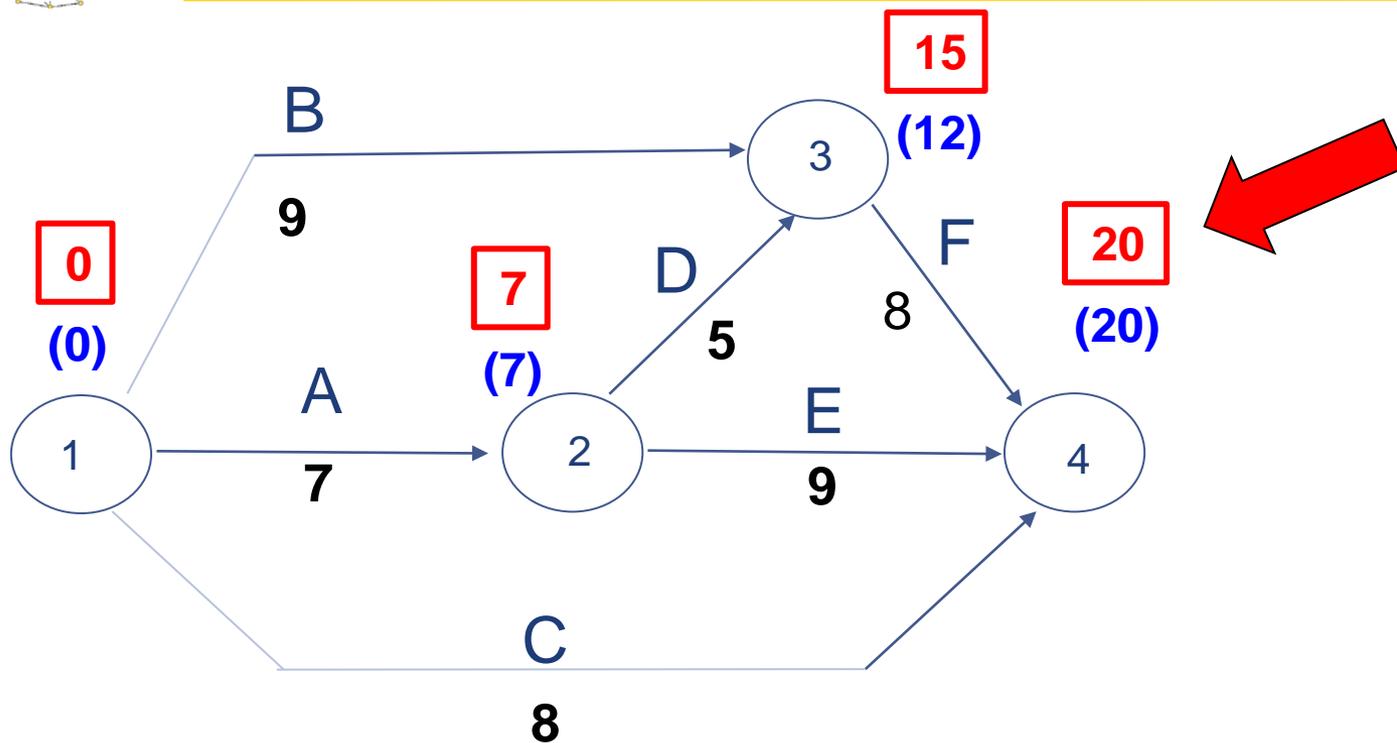


- São custos esporádicos.
- Ex: Multas e prêmios.



- É a resultante dos custos anteriores. Somatória dos custos: direto, indireto e externos.
- PUNTO ÓTIMO: É definido pela duração do projeto que apresentar o menor CUSTO TOTAL.





Quanto custará?



Exercício de Aceleração Racional

Ativ.	Prec. Dir.	Tempo (meses)		Custo Direto	
		Normal	Acelerado	Normal	Acelerado
A	---		7		150
B	---		9		360
C	---		8		400
D	A		5		460
E	A		9		800
F	B,D		8		700

Custo Indireto por mês - \$90,00/mês

$$CT = CD + CI$$

$$CT = 2100 + (90 \times 20)$$

$$CT = 2870 + 1800 = 4670$$



Exercício de Aceleração Racional

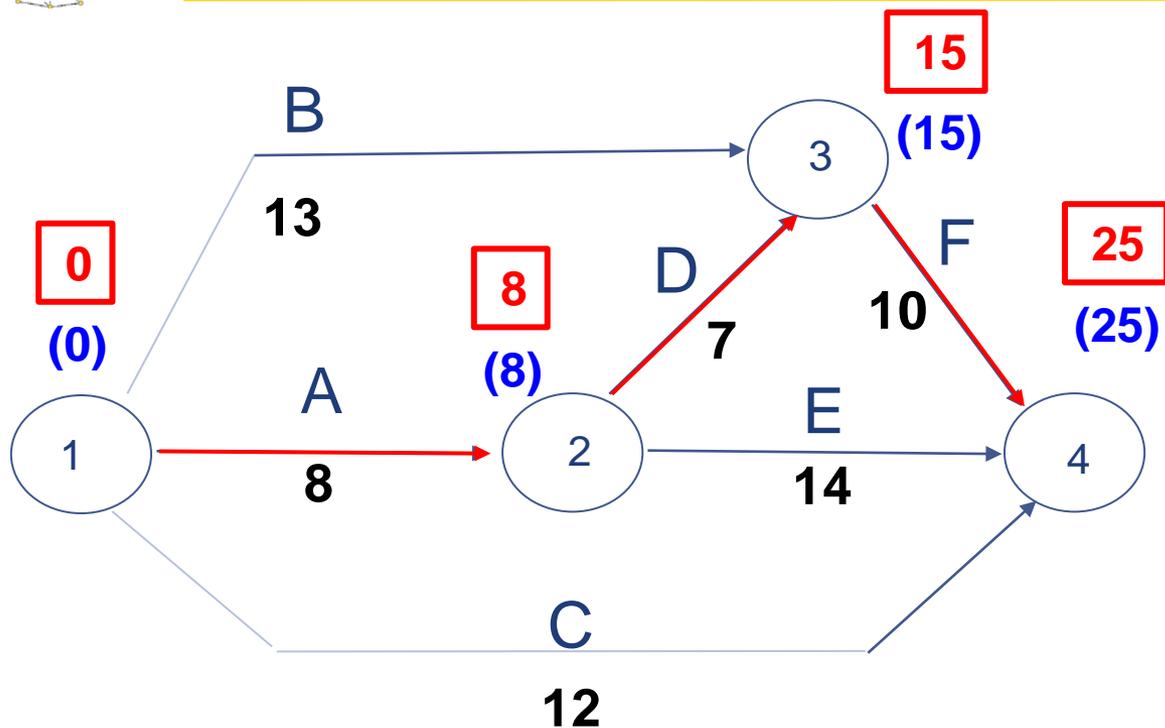
Ativ.	Prec. Dir.	Tempo (meses)		Custo Direto		
		Normal	Acelerado	Normal	Acelerado	
A	---	8	7	100	150	
B	---	13	9	200	360	
C	---	12	8	300	400	
D	A	7	5	400	460	
E	A	14	9	500	800	
F	B,D	10	8	600	700	

Custo Indireto por mês - \$90,00/mês

**Conseguiria fazer em
24 meses ???**



Exercício de Aceleração Racional



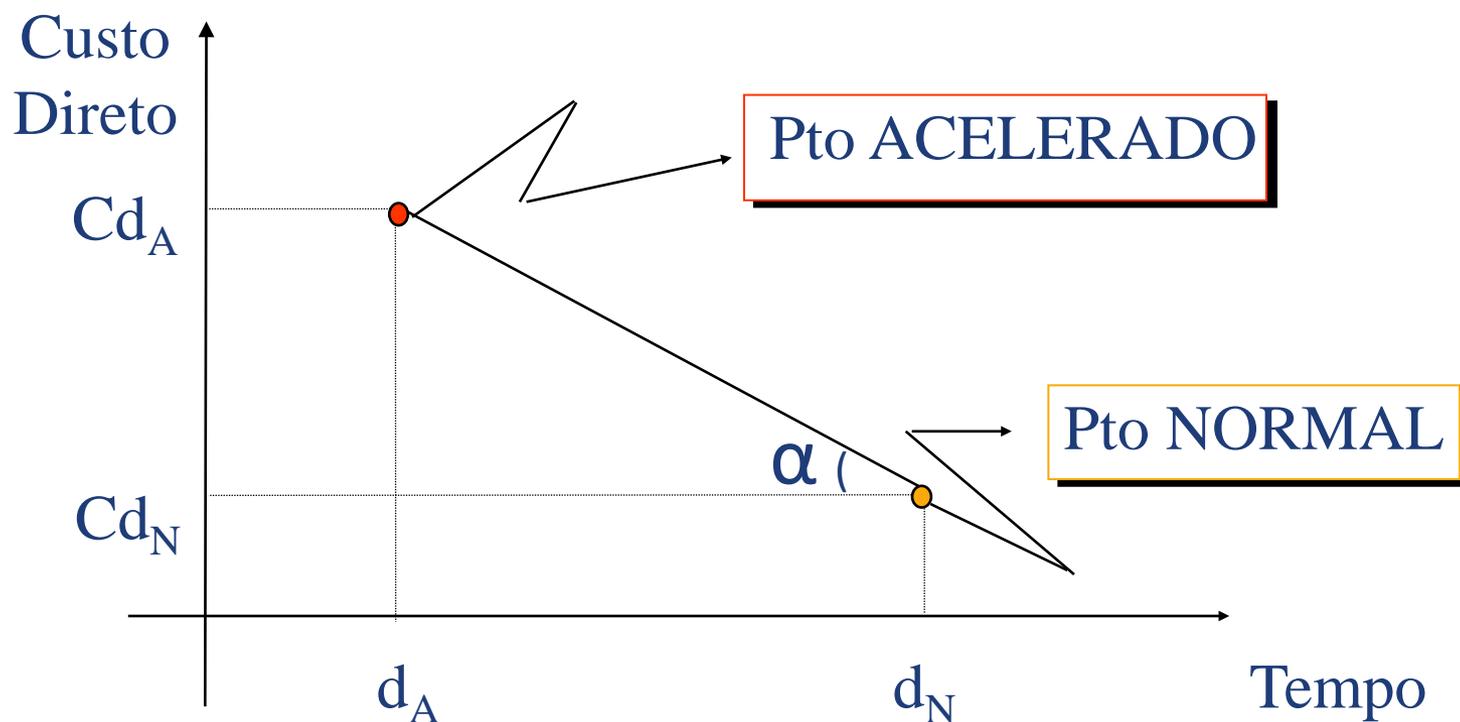
Ativ.	FT
A	0
B	2
C	13
D	0
E	3
F	0

$$CT = CD + CI$$

$$CT = 2100 + (90 \times 25)$$

$$CT = 2100 + 2250 = 4350$$

- São custos que variam de acordo com a utilização dos recursos de uma atividade.
- Ex: M.O, material e outros.



- É o incremento de custo direto por unidade de tempo.

$$\text{CUSTO MARGINAL} = \text{tg } \alpha = \frac{\text{CdA} - \text{CdN}}{\text{dN} - \text{dA}} = \frac{\Delta \text{Cd}}{\Delta \text{d}}$$



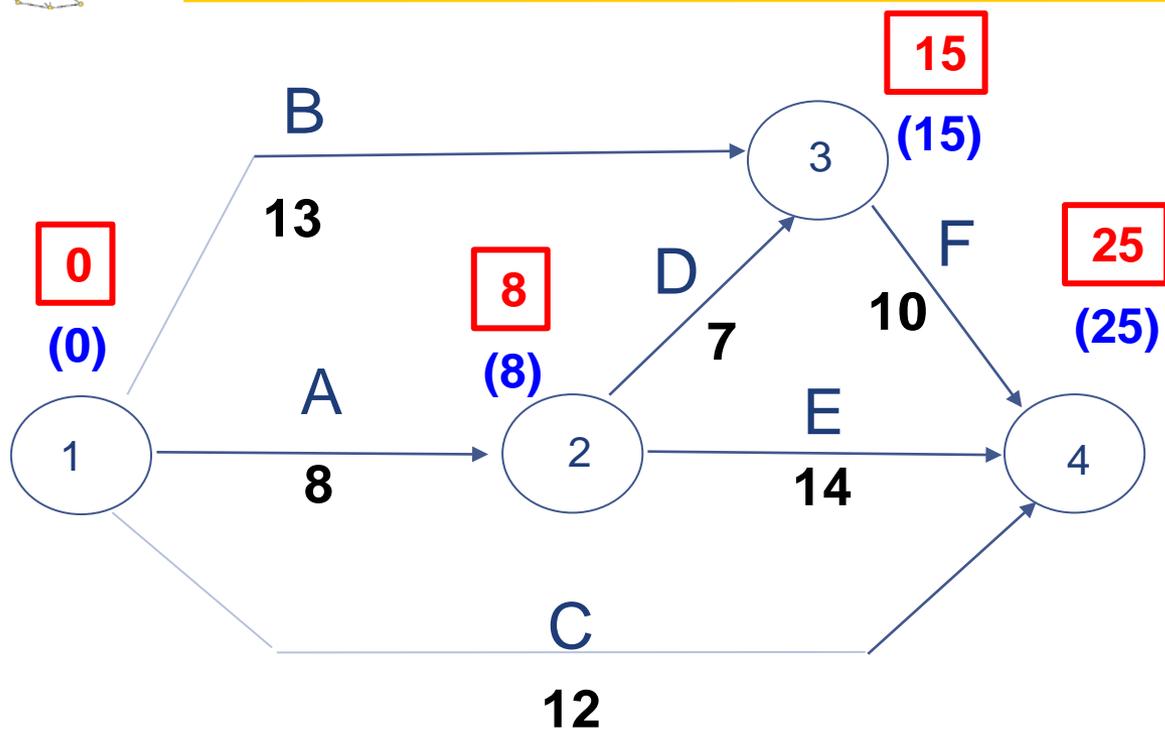
Exercício de Aceleração Racional

Ativ.	Prec. Dir.	Tempo (meses)		Custo Direto		Custo Marginal
		Normal	Acelerado	Normal	Acelerado	
A	---	8	7	100	150	50
B	---	13	9	200	360	40
C	---	12	8	300	400	25
D	A	7	5	400	460	30
E	A	14	9	500	800	60
F	B,D	10	8	600	700	50

Custo Indireto por mês - \$90,00/mês



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	2
C	13
D	0
E	3
F	0

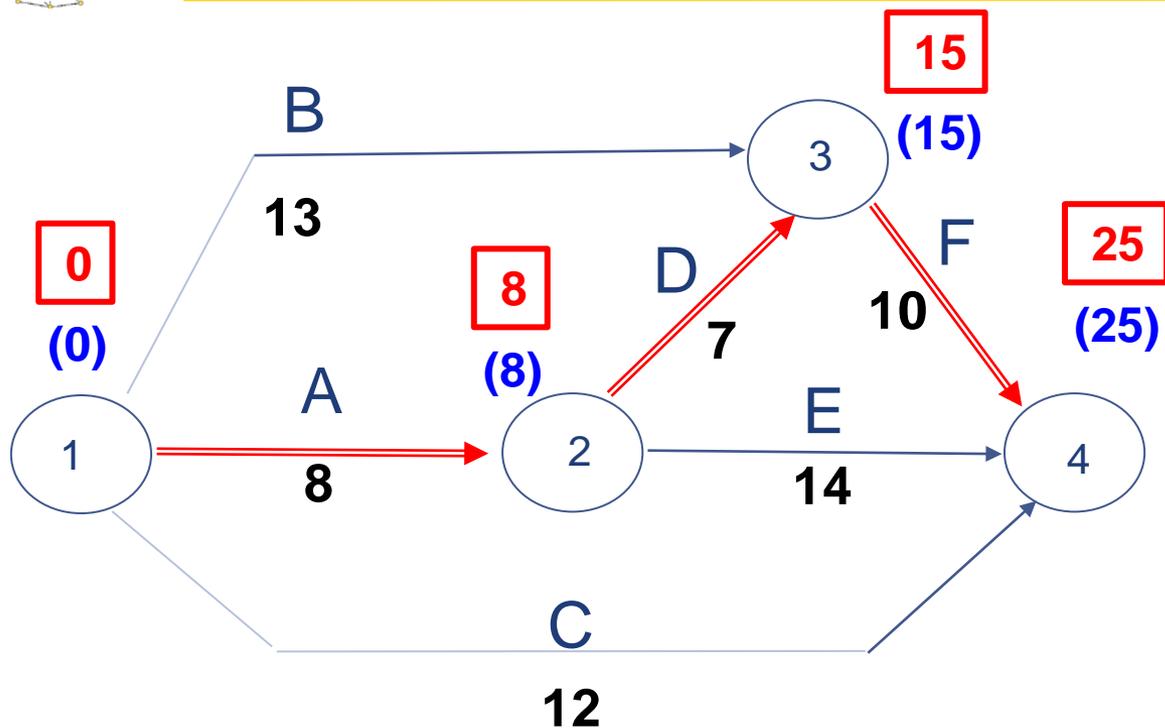
$$CT = CD + CI$$

$$CT = 2100 + (90 \times 25)$$

$$CT = 2100 + 2250 = 4350$$



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	2
C	13
D	0
E	3
F	0

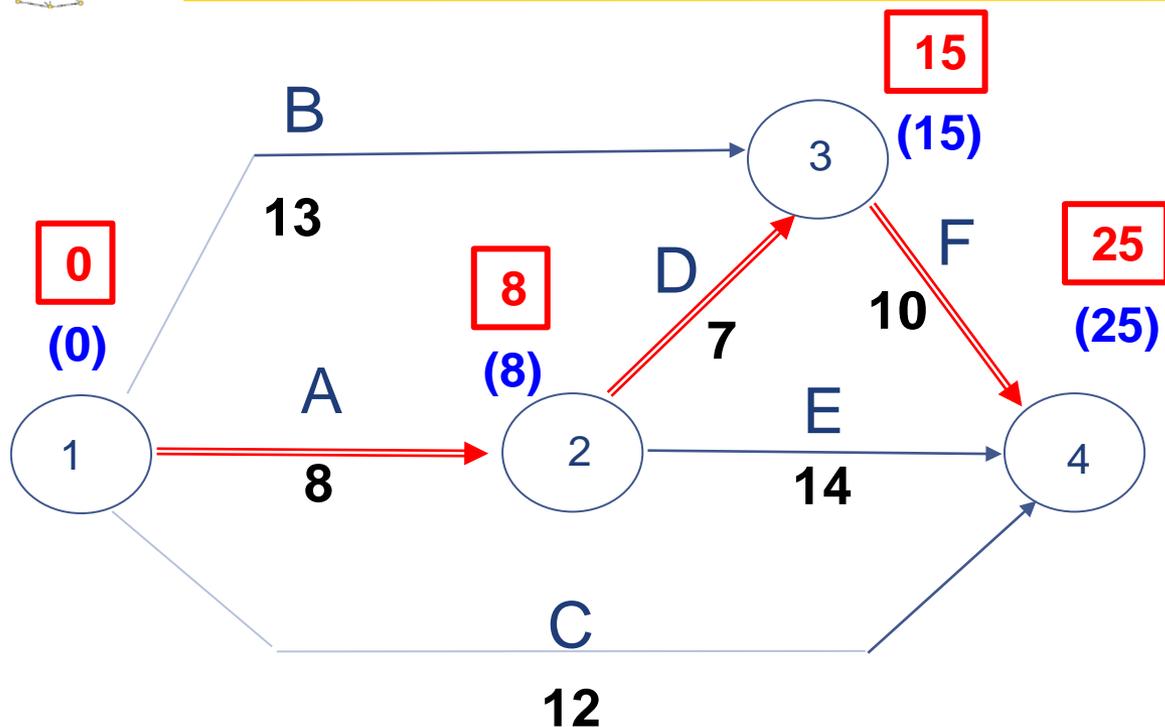
$$CT = CD + CI$$

$$CT = 2100 + (90 \times 25)$$

$$CT = 2100 + 2250 = 4350$$



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	2
C	13
D	0
E	3
F	0

$$CT = CD + CI$$

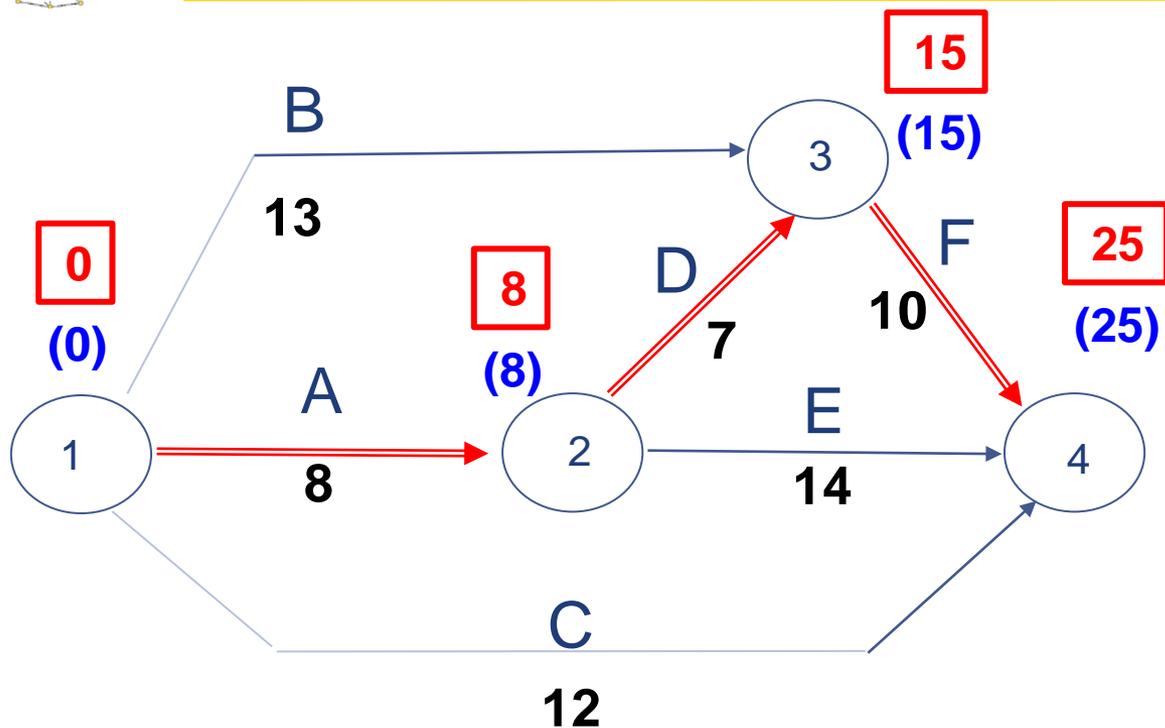
$$CT = 2100 + (90 \times 25)$$

$$CT = 2100 + 2250 = 4350$$

ALT	CM



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	2
C	13
D	0
E	3
F	0

$$CT = CD + CI$$

$$CT = 2100 + (90 \times 25)$$

$$CT = 2100 + 2250 = 4350$$

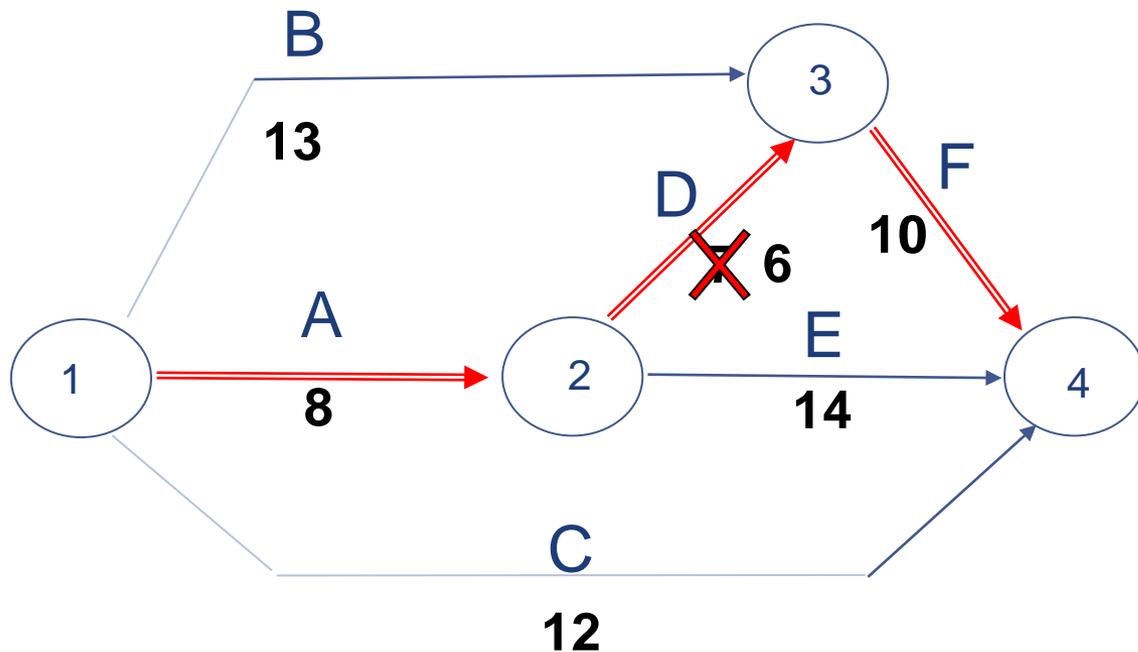
D: 7 → 6



ALT	CM
A	50
D	30
F	50



Exercício de Aceleração Racional



$$CT = CD + CI$$

$$CT = 2100 + (90 \times 25)$$

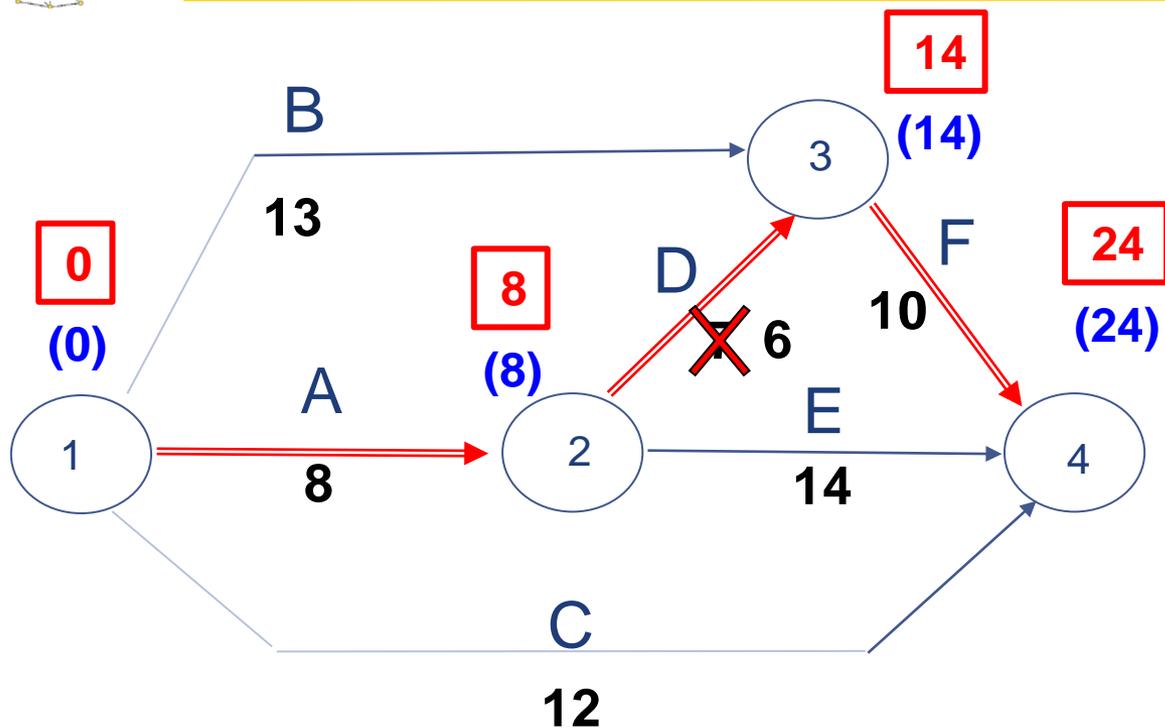
$$CT = 2100 + 2250 = 4350$$

Ativ.	FT
A	
B	
C	
D	
E	
F	

ALT	CM



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	1
C	12
D	0
E	2
F	0

CC: A-D-F

$$CT = CD + CI$$

$$CT = (2100+30) + (90 \times 24)$$

$$CT = 2130 + 2160 = 4290$$

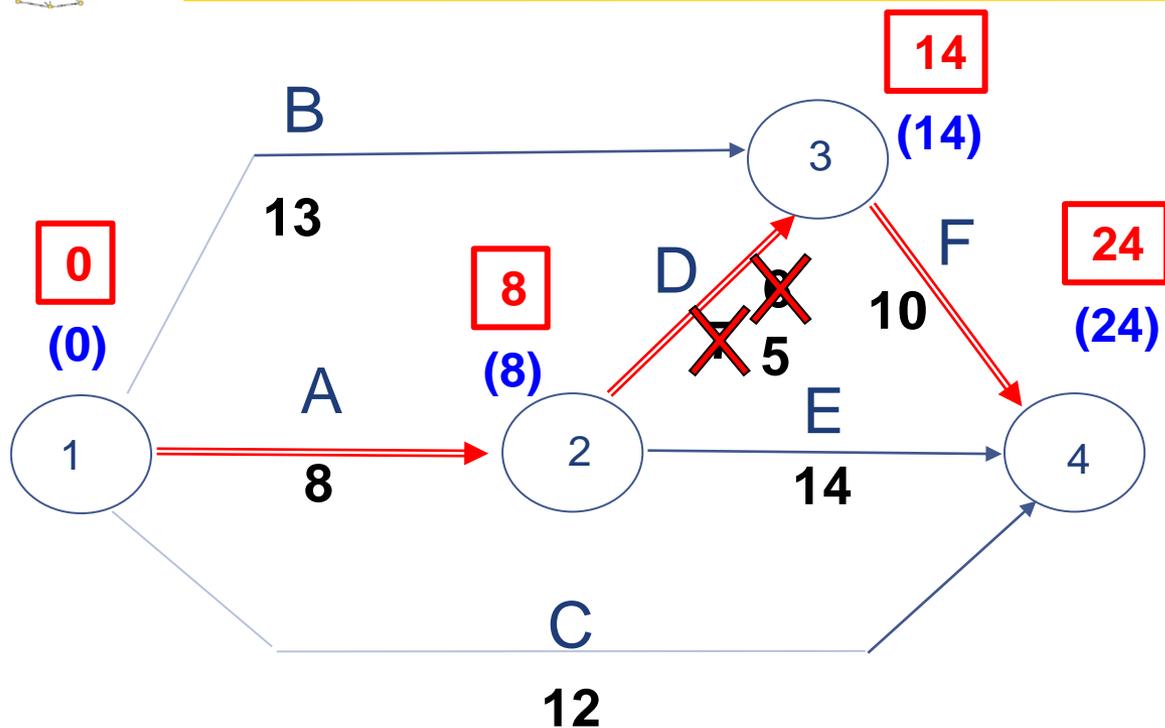
D: 6 → 5



ALT	CM
A	50
D	30
F	50



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	1
C	12
D	0
E	2
F	0

$$CT = CD + CI$$

$$CT = (2100 + 30) + (90 \times 24)$$

$$CT = 2130 + 2160 = 4290$$

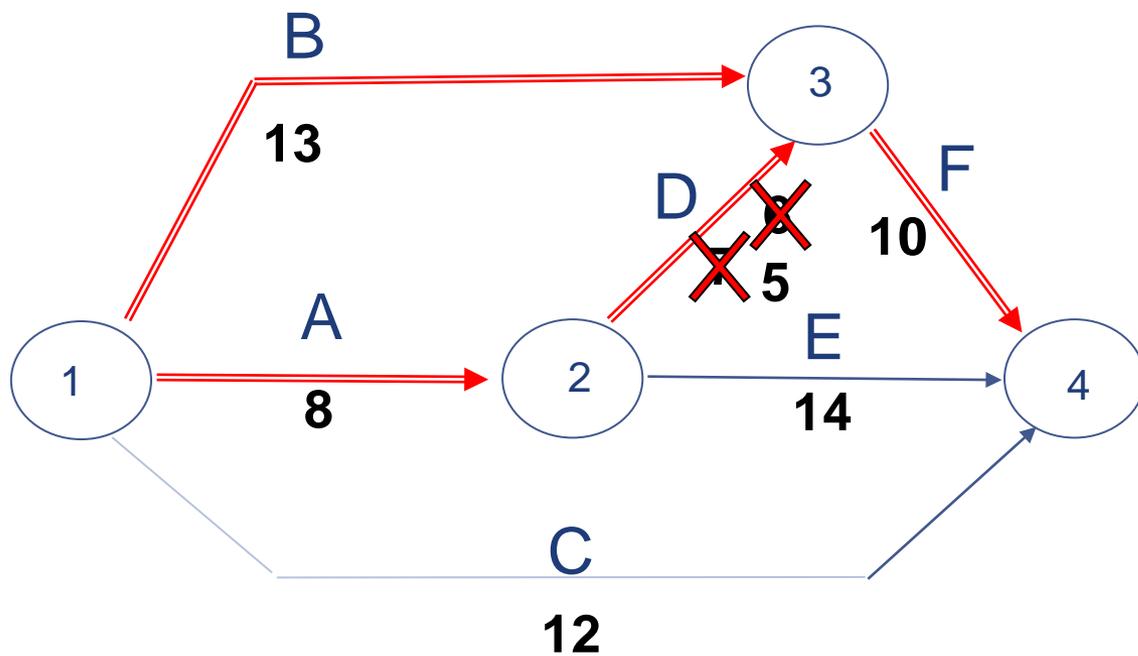
D: 6 → 5



ALT	CM
A	50
D	30
F	50



Exercício de Aceleração Racional

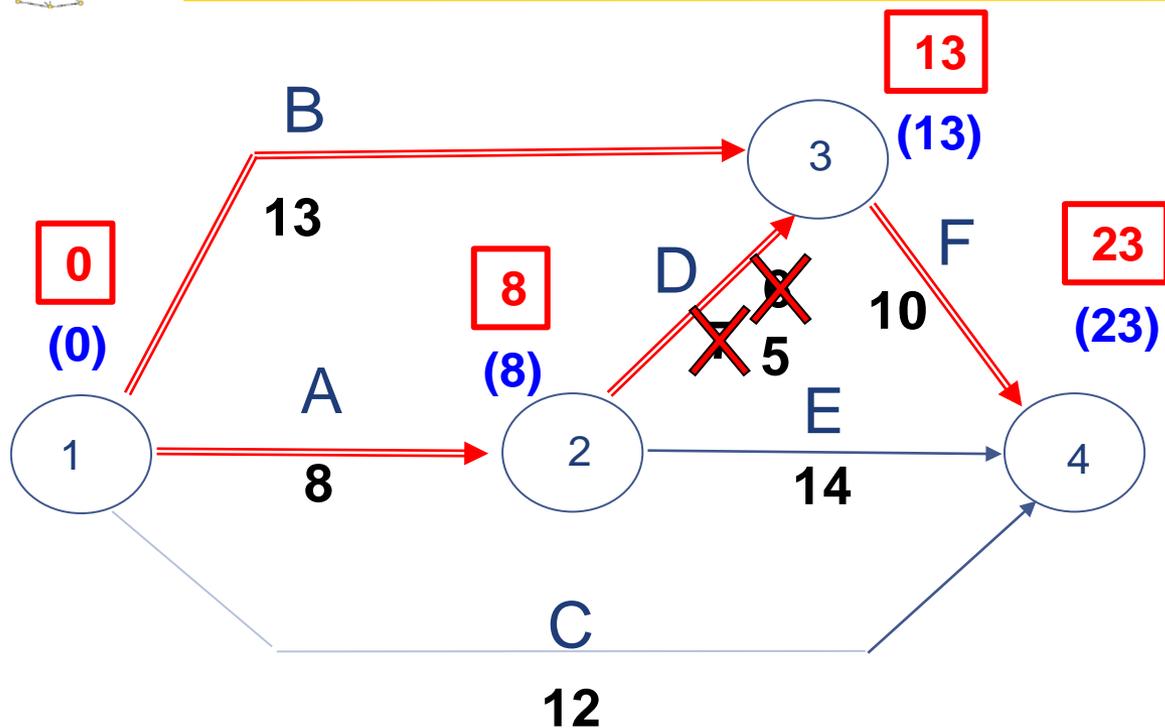


Ativ.	FT
A	
B	
C	
D	
E	
F	

ALT	CM



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	0
C	11
D	0
E	1
F	0

CC: A-D-F
B-F

$$CT = CD + CI$$

$$CT = (2130+30) + (90 \times 23)$$

$$CT = 2160 + 2070 = 4230$$

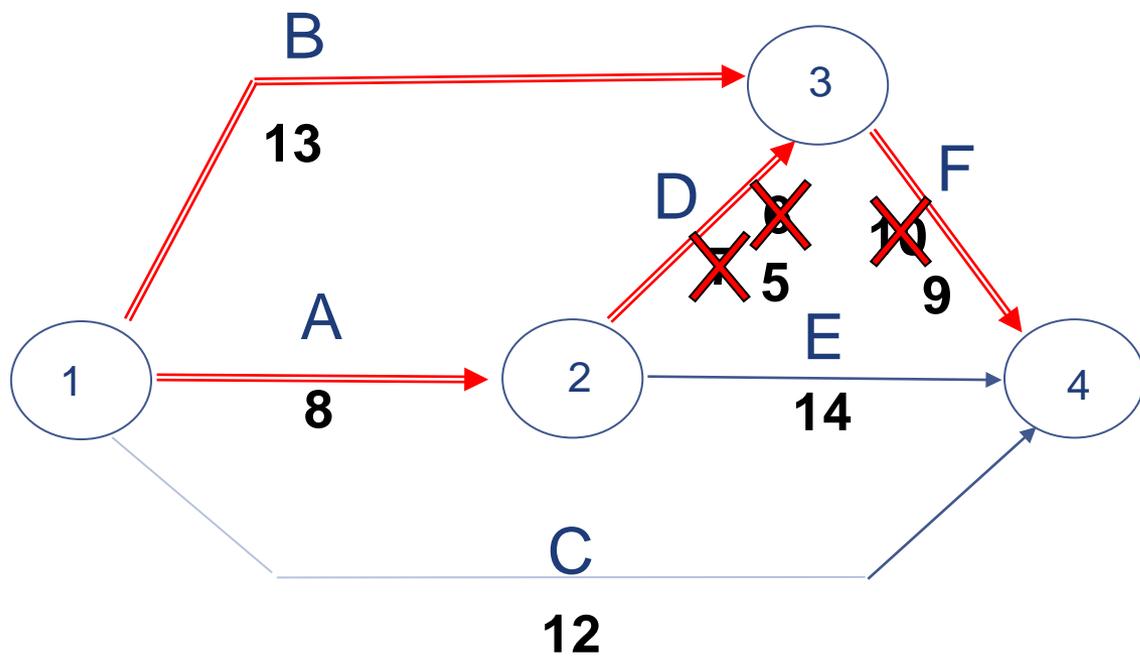
F: 10 → 9



ALT	CM
A+B	90
A+F	100
F	50



Exercício de Aceleração Racional

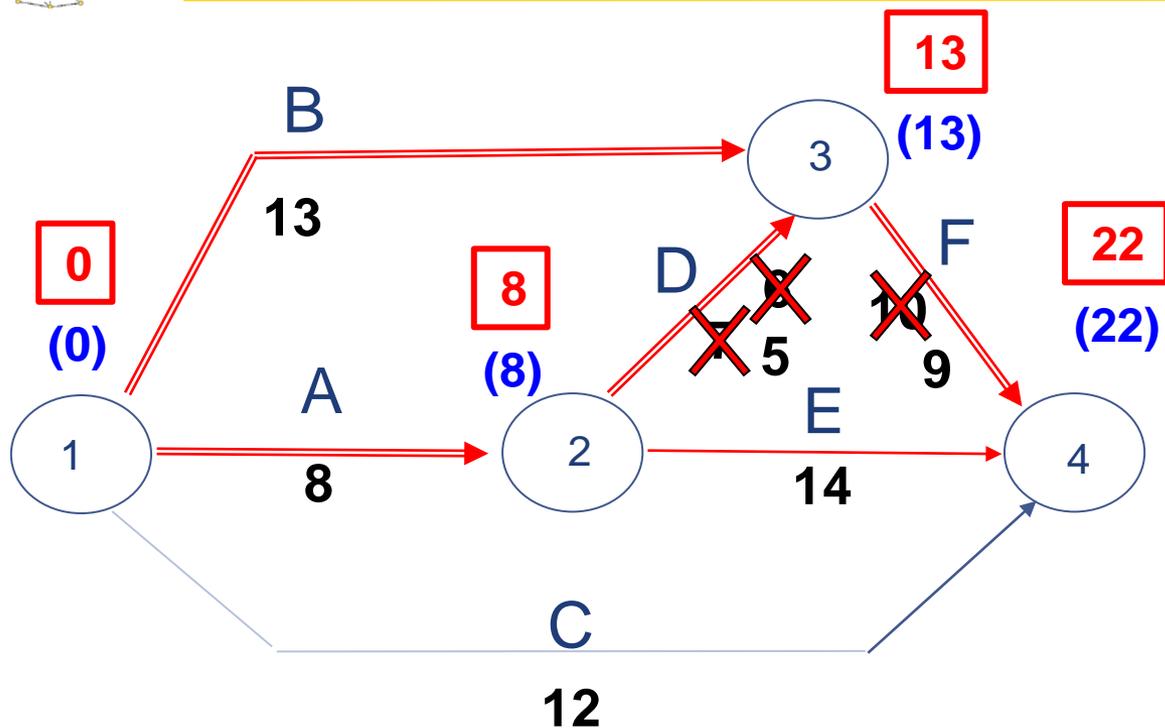


Ativ.	FT
A	
B	
C	
D	
E	
F	

ALT	CM



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	0
C	10
D	0
E	0
F	0

CC: A-D-F ✓✗
 B-F ✓
 A-E ✓

$$CT = CD + CI$$

$$CT = (2160 + 50) + (90 \times 22)$$

$$CT = 2210 + 1980 = 4190$$

A: 8 → 7

F: 9 → 8

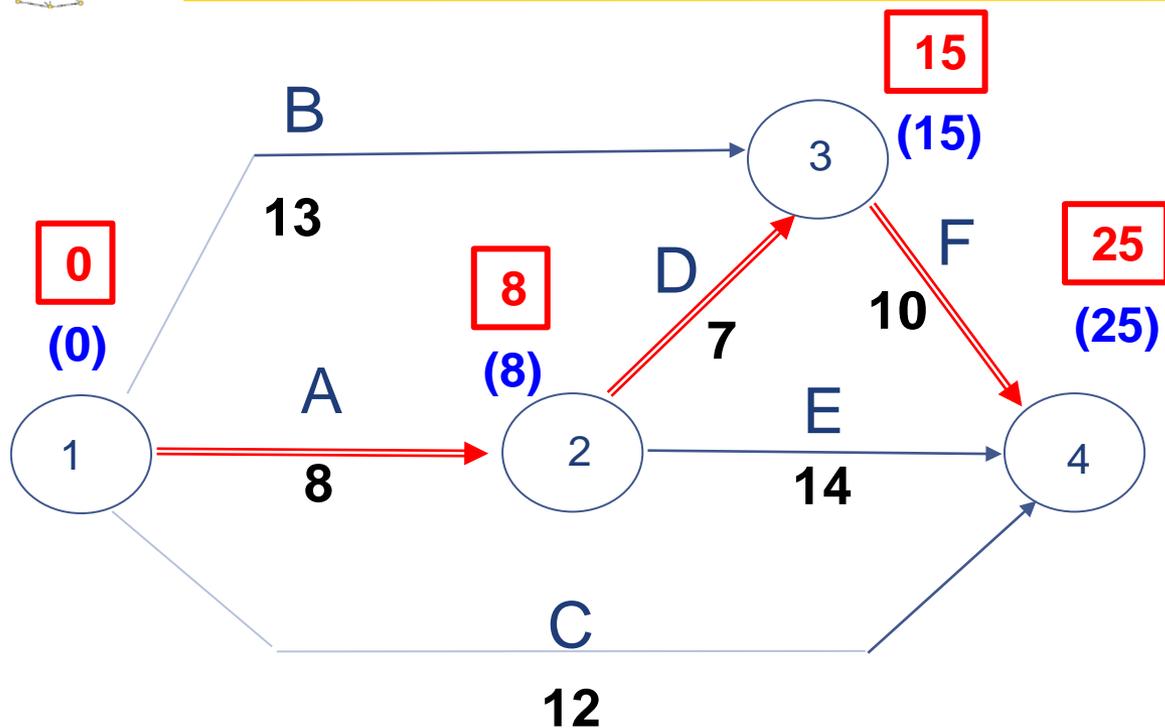
D: 5 → 6



ALT	CM
A+B	90
E+F	110
A+F-D	70



Exercício de Aceleração Racional



Ativ.	FT
A	0
B	2
C	13
D	0
E	3
F	0

ALT	CM
A	
D	
F	

$$CT = CD + CI$$

$$CT = 2100 + (90 \times 25)$$

$$CT = 2100 + 2250 = 4350$$



- O caminho crítico é o mais demorado ($FT = 0$)
- Diminuindo a duração das atividades críticas reduz-se a duração do projeto.
- Os custos dessa diminuição da duração devem ser considerados como parâmetro.
- Definição: Aceleração racional é a diminuição da duração total de um empreendimento com o menor aumento de custo possível.



ACELERAMENTO RACIONAL - PROCEDIMENTO

- Levantar o tempo de cada atividade que poderá ser reduzido. Assim teremos o tempo normal e o tempo acelerado;
- Qual o custo do aceleramento para as diferentes atividades - custo normal e custo acelerado;
- Calcular o custo Marginal para cada atividade;
- Análise
 - Quanto tempo é necessário reduzir a programação ?
 - A partir desta definição priorizar as atividades de menor custo marginal para se iniciar o aceleramento.
- Reprogramação datas cedo/tarde
- OBSERVAÇÕES:
 - Reduzir uma unidade de tempo em cada iteração.
 - Com o aceleramento das atividades do caminho crítico, poderão surgir outros caminhos que se tornarão críticos.
 - Há necessidade de uma constante verificação das atividades críticas.



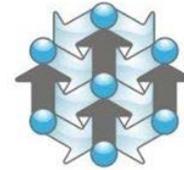
Exercício de Aceleração Racional

Ativ.	Prec. Dir.	Tempo (meses)		Custo Direto		
		Normal	Acelerado	Normal	Acelerado	
A	---	8	7	100	150	
B	---	13	9	200	360	
C	---	12	8	300	400	
D	A	7	5	400	460	
E	A	14	9	500	800	
F	B,D	10	8	600	700	
				2100	2870	

Custo Indireto por mês - \$90,00/mês

Pede-se:

- 1) Aplicar o método de Aceleração Racional (slides aula) partindo da duração normal do projeto de 25 meses e chegando a duração mínima de 20 meses;*
- 2) Plotar gráficos dos custos: Direto, Indireto e Total (somo dos anteriores);*
- 3) Determinar o ponto ótimo de execução do projeto(Ponto de menor Custo Total).*



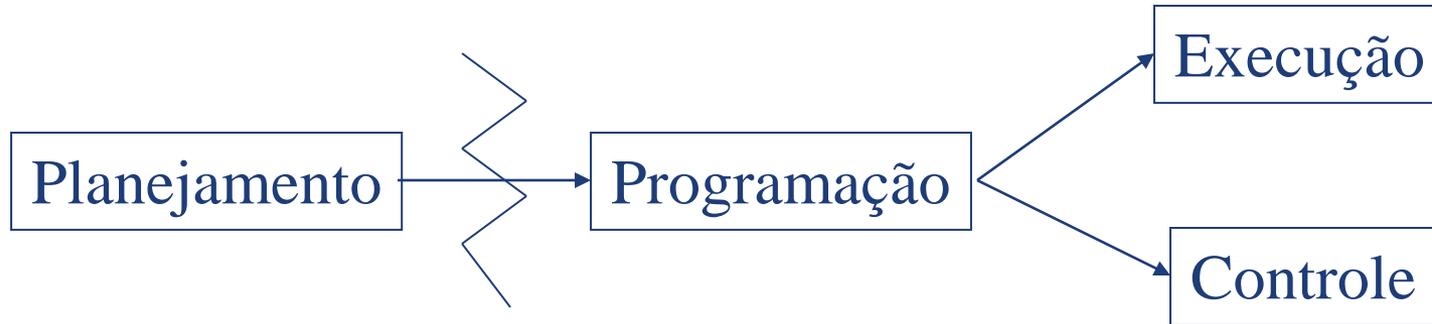
Engenharia de Produção
Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo

Gestão de Projetos

Gestão do tempo

Abordagem PERT

SEP0171 - Gerenciamento de Projetos
Prof. Daniel Capaldo Amaral
Prof^a. Janaina M H Costa
Prof. Tit. Henrique Rozenfeld
Prof. Marcel Andreotti Musetti

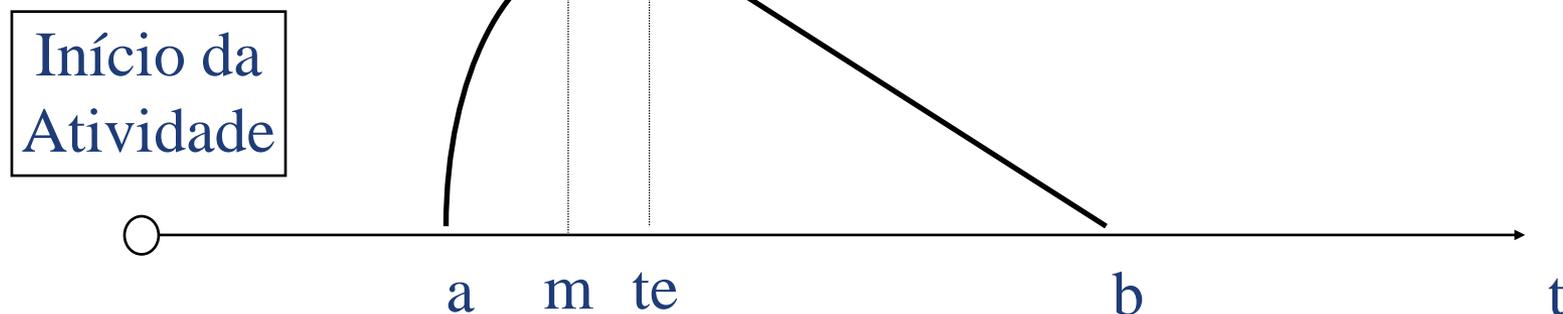


- **Programação**

- * Diferenças fundamentais - Duração aleatória.
- * A estimativa de tempo não é mais determinística (como no CPM) e passa a ser probabilística - está associada a uma distribuição de probabilidades (média e variância - parâmetros).

- **Estimativa Otimista - a** - É uma estimativa do mínimo tempo em que a atividade pode ser executada, se tudo correr da melhor maneira possível.
- **Estimativa Mais Provável - m** - Corresponde ao tempo normal de duração e corresponderia ao resultado obtido com a maior frequência se a atividade fosse repetida várias vezes nas mesmas condições.
- **Estimativa Pessimista - b** - É o tempo máximo para executar a atividade se ocorressem todas as dificuldades possíveis (exceto catástrofes).

Distribuição BETA



- A distribuição Beta foi utilizada apenas como uma passagem para determinar dois parâmetros:

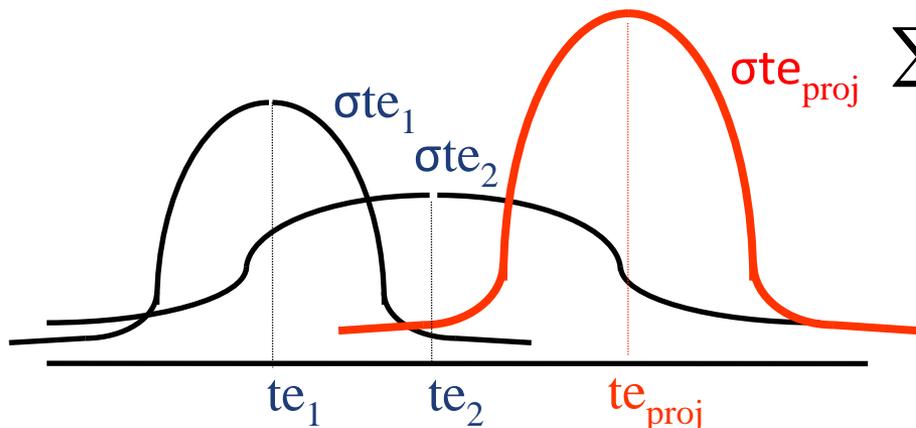
Média

$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Variância

$$\sigma_{te}^2 = \left(\frac{b-a}{6} \right)^2$$

TEOREMA DO LIMITE CENTRAL



$\sum Var. aleatorias \cong Distr. Normal$

$$\mu_{proj.} = \sum \mu_i$$

$$\sigma_{proj.}^2 = \sum \sigma_i^2$$

para $i \in atividades criticas$



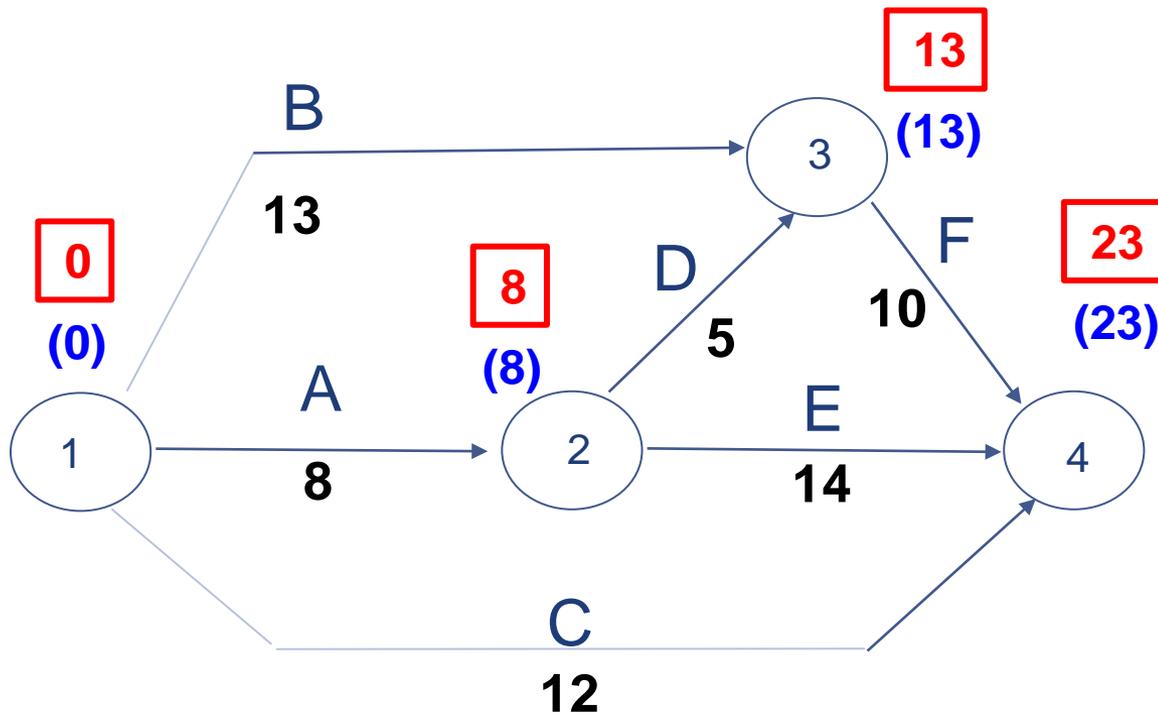
Exercício de aplicação

Ativ.	A	B	C	D	E	F
Prec. Direta	-	-	-	A	A	B,D
a	5	8	10	4	8	7
m	7	10	11	5	12	10
b	15	30	18	6	28	13
te						
σte^2						

1) Determinar o **te** e o **σte^2** p/ o projeto como um todo?



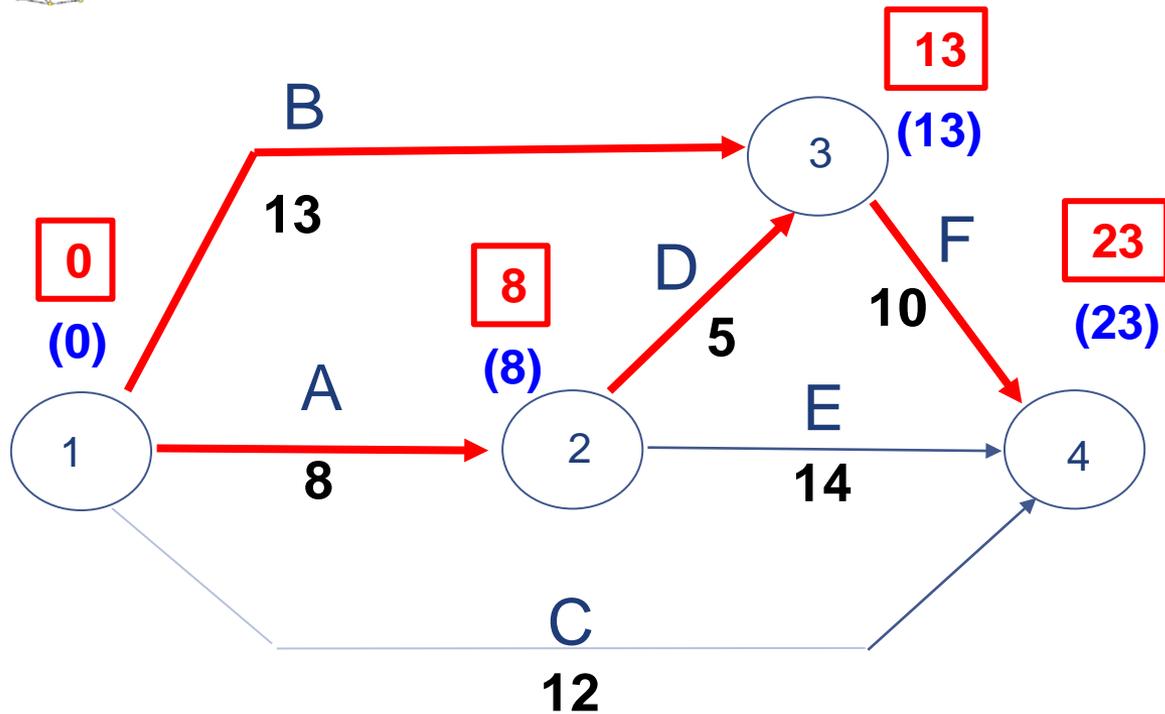
Ativ.	A	B	C	D	E	F
Prec. Direta	-	-	-	A	A	B,D
a	5	8	10	4	8	7
m	7	10	11	5	12	10
b	15	30	18	6	28	13



$T_{proj} = ?$
 $\sigma_{te^2_{proj}} = ?$

**Caminho
Crítico?**

Folga Total?

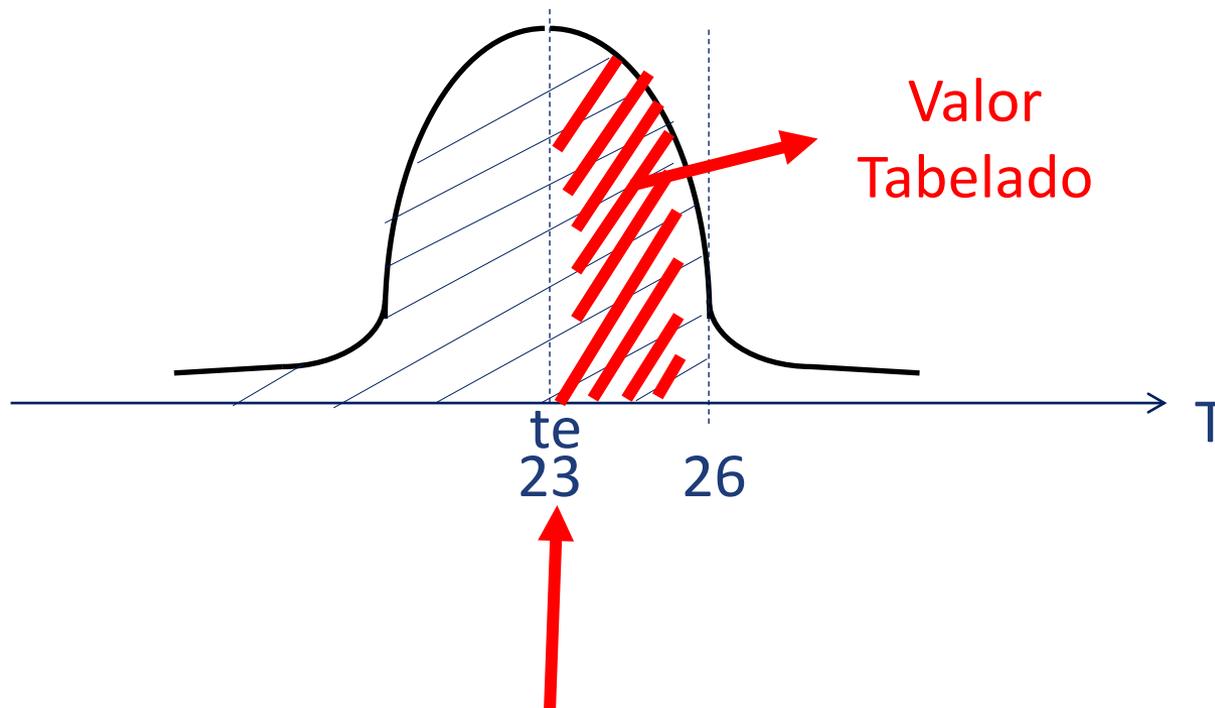


$T_{proj} = 23$

$\sigma_{te^2_{proj}} = 14,44$ (BF) $3,89$ (ADF)

Ativ.	A	B	C	D	E	F
Prec. Direta	-	-	-	A	A	B,D
a	5	8	10	4	8	7
m	7	10	11	5	12	10
b	15	30	18	6	28	13
te						
σte^2						

- 1) Determinar o **te** e o σte^2 p/ o projeto como um todo?
- 2) Qual a possibilidade do projeto ser concluído num prazo igual ou inferior a 26 dias?





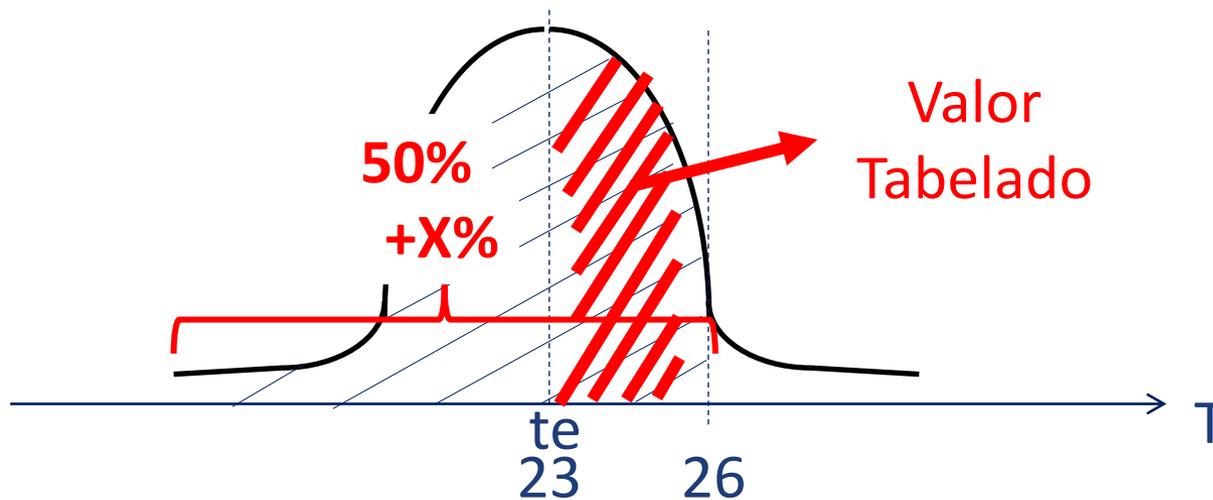
Distribuição Normal e Normal Reduzida

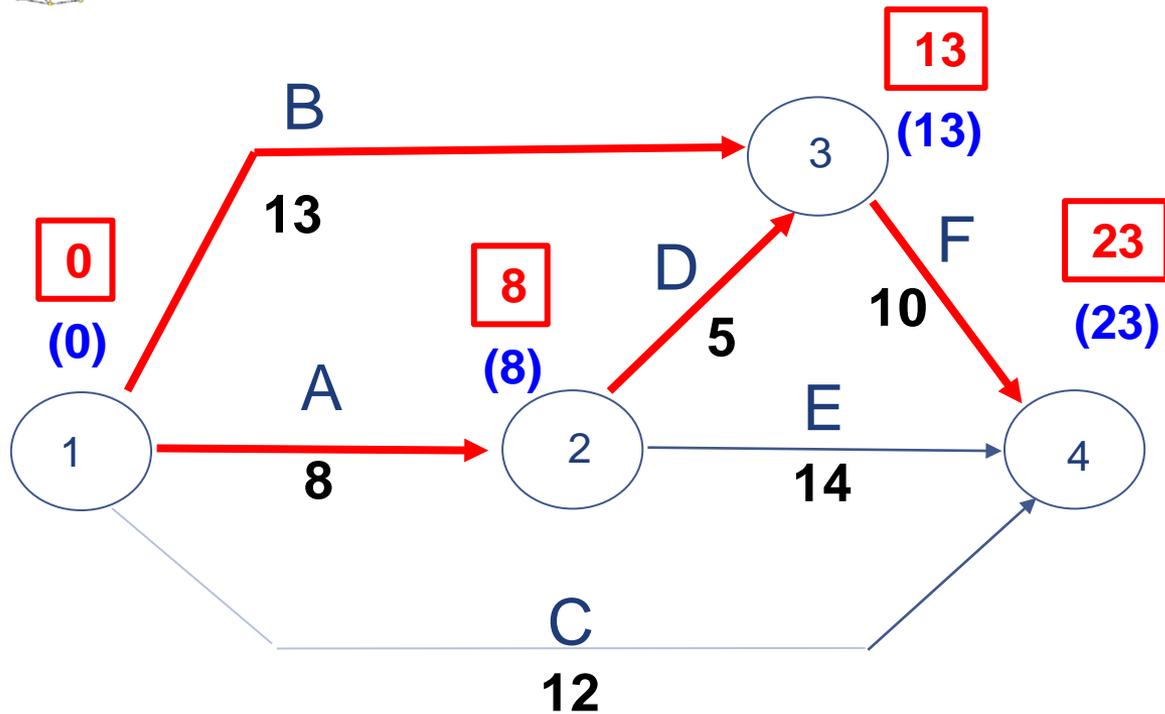
- Nomenclatura;
- Cálculo das Programações Cedo/Tarde e o Caminho Crítico;
- Uso da Distribuição Normal e da Normal Reduzida:

$$\chi \approx N(\mu, \sigma^2) \Rightarrow P(\chi \leq \chi_0) = P\left(\frac{\chi - \mu}{\sigma} \leq \frac{\chi_0 - \mu}{\sigma}\right)$$

$$Z \approx N(0,1) = P\left(Z \leq \frac{\chi_0 - \mu}{\sigma}\right)$$

**VALORES
TABELADOS**





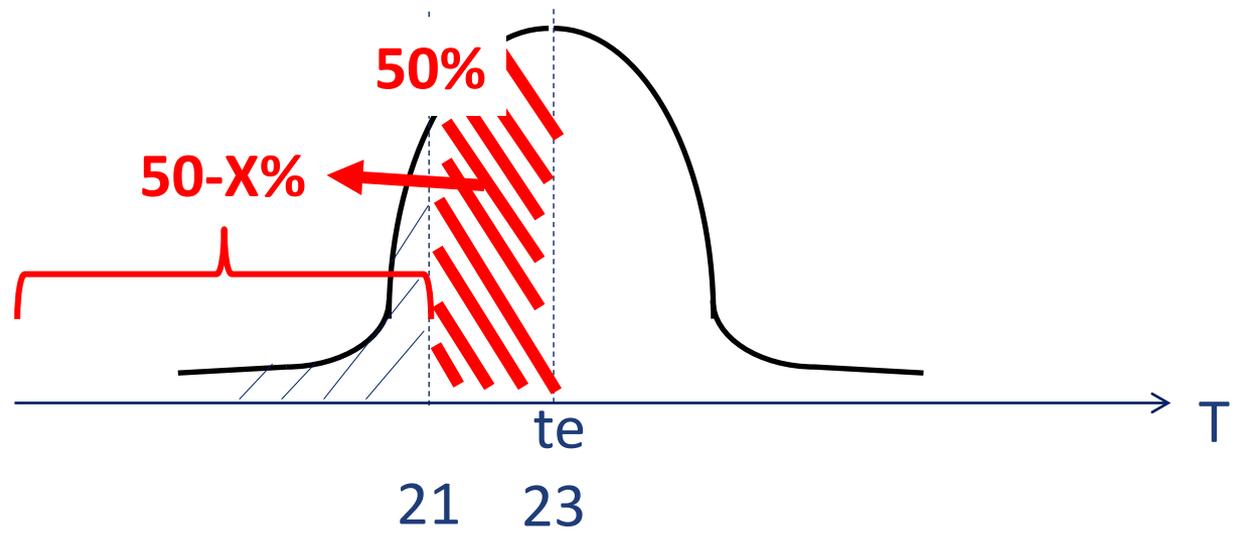
$T_{proj} = 23$

$\sigma_{te^2_{proj}} = 14,44$ (BF) 3,89 (ADF)

$P(Z \leq 26) = 28,5 + 50 = 78,50\%$

Ativ.	A	B	C	D	E	F
Prec. Direta	-	-	-	A	A	B,D
a	5	8	10	4	8	7
m	7	10	11	5	12	10
b	15	30	18	6	28	13
te						
σte^2						

- 1) Determinar o **te** e o **σte^2** p/ o projeto como um todo?
- 2) Qual a possibilidade do projeto ser concluído num prazo igual ou inferior a 26 dias? Qual a possibilidade do projeto ser concluído num prazo igual ou inferior a **e 21 dias?**



Ativ.	A	B	C	D	E	F
Prec. Direta	-	-	-	A	A	B,D
a	5	8	10	4	8	7
m	7	10	11	5	12	10
b	15	30	18	6	28	13
te						
σ_{te}^2						

- 1) Determinar o **te** e o **σ_{te}^2** p/ o projeto como um todo?
- 2) Qual a possibilidade do projeto ser concluído num prazo igual ou inferior a 26 dias? Qual a possibilidade do projeto ser concluído num prazo igual ou inferior a e 21 dias?
- 3) Qual o prazo que garante 97,5% de probabilidade para o término do projeto dentro desta data?