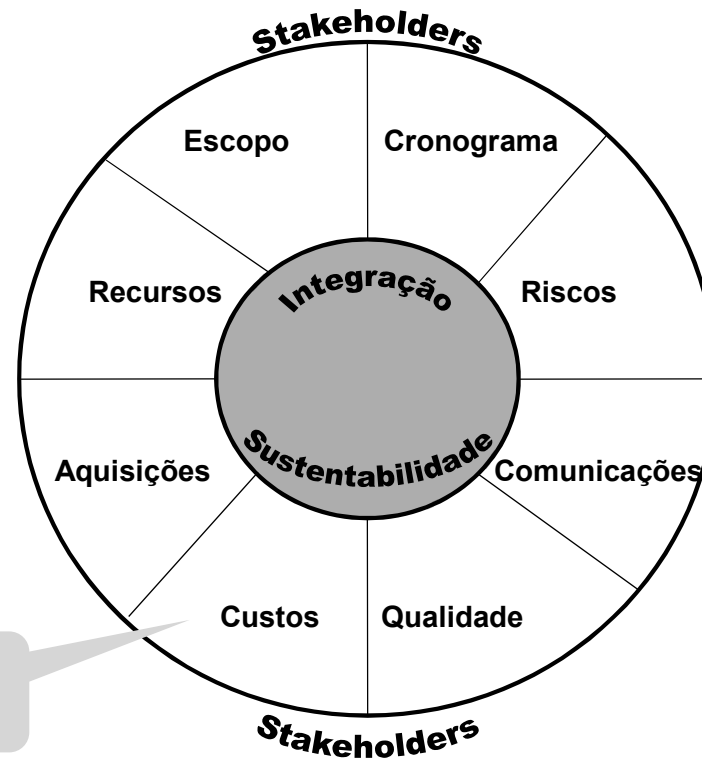
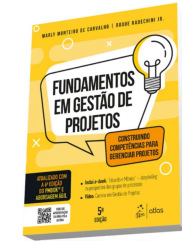


# Capítulo 8

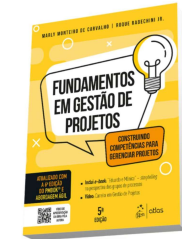
## Gestão dos Custos



Estamos aqui!



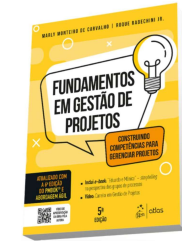
Material de apoio do livro-texto © :  
**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**  
Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar  
Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011



Lembrem-se que as áreas de Gestão de Custos, Gestão de Cronograma e Gestão de Recursos são relacionadas.



Se você está em dúvida quanto a Gestão do Cronograma, reveja as videoaulas anteriores.  
Estude os capítulos 6 e 7.



# Trade-off

## Cronograma x Custo

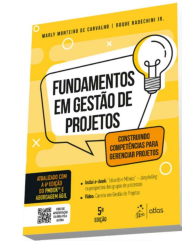
Material de apoio do livro-texto © :  
**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**  
Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar  
Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011



# Como posso reduzir a duração do projeto?

- ✓ Sem uso de recursos adicionais
- ✓ Com uso de recursos adicionais

# Paralelismo (*fast tracking*)



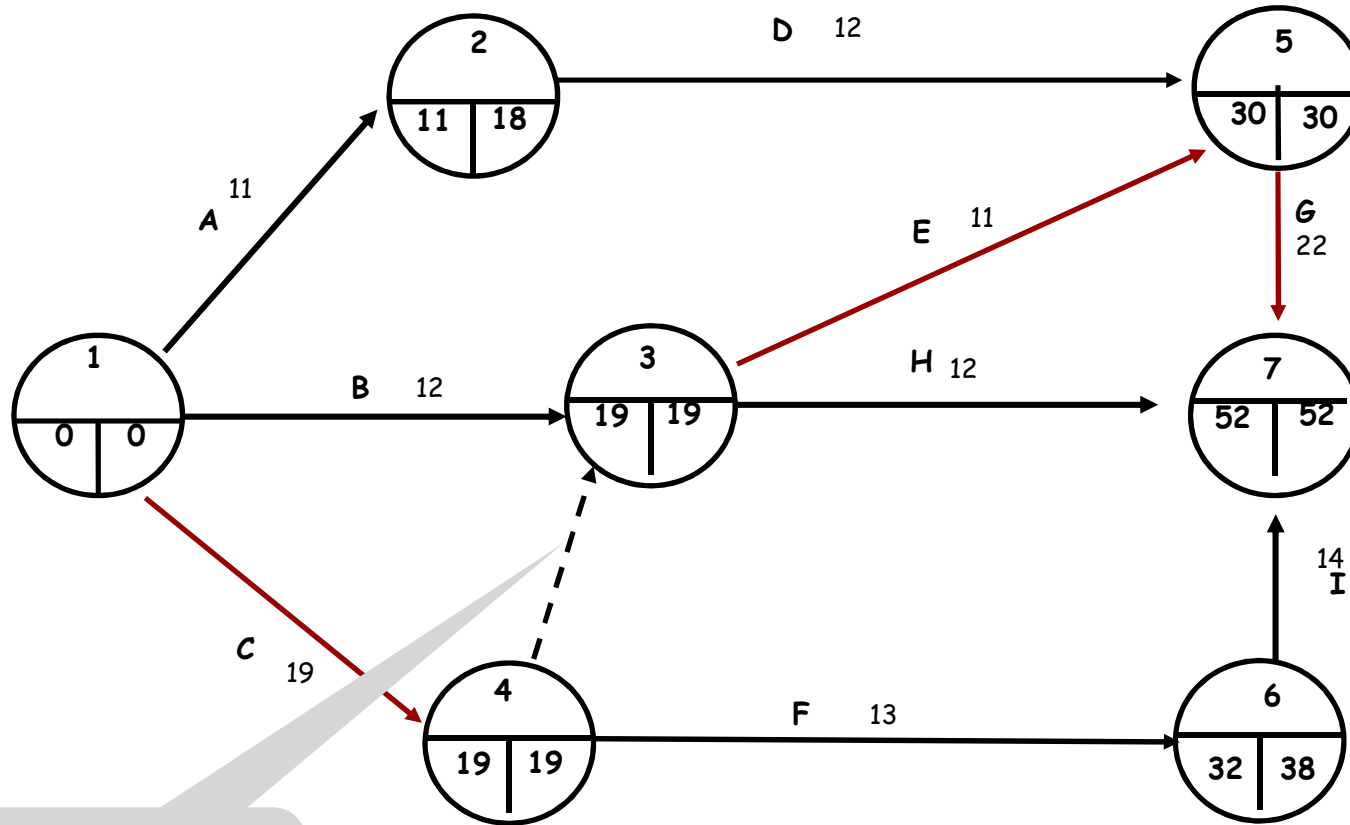
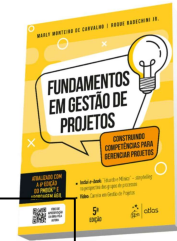
Mudar seqüências conservadoras  
fazendo atividades em paralelo.



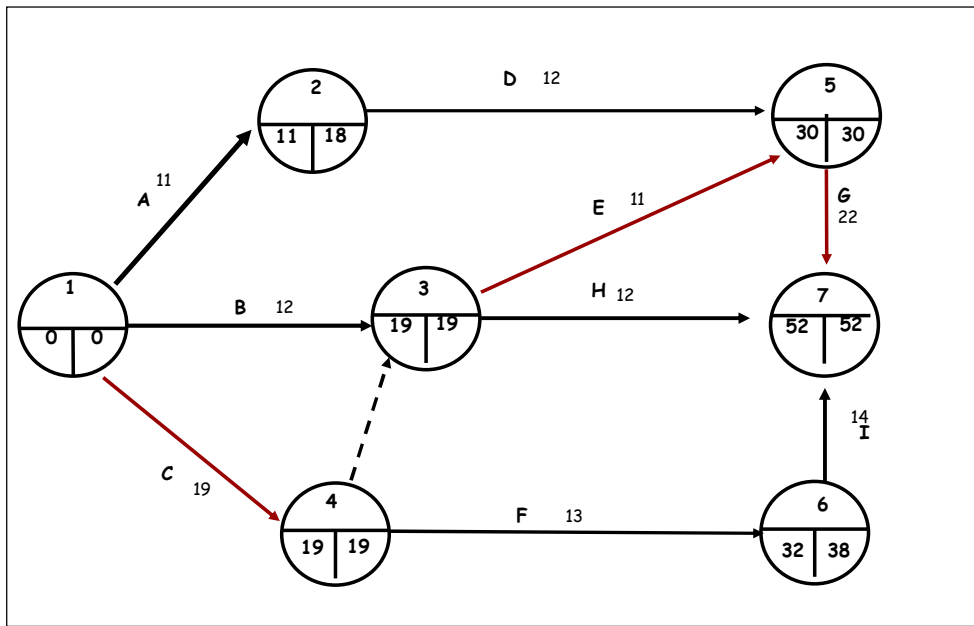
Opção sem uso  
de recursos  
adicionais

# Paralelismo

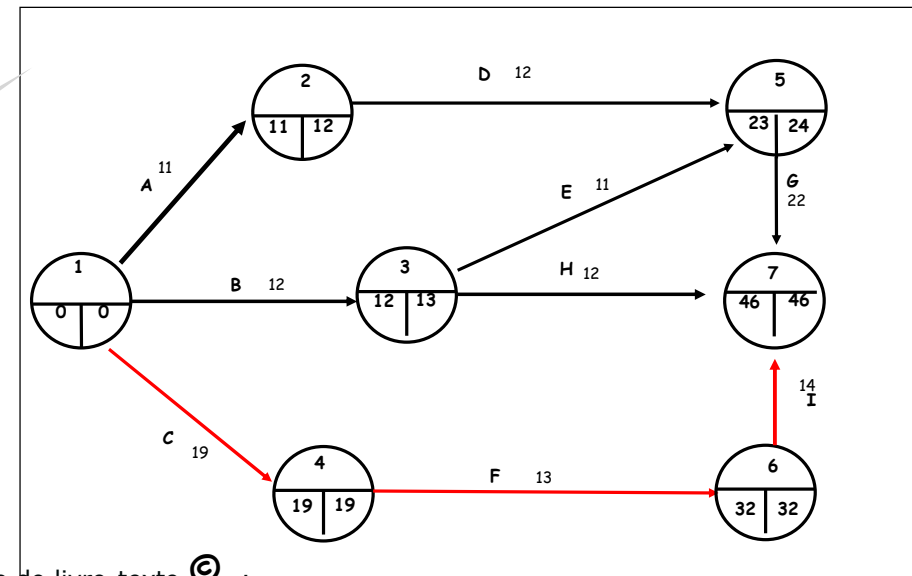
## Análise Crítica das Precedências



E se essa precedência é arbitrada e podemos retirá-la?



Reduzo a duração do projeto em 6 unidades de tempo e altero o caminho crítico

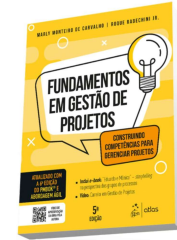


Material de apoio do livro-texto © :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# Compressão da duração (*crashing*)



- Alocação de recursos adicionais (com gastos adicionais e risco de diminuição da qualidade)

Exemplos:

- contratação de equipe adicional com necessidade de treinamento e supervisão ou terceirizar atividade com impacto no custo
- horas-extras do pessoal já alocado com risco de fadiga no médio e longo prazo



Opção com uso  
de recursos  
adicionais

Material de apoio do livro-texto © :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011



# Custos do Projeto



- # Custos diretos: são aqueles que variam segundo suas utilizações efetivas (ex: mão-de-obra, material)
- # Custos indiretos: são aqueles que não variam segundo suas utilizações efetivas (ex: aluguel, seguros, depreciações)
- # Custos causais: são esporádicos (ex: multas por atraso na execução, multas ambientais...)

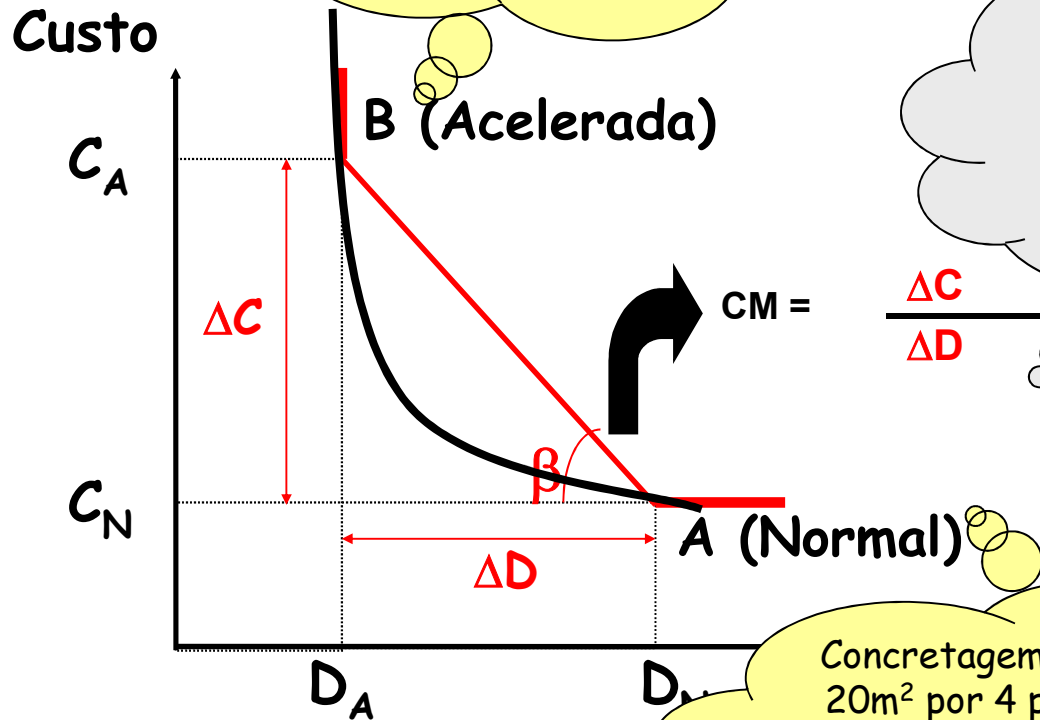


**C**

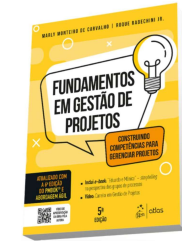
# Direto

Contratar uma empresa de concretagem especializada, com caminhão-betoneira CD=2.240,00 e duração de 3hs

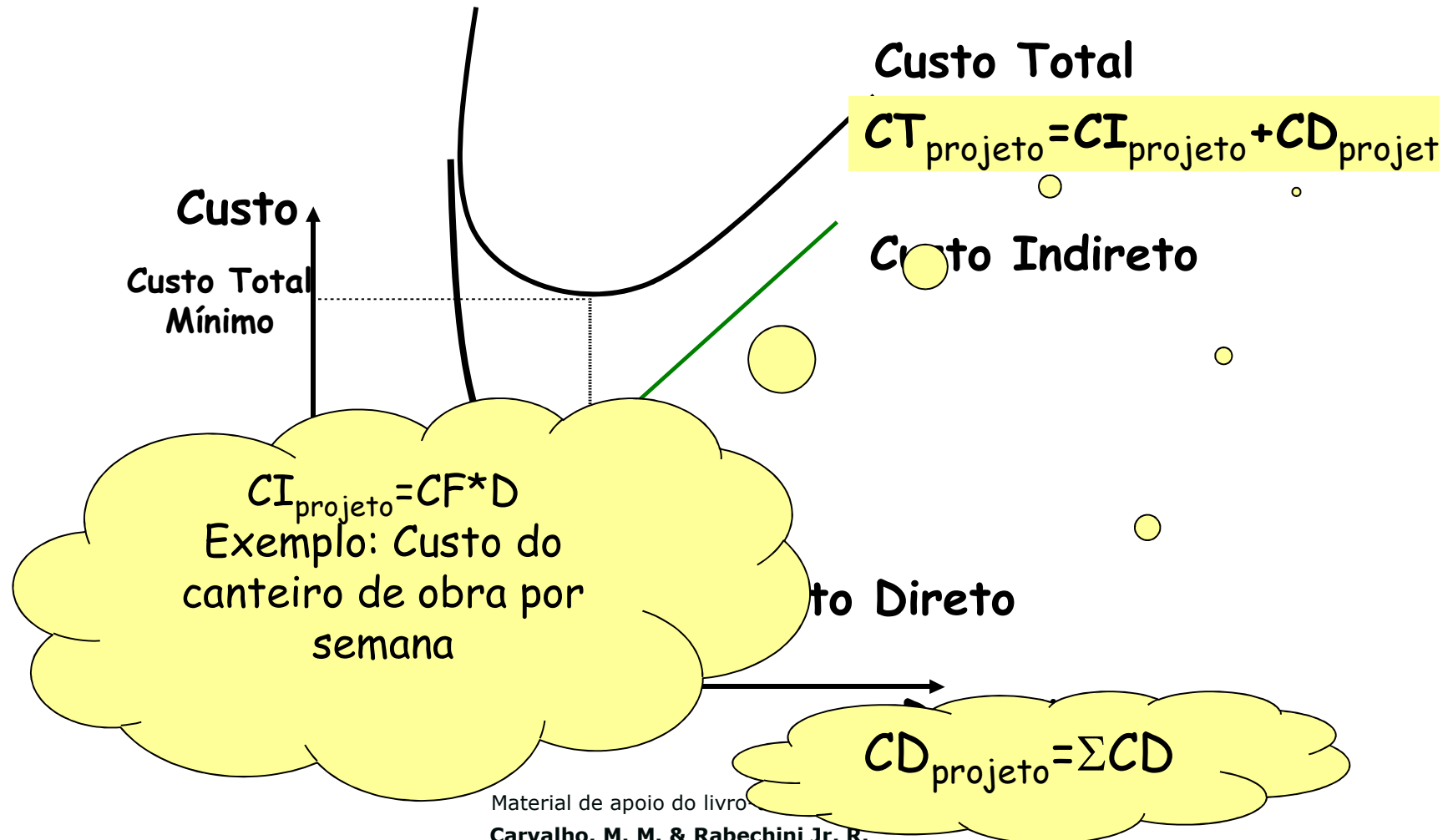
Custo Marginal: custo da aceleração por unidade de tempo, tangente de  $\beta$



Concretagem manual de uma laje de 20m<sup>2</sup> por 4 pedreiros p/preparar o concreto e 2 ajudantes p/ espalhar CD=1.476,00 e duração de 8hs



# Custo Total





# Como acelerar um projeto?

Material de apoio do livro-texto © :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# *Trade-offs* Custo-Cronograma

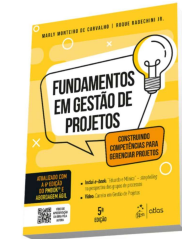


Compressão da duração (*crashing*)

Início: o Ponto de Mínimo da Curva de Custo Direto, ou seja, todas as atividades em duração normal.

**Passo 1: Identificar o(s) caminho(s) crítico(s) e os custos iniciais**

# Crashing – passo-a-passo



## Passo 1: Identificar o(s) caminho(s) crítico(s)

Atividades	Prec	D <sub>A</sub>	D <sub>N</sub>	C <sub>N</sub>	C <sub>A</sub>	CM
A		6	11	30	40	2
B		5	12	42	63	3
C		11	19	23	31	1
D	A	7	12	51	71	4
E	B,C	5	11	105	159	9
F	C	9	13	170	210	10
G	D,E	13	22	90	135	5
H	B,C	7	12	100	135	7
I	F	9	14	130	135	1

CF = \$8/unidade de tempo

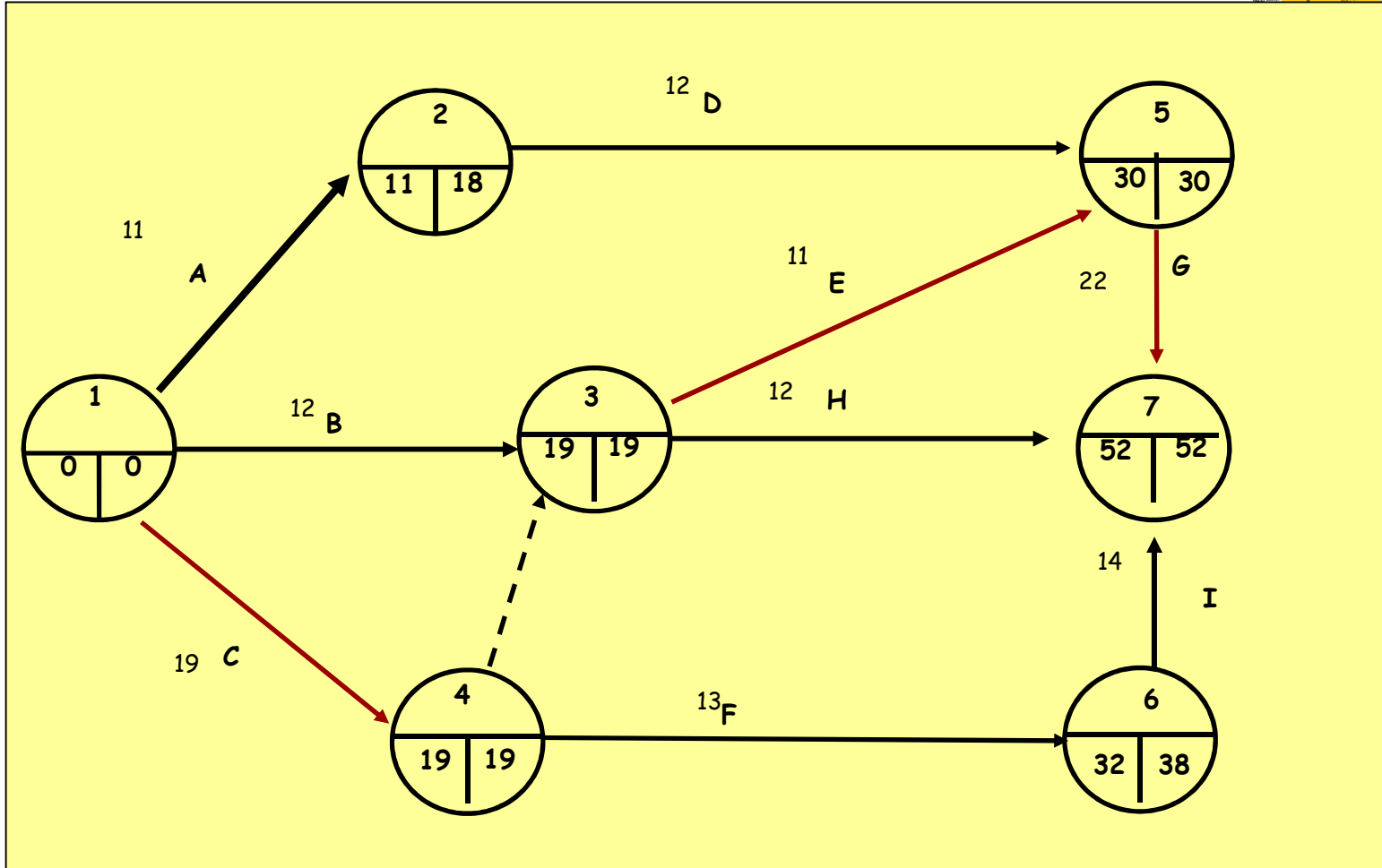
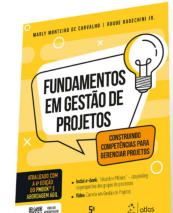
$$CD = \sum_A^I C_N = 741$$

Material de apoio do livro-texto

Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# Crashing – passo-a-passo

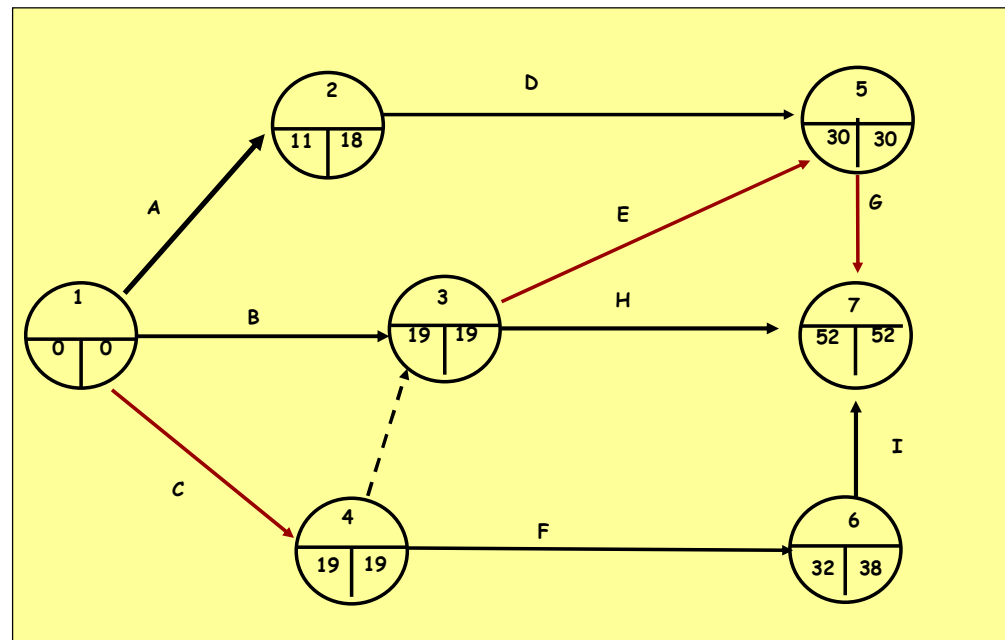


Atividades	Prec
A	
B	
C	
D	A
E	B,C
F	C
G	D,E
H	B,C
I	F

Material de apoio do livro- **Carvalho, M. M. & Rabec**  **$CT_{projeto} = 8*52 + 741 = 1.157$**   
 Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar  
 Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011



# Qual atividade ou conjunto de atividades acelerar?





# Crashing – passo-a-passo



## Passo 2: Identificar os conjuntos de atividades candidatas a aceleração

- 1 caminho crítico - cada uma das atividades do caminho crítico é candidata a aceleração
- +1 caminho crítico - conjuntos formados com uma atividade de cada caminho crítico

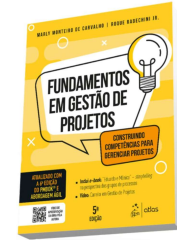
## Passo 3: calcular CM dos conjuntos candidatos e decidir pelo de mínimo.

Material de apoio do livro-texto © :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

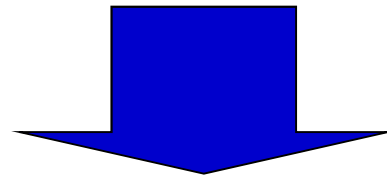
# Crashing – passo-a-passo



Passo 2:

Conjuntos candidatos {C}; {E} e {G}

Passo 3: CM dos conjuntos são 1, 9 e 5, respectivamente.



**Acelerar C!**

Atividades	Prec	D <sub>A</sub>	D <sub>N</sub>	C <sub>N</sub>	C <sub>A</sub>	CM
A		6	11	30	40	2
B		5	12	42	63	3
C		11	19	23	31	1
D	A	7	12	51	71	4
E	B,C	5	11	105	159	9
F	C	9	13	170	210	10
G	D,E	13	22	90	135	5
H	B,C	7	12	100	135	7
I	F	9	14	130	135	1

Material de apoio do livro-texto © :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

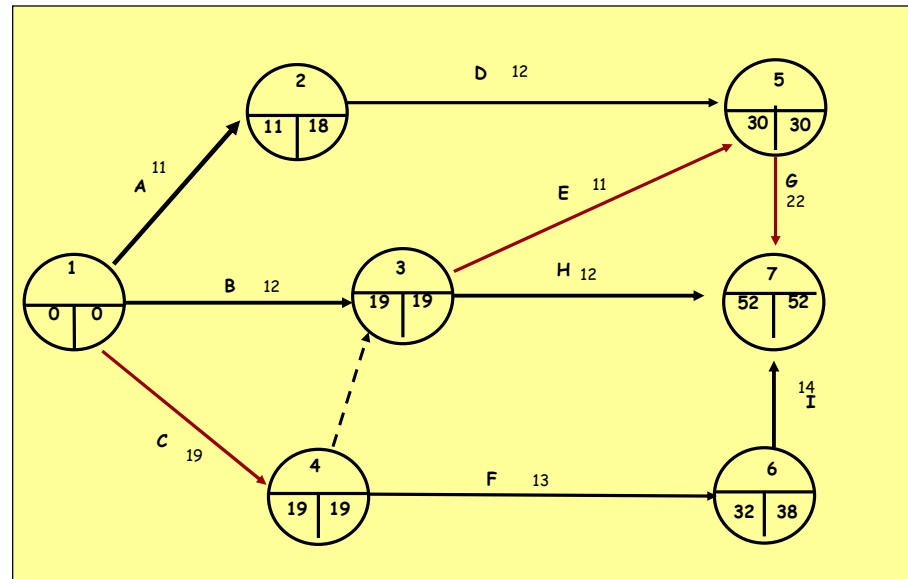
Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# Quanto acelerar?



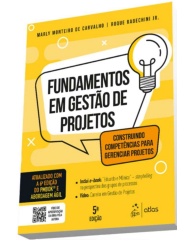
Quanto vou poder acelerar C?

Atividades	Prec	D <sub>A</sub>	D <sub>N</sub>	C <sub>N</sub>	C <sub>A</sub>	CM
A		6	11	30	40	2
B		5	12	42	63	3
C		11	19	23	31	1
D	A	7	12	51	71	4
E	B,C	5	11	105	159	9
F	C	9	13	170	210	10
G	D,E	13	22	90	135	5
H	B,C	7	12	100	135	7
I	F	9	14	130	135	1



Material de apoio do livro-texto © :  
**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**  
 Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar  
 Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# Quanto acelerar?

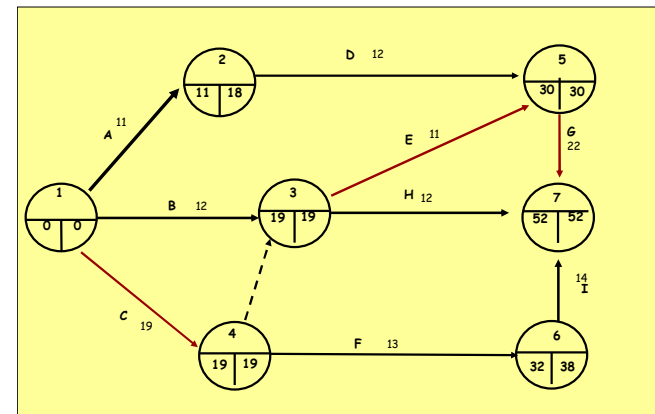


Passo 4: Calcular o passo de aceleração.

$\xi_1 = \min(D_N - D_A)$ , para todas as atividades do cjto a ser acelerado

• • •  $\xi_1 = 19 - 11 = 8$

Atividades	Prec	D <sub>A</sub>	D <sub>N</sub>	C <sub>N</sub>	C <sub>A</sub>	CM
A		6	11	30	40	2
B		5	12	42	63	3
C		11	19	23	31	1
D	A	7	12	51	71	4
E	B,C	5	11	105	159	9
F	C	9	13	170	210	10
G	D,E	13	22	90	135	5
H	B,C	7	12	100	135	7
I	F	9	14	130	135	1



Se acelerar C em 8 unidades, o projeto reduzirá 8 unidades?  
 O que mais preciso verificar?

Material de apoio do livro-texto © :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# Quanto acelerar?



Passo 4: Calcular o passo de aceleração.

$\xi_2 = \min FL(P_L)$ , ou seja, a menor folga livre dos conjuntos alternativos que não contém a(s) atividade(s) acelerada(s)

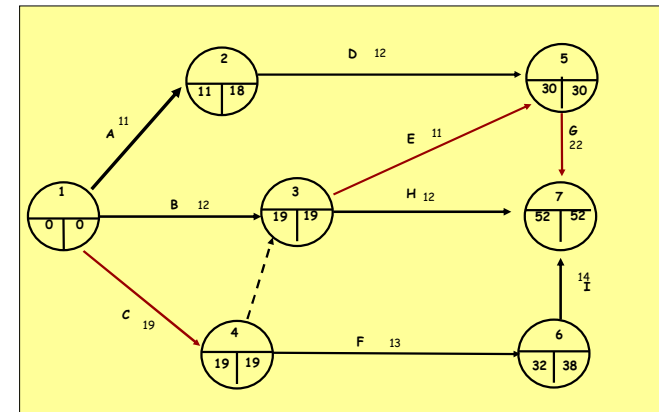


$$\xi_2 = \min(FL_{ADG} \quad FL_{BEG} \quad FL_{BH}) = \min(7, 7, 28) = 7$$

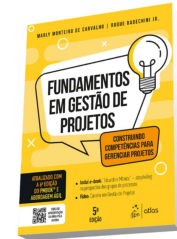


Quantos caminhos tem esse projeto?

- ADG    0+7+0=7
- BEG    7+0+0=7
- BH     7+21=28
- CEG
- CH
- CFI



# Quanto acelerar?



$$\xi = \min(8; 7) = 7$$

Passo 4: Calcular o passo de aceleração.

$\xi = \min(\xi_1, \xi_2)$ , em que:

$\xi_1 = \min(D_N - D_A)$ , para todas as atividades do cjto a ser acelerado

$$\xi_1 = 19 - 11 = 8$$

$\xi_2 = \min FL(P_L)$ , ou seja, a menor folga livre dos conjuntos alternativos que não contém a(s) atividade(s) acelerada(s)

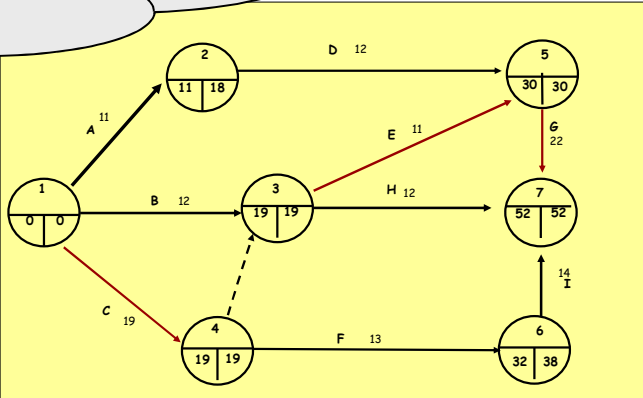
$$\xi_2 = \min(FL_{ADG} \ FL_{BEG} \ FL_{BH}) = \min(7, 7, 28) = 7$$



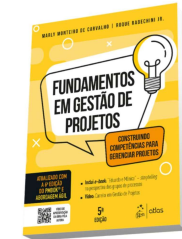
E quando não há conjunto alternativo?

Obs: Quando não há conjunto alternativo, por definição  $\xi_2 = \infty$

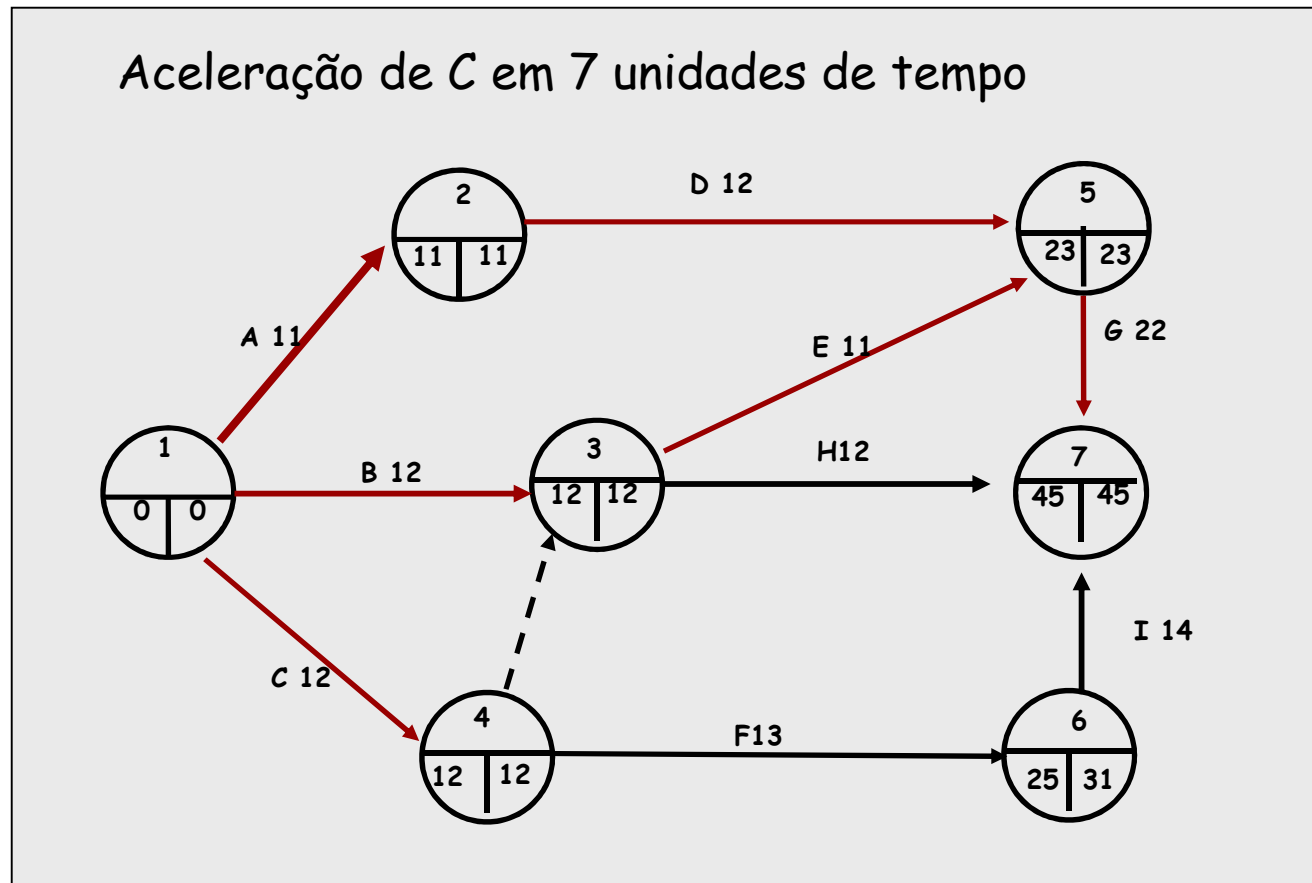
de apoio do livro-texto © :  
**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**  
 Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências em Gestão de Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011



# Atualizar os dados



Passo 5: Acelerar a atividade em  $\xi$  e calcular nova duração do projeto



Carvalino, M. M. & Rabechini Jr, R.

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# Atualizar os dados



Passo 6: calcular o novo CT projeto.

$$CT_{\text{projeto}} = (8 \cdot 45) + (741 + 7 \cdot 1) \\ = 1.108$$

Reduzi o  
custo total!



$$CT_{\text{projeto}} = 8 \cdot 52 + 741 = 1.157$$

Material de apoio do livro-texto © :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar  
Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011



# Quando parar?



- Sempre que todas as atividades de um caminho crítico estiverem na duração acelerada.

**Ou,**

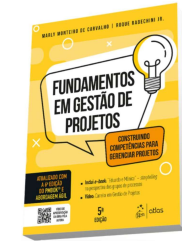
- Critério 1 - conduzir o projeto ao mínimo custo total  
Regra de parada:  $CM > CF$
- Critério 2 - conduzir o projeto a data de término desejada  
Regra de parada: Duração do projeto for contraída até a data desejada.

**No nosso exemplo queremos o mínimo custo total. Já devemos parar?**

Material de apoio do livro-texto :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011



# Continuando...

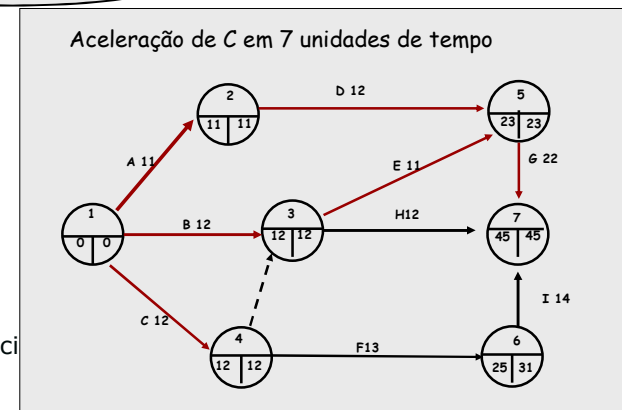
## 2ª iteração

Passo 1: Identificar o(s) caminho(s) crítico(s)

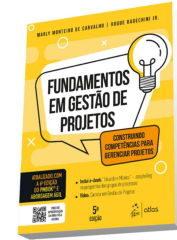
caminhos críticos  
**ADG; BEG; CEG**

ADG  
 BEG  
 CEG  
 BH  
 CH  
 CFI

Material de apoio do livro-texto © :  
**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**  
 Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências em Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011



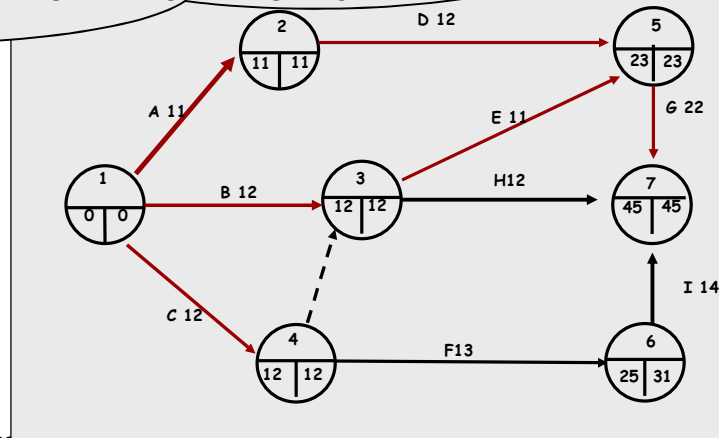
# Crashing – passo-a-passo



Passo 2: Identificar os conjuntos de atividades candidatas

Conjuntos candidatos:  
 {ABC}; {AE}; {DBC}; {DE}; {G}

ADG  
 BEG  
 CEG  
 BH  
 CH  
 CFI



# Crashing – passo-a-passo



Passo 3: calcular CM dos conjuntos candidatos e decidir pelo de mínimo.

$$CM_{ABC} = 2+3+1=6$$

$$CM_{AE} = 2+9=11$$

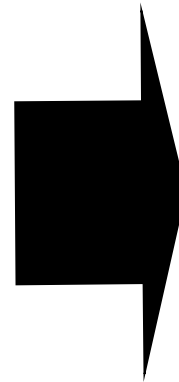
$$CM_{DBC} = 4+3+1=8$$

$$CM_{DE} = 4+9=13$$

$$CM_G = 5=5$$

$$CM < CF$$

$$CF = \$8$$



Acelerar  
G!

Atividades	CM
A	2
B	3
C	1
D	4
E	9
F	10
G	5
H	7
I	1



Paro ou continuo?

E se dois ou + conjuntos tiverem o mesmo CM?

# Crashing – passo-a-passo



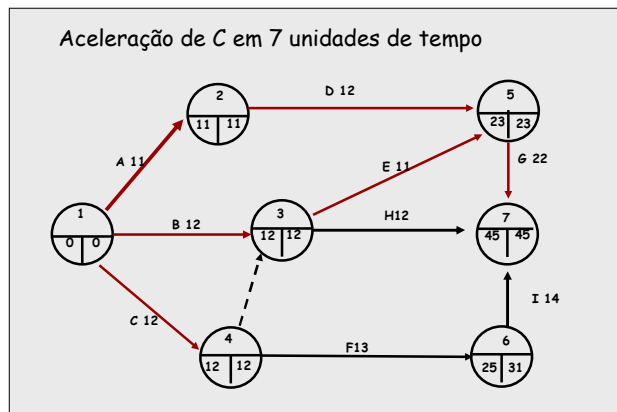
Passo 4: Calcular o passo de aceleração.

$$\xi_1 = 22 - 13 = 9$$

Atividades	Prec	D <sub>A</sub>	D <sub>N</sub>	C <sub>N</sub>	C <sub>A</sub>	CM
A		6	11	30	40	2
B		5	12	42	63	3
C		11	19, 22	23	31	1
D	A	7	12	51	71	4
E	B,C	5	11	105	159	9
F	C	9	13	170	210	10
G	D,E	13	22	90	135	5
H	B,C	7	12	100	135	7
I	F	9	14	130	135	1

$$\xi_2 = \min(FL_{BH}, FL_{CH}, FL_{CFI}) = \min(21, 21, 6) = 6$$

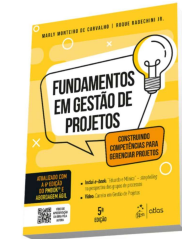
$$\xi = \min(9; 6) = 6$$



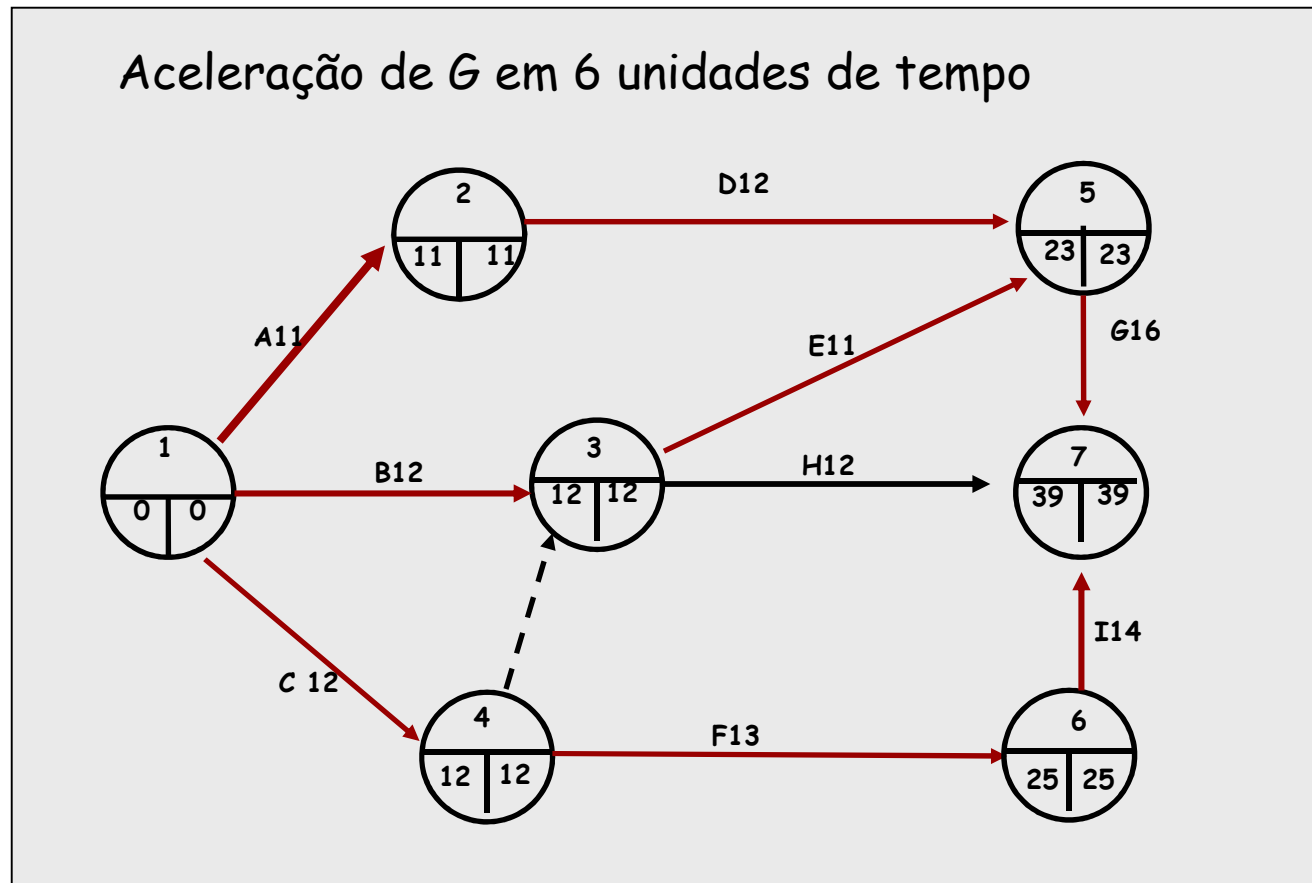
- ADG
- BEG
- CEG
- BH 0+21
- CH 0+21
- CFI 0+0+6

Material de apoio do livro-texto © :  
**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**  
 em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar  
 Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# Atualizar os dados



Passo 5: Acelerar a atividade em  $\xi$  e calcular nova duração do projeto



Carvalino, M. M. & Rabechini Jr, R.

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011

# Atualizar os dados



Passo 6: calcular o novo CT projeto.

$$\begin{aligned}CT_{\text{projeto}} &= (8 \cdot 39) + (748 + 6 \cdot 5) \\ &= 312 + 778 = 1.090\end{aligned}$$

Reduzi o  
custo total!



Continuando...

Material de apoio do I  
**Carvalho, M. M. & R.**  
Fundamentos em Gestão de Projetos: Cons  
Projetos. Editora Atlas, 5ª ed, 2011

**Iteração anterior:**  
 $CT_{\text{projeto}} = (8 \cdot 45) + (741 + 7 \cdot 1) = 1.108$



# Estudo de Caso 7

Material de apoio do livro-texto © :

**Carvalho, M. M. & Rabechini Jr, R.**

Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos. Editora Atlas, 3ª ed, 2011