



PROJECTA | 2010

Gerenciamento de Tempo



Tornando a gestão de projetos indispensável para os resultados dos negócios.™

**Project Management Institute**  
Santa Catarina, Brazil Chapter

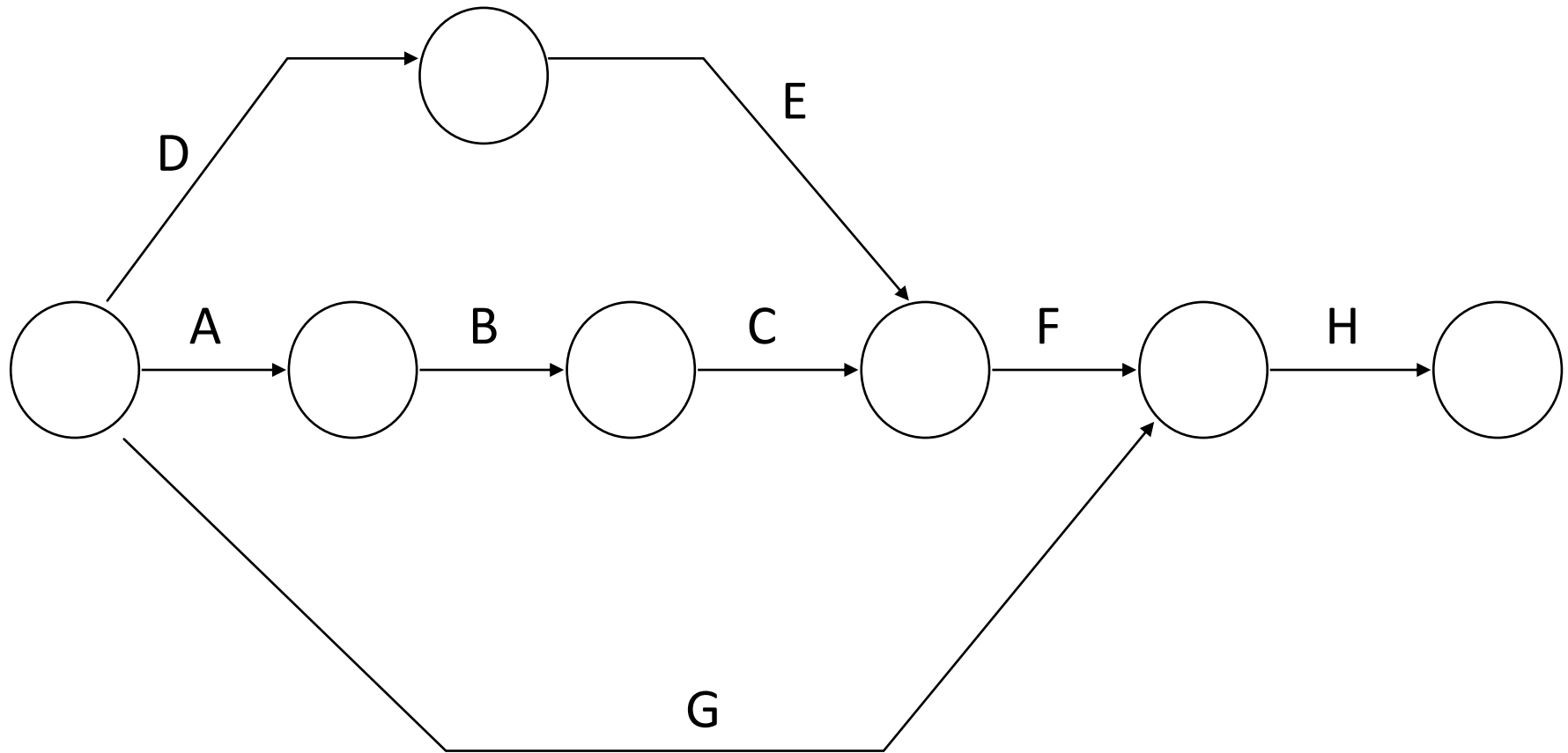
# Aceleração racional de projetos

Aldo Dórea Mattos, MSc, PMP

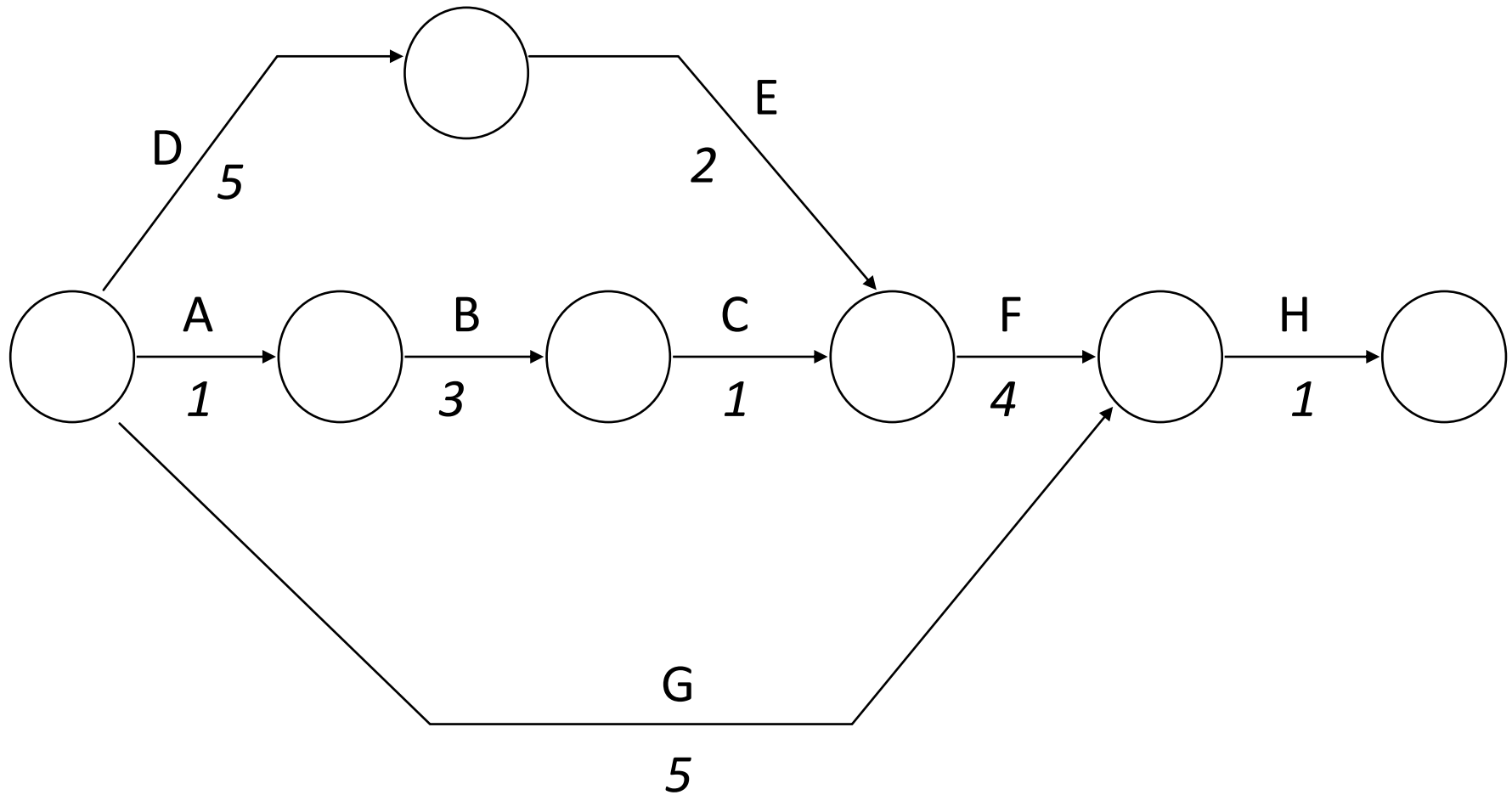
# Roteiro do planejamento

1. Estrutura analítica do projeto (EAP)
2. Precedência (sequenciação)
3. Duração das atividades
4. Diagrama de rede
5. Caminho crítico e folgas
6. Cronograma

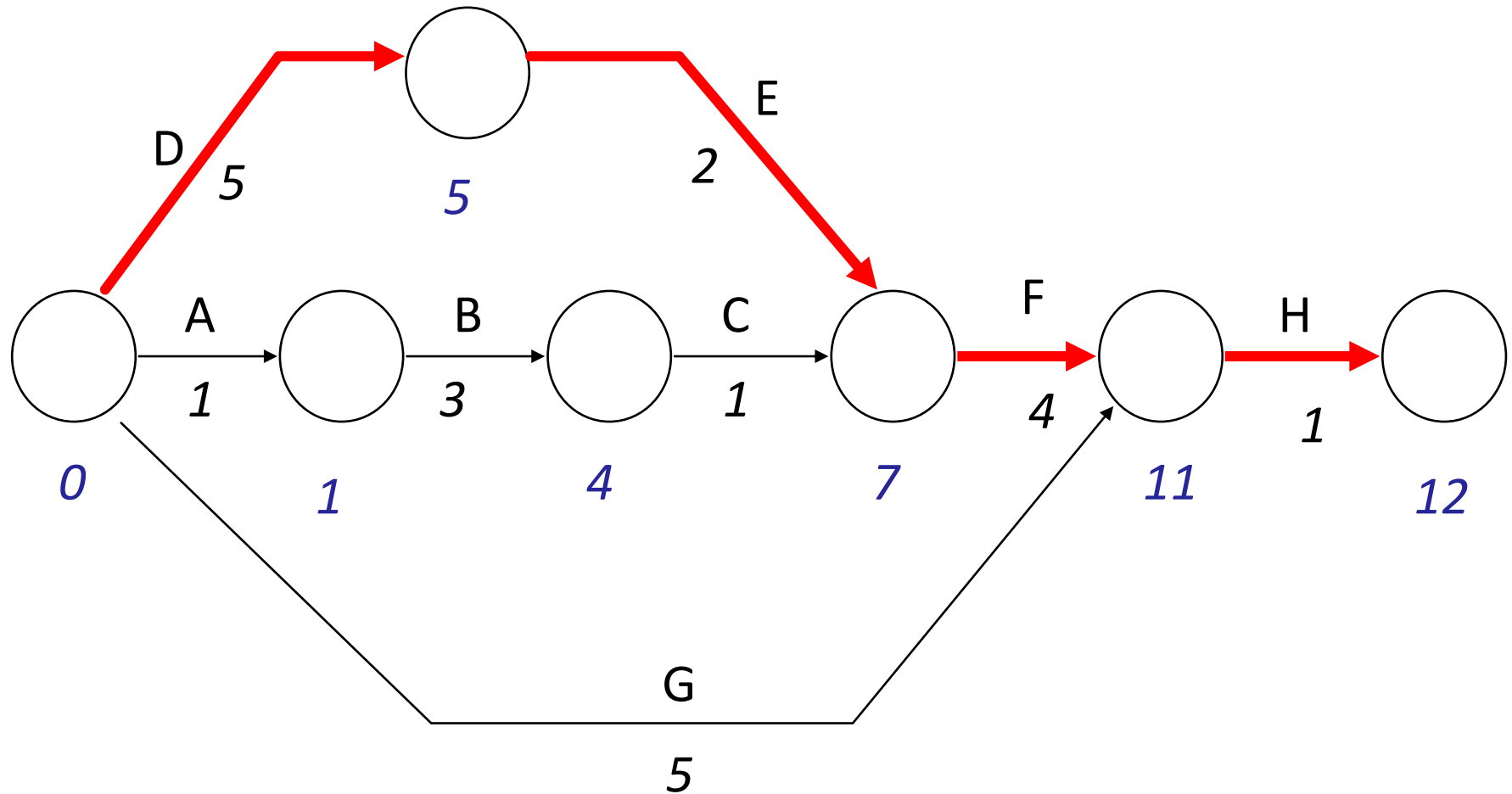
# Diagrama de flechas



# Durações



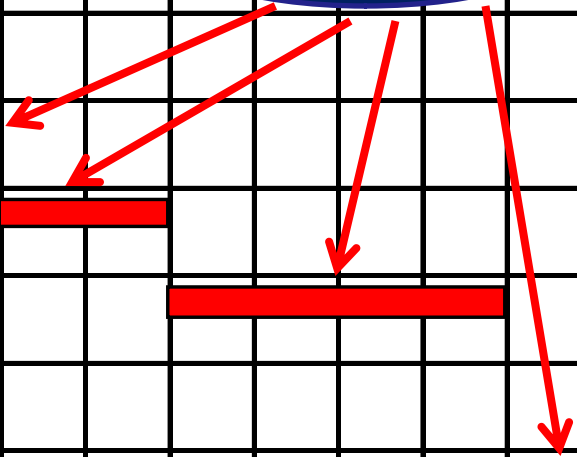
# Caminho crítico



# Cronograma de Gantt

| ATIVIDADE |                          | DUR | FOLGA | DIA |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-----------|--------------------------|-----|-------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| CÓD       | DESCRIÇÃO                |     |       | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| A         | Locação da fundação      | 1   | 2     | █   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| B         | Escavação da fundação    | 3   | 2     |     | █ | █ | █ |   |   |   |   |   |    |    |    |
| C         | Montagem das fôrmas      | 1   | 2     |     |   |   |   | █ |   |   |   |   |    |    |    |
| D         | Obtenção do aço          | 5   | 0     | █   | █ | █ | █ | █ |   |   |   |   |    |    |    |
| E         | Preparação da armação    | 2   | 0     |     |   |   |   |   | █ | █ |   |   |    |    |    |
| F         | Colocação da armação     | 4   | 0     |     |   |   |   |   |   |   | █ | █ | █  | █  |    |
| G         | Mobilização da betoneira | 5   | 6     | █   | █ | █ | █ | █ |   |   |   |   |    |    |    |
| H         | Concretagem              | 1   | 0     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | █  |

**críticas**



# Cronograma de Gantt (folgas)

| ATIVIDADE |                          | DUR | FOLGA | DIA |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-----------|--------------------------|-----|-------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| CÓD       | DESCRIÇÃO                |     |       | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| A         | Locação da fundação      | 1   | 2     | █   |   | █ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| B         | Escavação da fundação    | 3   | 2     |     | █ | █ | █ | █ | █ | █ |   |   |    |    |    |
| C         | Montagem das fôrmas      | 1   | 2     |     |   |   |   | █ |   | █ |   |   |    |    |    |
| D         | Obtenção do aço          | 5   | 0     | █   | █ | █ | █ | █ |   |   |   |   |    |    |    |
| E         | Preparação da armação    | 2   | 0     |     |   |   |   |   | █ | █ |   |   |    |    |    |
| F         | Colocação da armação     | 4   | 0     |     |   |   |   |   |   |   | █ | █ | █  | █  |    |
| G         | Mobilização da betoneira | 5   | 6     | █   | █ | █ | █ | █ |   |   | █ | █ | █  | █  |    |
| H         | Concretagem              | 1   | 0     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | █  |

# Caminho crítico – características

A redução de 1 dia em uma atividade crítica reduz o prazo do projeto em 1 dia

A redução da duração de uma atividade não-crítica não afeta o prazo total do projeto

# Premissas do planejamento

Condições normais (“CNTP”)

Durações naturais (prováveis)

Sem hora extra

Durações naturais (prováveis)

Prazo calculado  $\neq$  prazo imposto (contratual)

# Como acelerar um projeto?

Agindo em uma ATIVIDADE CRÍTICA!



Mas...  
em qual  
delas?

# Formas de acelerar uma atividade

Hora extra

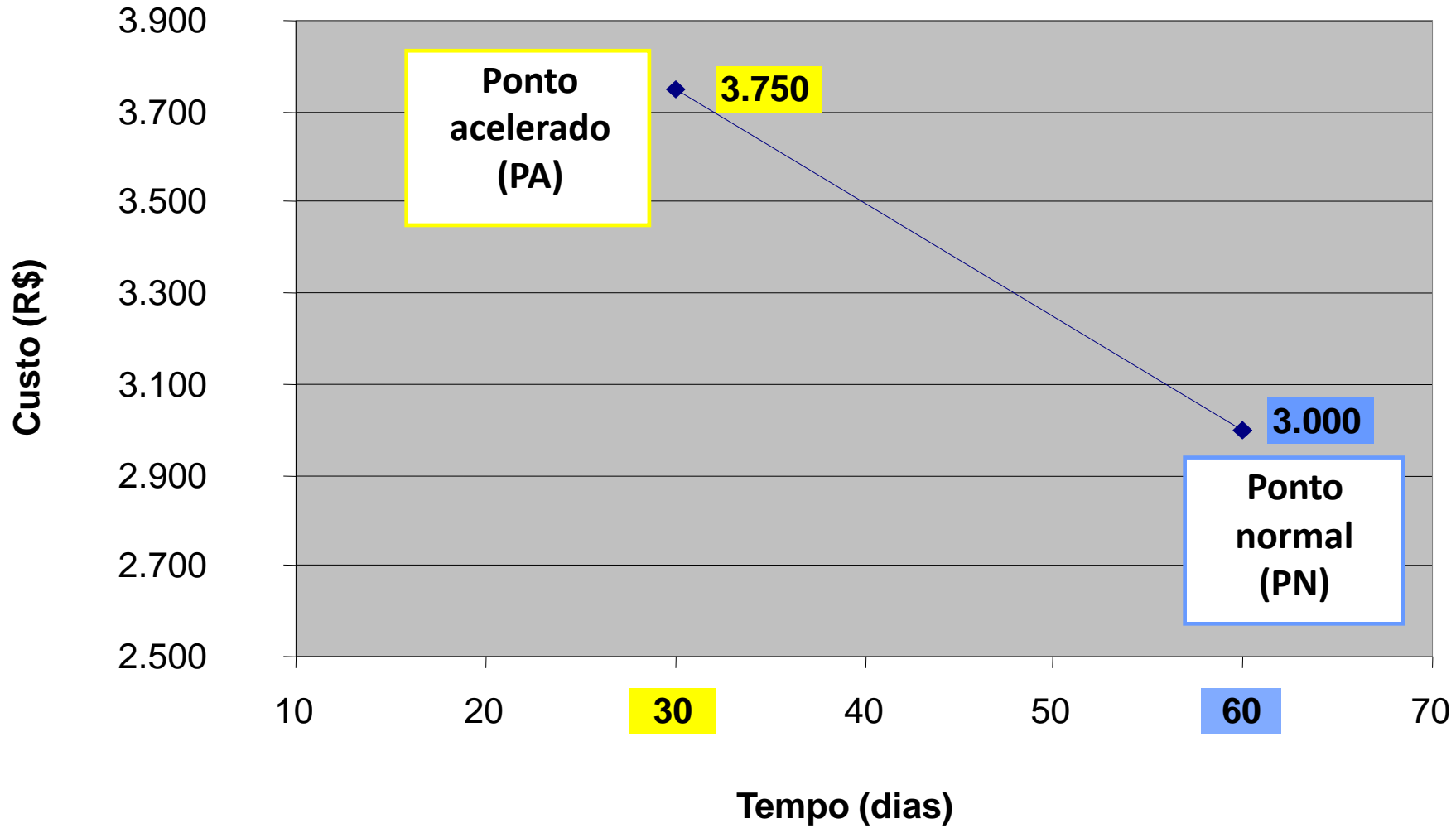
Turno adicional

Taxas extras para entregas mais rápidas

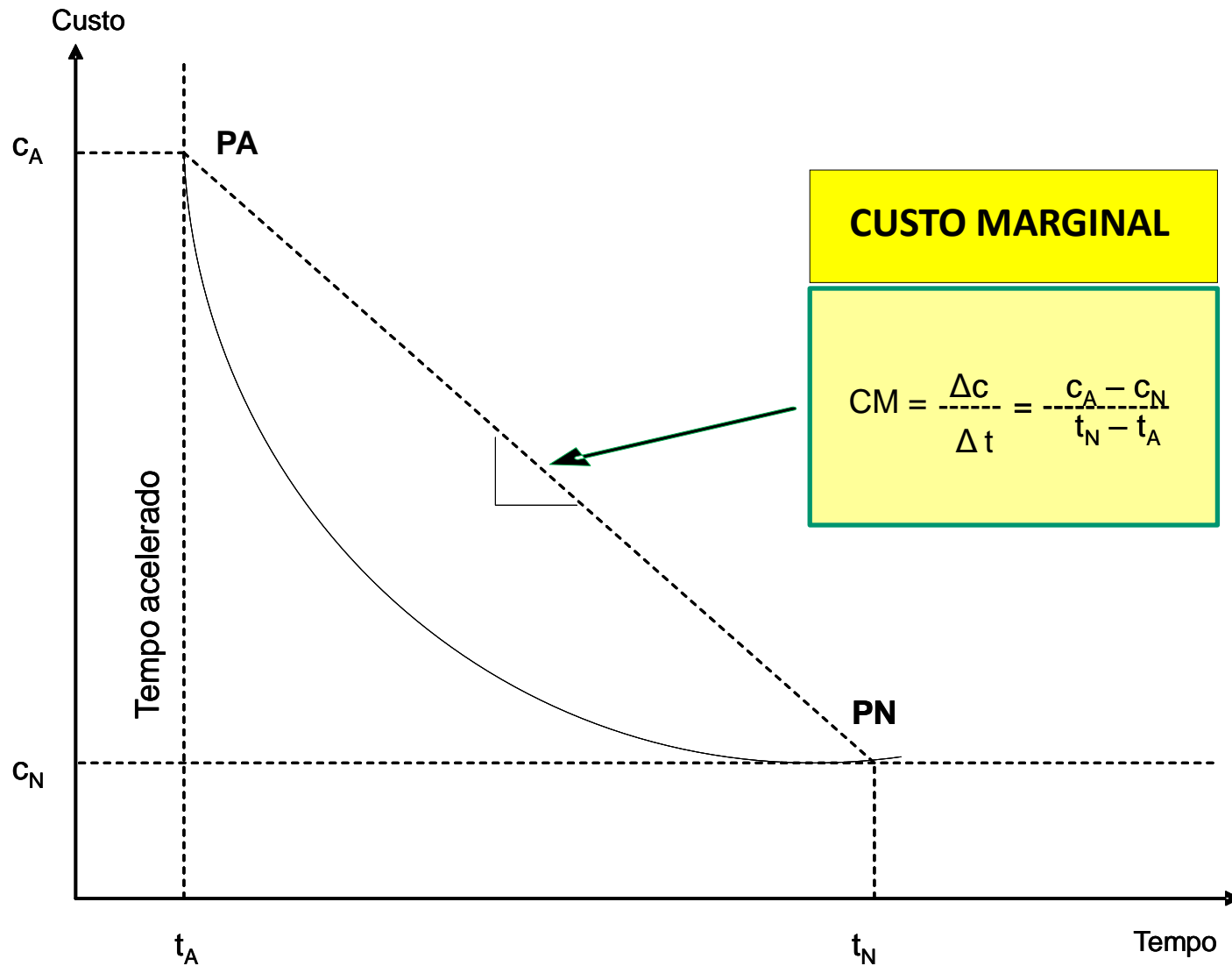
Mobilização de equipamentos mais potentes

Subcontratação de empresas especializadas

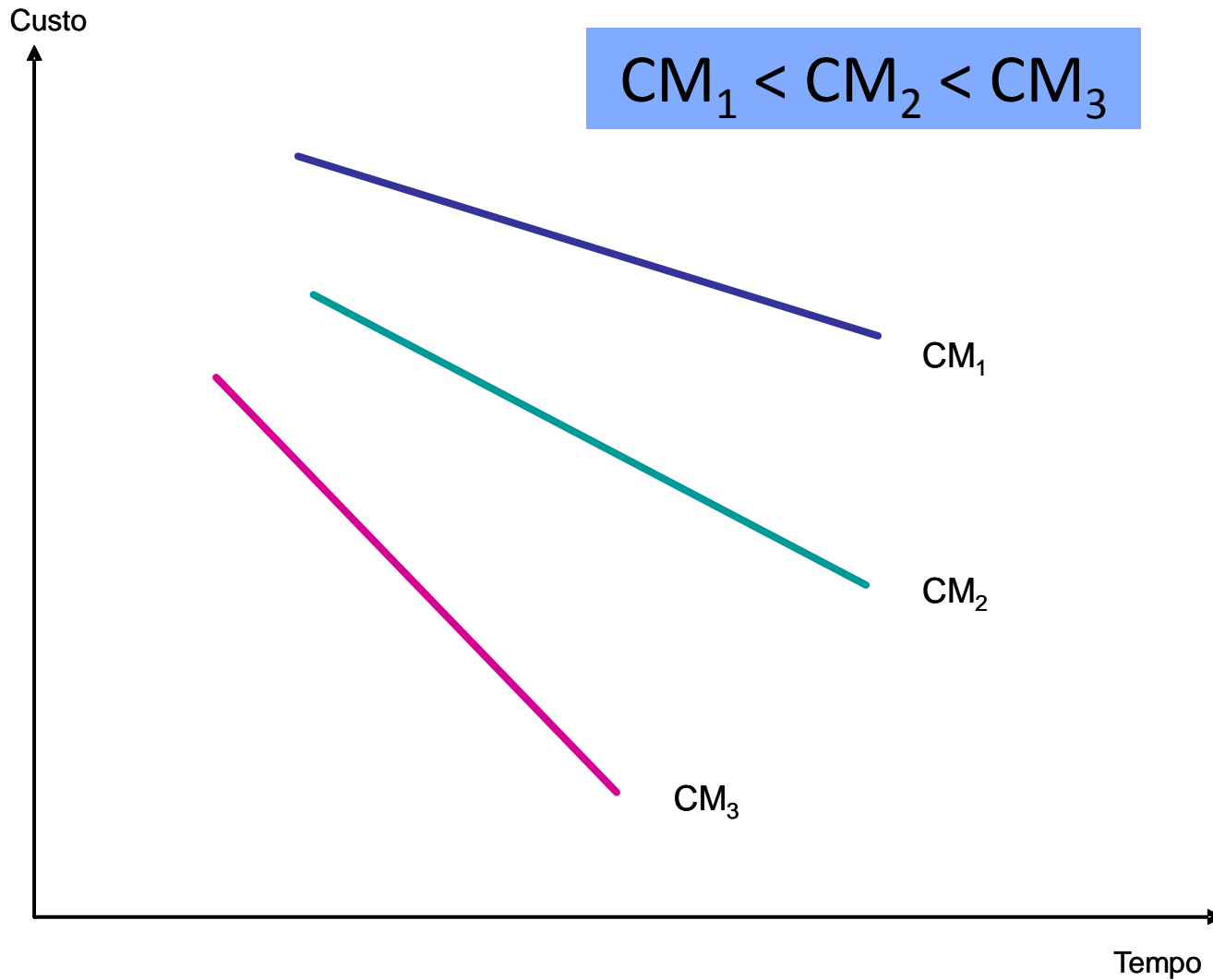
# Aceleração (*crashing*) de uma atividade



# Custo marginal



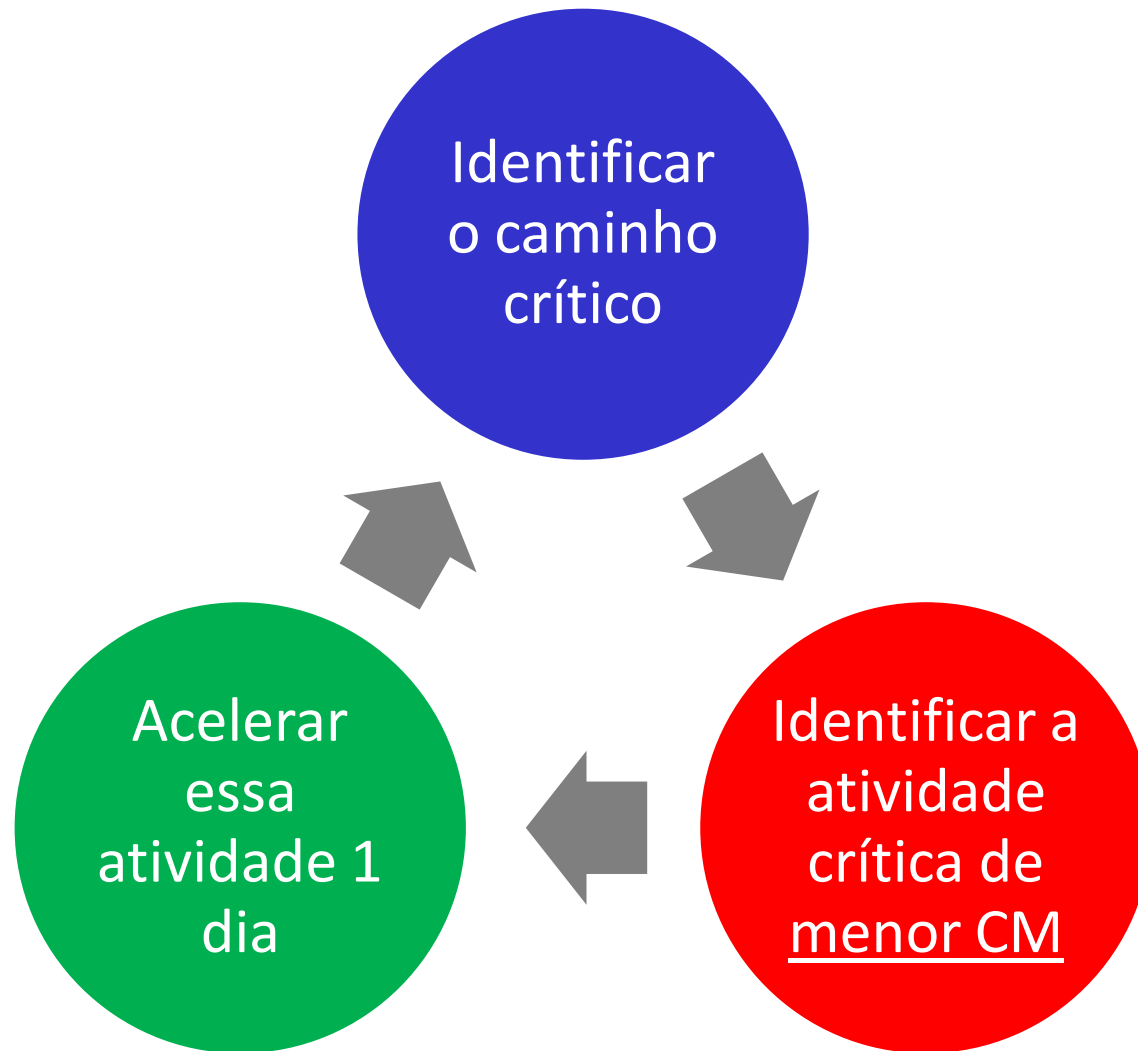
# Custo marginal



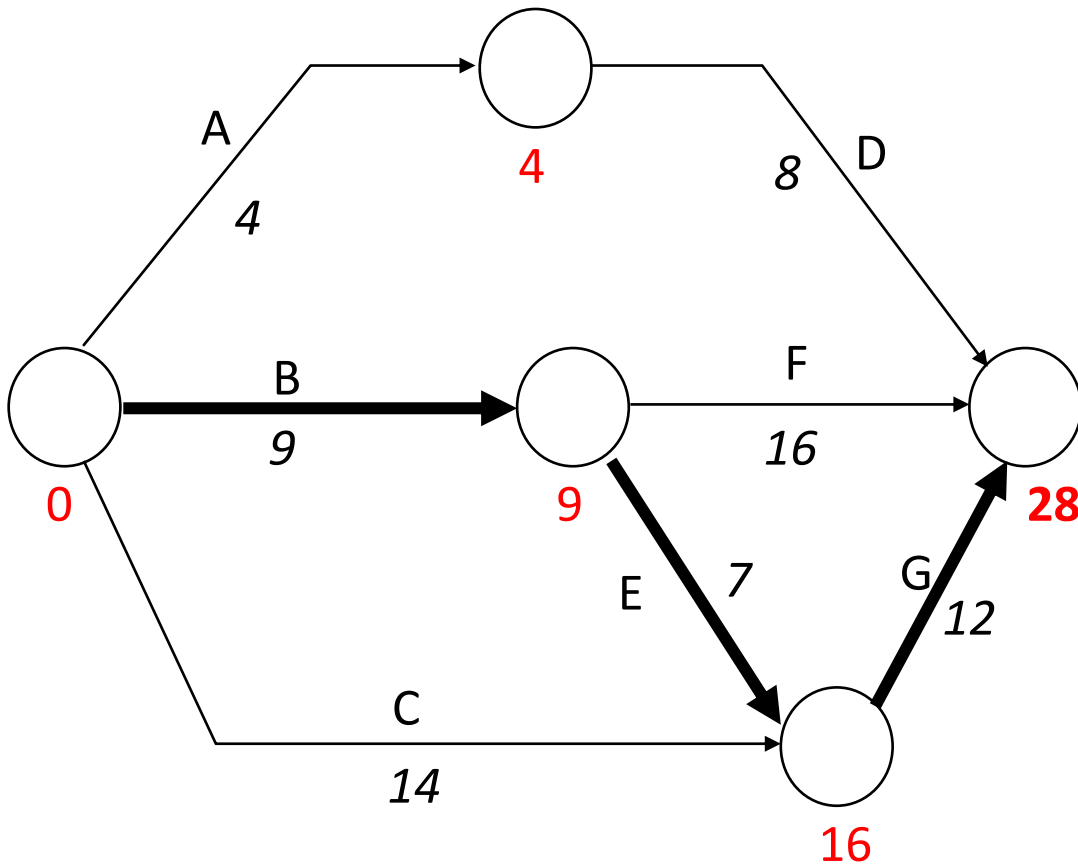
Quanto menor CM,  
mais barato é  
acelerar a atividade



# Roteiro da aceleração racional



# Exemplo – prazo inicial de 28 dias



**CUSTO TOTAL = 2500**

| ATIV.    | DURAÇÃO (DIAS) |           | CUSTO (R\$) |            | CM        |
|----------|----------------|-----------|-------------|------------|-----------|
|          | NORMAL         | ACEL.     | NORMAL      | ACEL.      |           |
| A        | 4              | 1         | 300         | 360        | 20        |
| <b>B</b> | <b>9</b>       | <b>8</b>  | <b>200</b>  | <b>250</b> | <b>50</b> |
| C        | 14             | 9         | 500         | 700        | 40        |
| D        | 8              | 4         | 400         | 600        | 50        |
| E        | 7              | 5         | 300         | 370        | 35        |
| F        | 16             | 11        | 500         | 800        | 60        |
| <b>G</b> | <b>12</b>      | <b>10</b> | <b>300</b>  | <b>420</b> | <b>60</b> |
| TOTAL    |                |           | 2.500       | 3.500      |           |

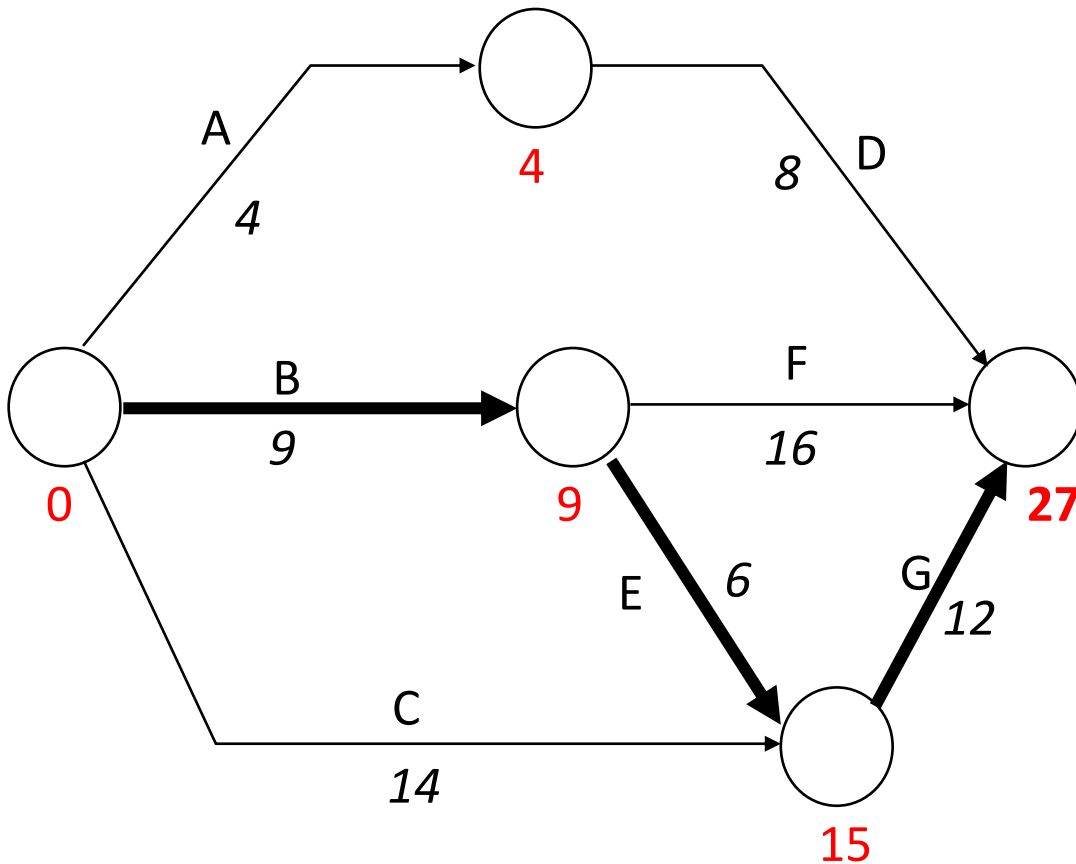
Quem devemos acelerar?

B → CM = 50

**E → CM = 35** menor

G → CM = 60

# Exemplo – redução de 28 para 27 dias



CUSTO TOTAL = 2500 + 35 = **2535**

| ATIV.    | DURAÇÃO (DIAS) |           | CUSTO (R\$) |            | CM        |
|----------|----------------|-----------|-------------|------------|-----------|
|          | NORMAL         | ACEL.     | NORMAL      | ACEL.      |           |
| A        | 4              | 1         | 300         | 360        | 20        |
| <b>B</b> | <b>9</b>       | <b>8</b>  | <b>200</b>  | <b>250</b> | <b>50</b> |
| C        | 14             | 9         | 500         | 700        | 40        |
| D        | 8              | 4         | 400         | 600        | 50        |
| <b>E</b> | <b>7</b>       | <b>5</b>  | <b>300</b>  | <b>370</b> | <b>35</b> |
| F        | 16             | 11        | 500         | 800        | 60        |
| <b>G</b> | <b>12</b>      | <b>10</b> | <b>300</b>  | <b>420</b> | <b>60</b> |
| TOTAL    |                |           | 2.500       | 3.500      |           |

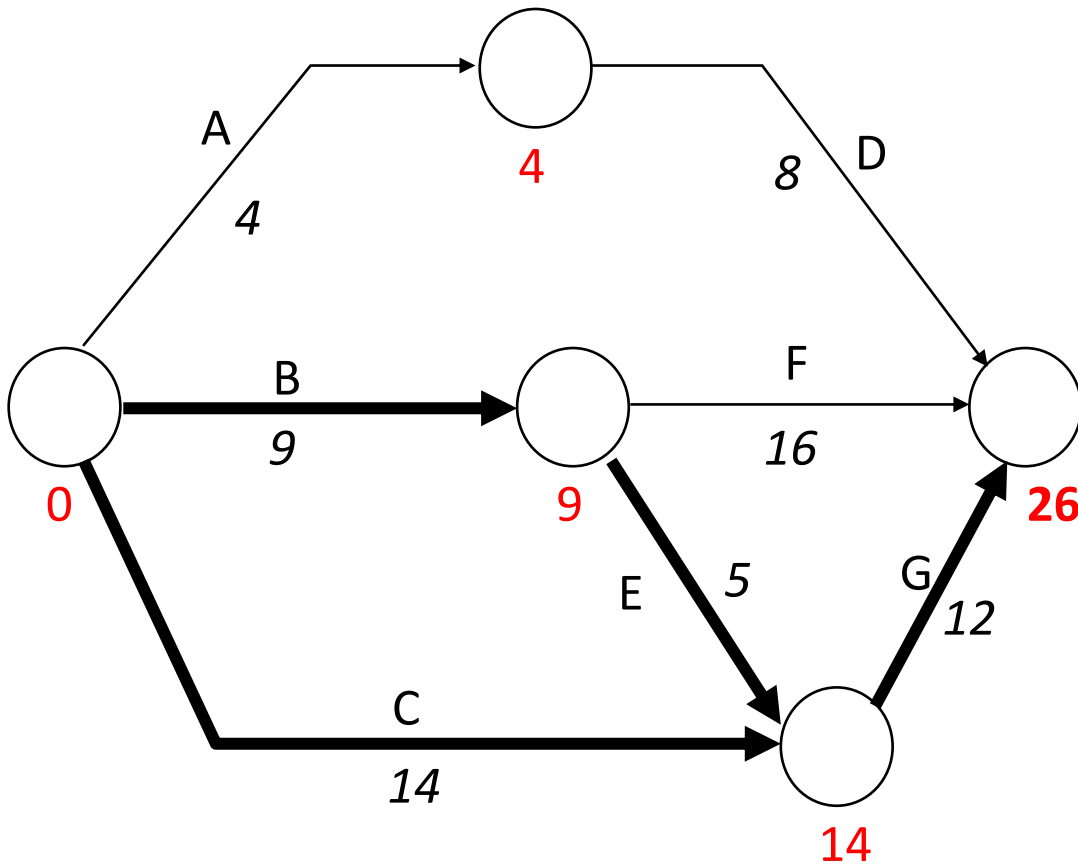
Quem devemos acelerar?

B ➡ CM = 50

**E ➡ CM = 35** menor

G ➡ CM = 60

# Exemplo – redução de 27 para 26 dias



CUSTO TOTAL = 2535 + 35 = **2570**

| ATIV. | DURAÇÃO (DIAS) |       | CUSTO (R\$) |       | CM |
|-------|----------------|-------|-------------|-------|----|
|       | NORMAL         | ACEL. | NORMAL      | ACEL. |    |
| A     | 4              | 1     | 300         | 360   | 20 |
| B     | 9              | 8     | 200         | 250   | 50 |
| C     | 14             | 9     | 500         | 700   | 40 |
| D     | 8              | 4     | 400         | 600   | 50 |
| E     | 7              | 5     | 300         | 370   | 35 |
| F     | 16             | 11    | 500         | 800   | 60 |
| G     | 12             | 10    | 300         | 420   | 60 |
| TOTAL |                |       | 2.500       | 3.500 |    |

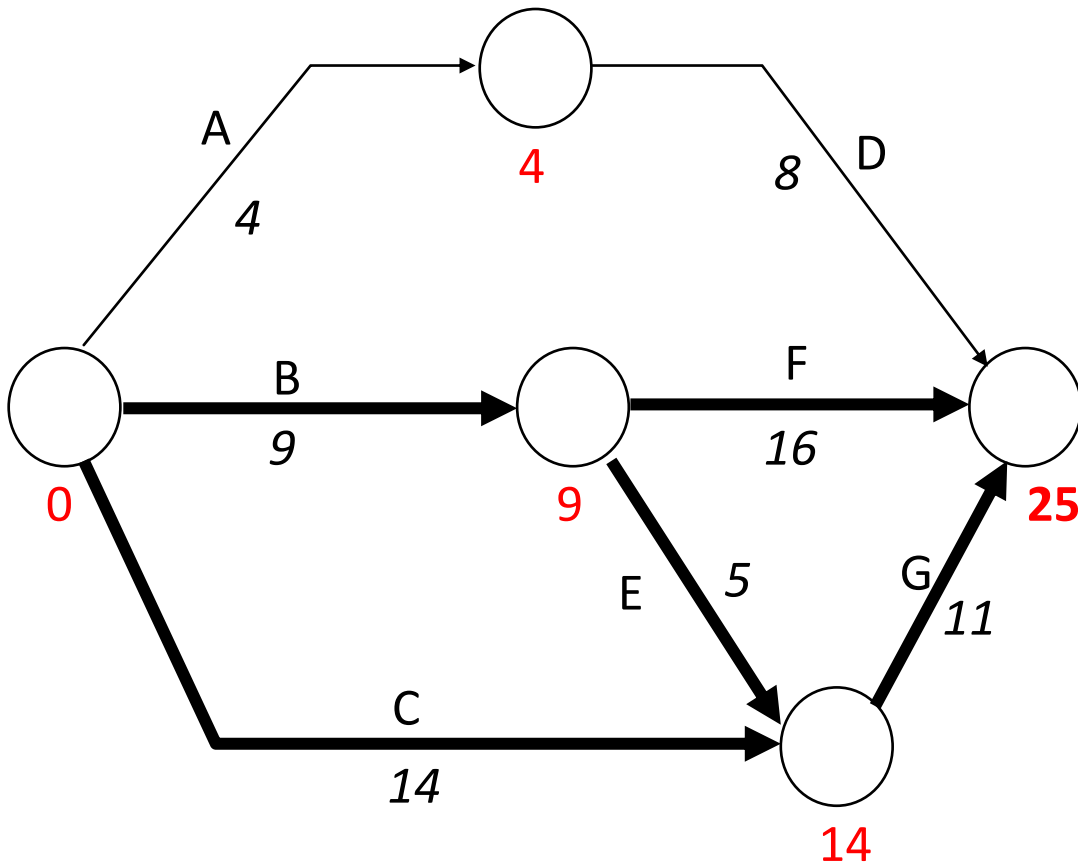
Quem devemos acelerar?

B e C → CM = 50 + 40 = 90

G → CM = 60

menor

# Exemplo – redução de 26 para 25 dias



CUSTO TOTAL = 2570 + 60 = **2630**

| ATIV. | DURAÇÃO (DIAS) |       | CUSTO (R\$) |       | CM |
|-------|----------------|-------|-------------|-------|----|
|       | NORMAL         | ACEL. | NORMAL      | ACEL. |    |
| A     | 4              | 1     | 300         | 360   | 20 |
| B     | 9              | 8     | 200         | 250   | 50 |
| C     | 14             | 9     | 500         | 700   | 40 |
| D     | 8              | 4     | 400         | 600   | 50 |
| E     | 7              | 5     | 300         | 370   | 35 |
| F     | 16             | 11    | 500         | 800   | 60 |
| G     | 12             | 10    | 300         | 420   | 60 |
| TOTAL |                |       | 2.500       | 3.500 |    |

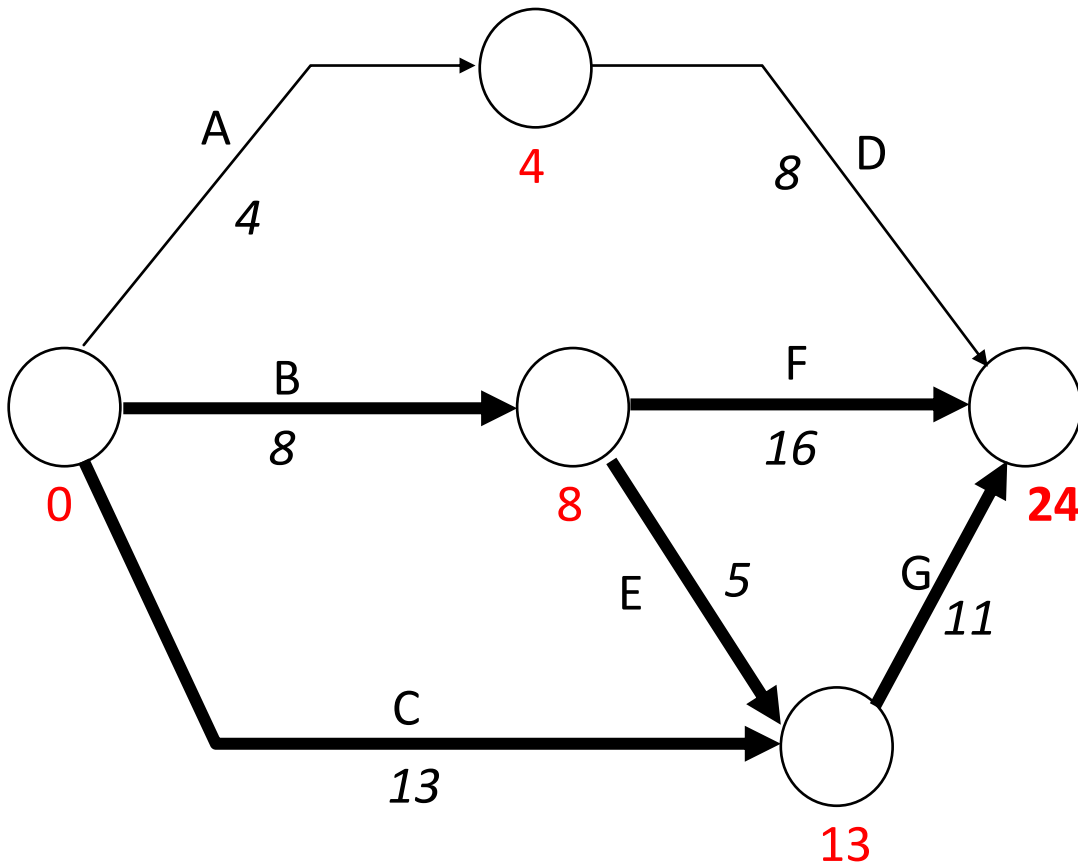
Quem devemos acelerar?

B e C → CM = 50 + 40 = 90 **menor**

F e G → CM = 60 + 60 = 120

B e G → CM = 50 + 60 = 110

# Exemplo – redução de 25 para 24 dias

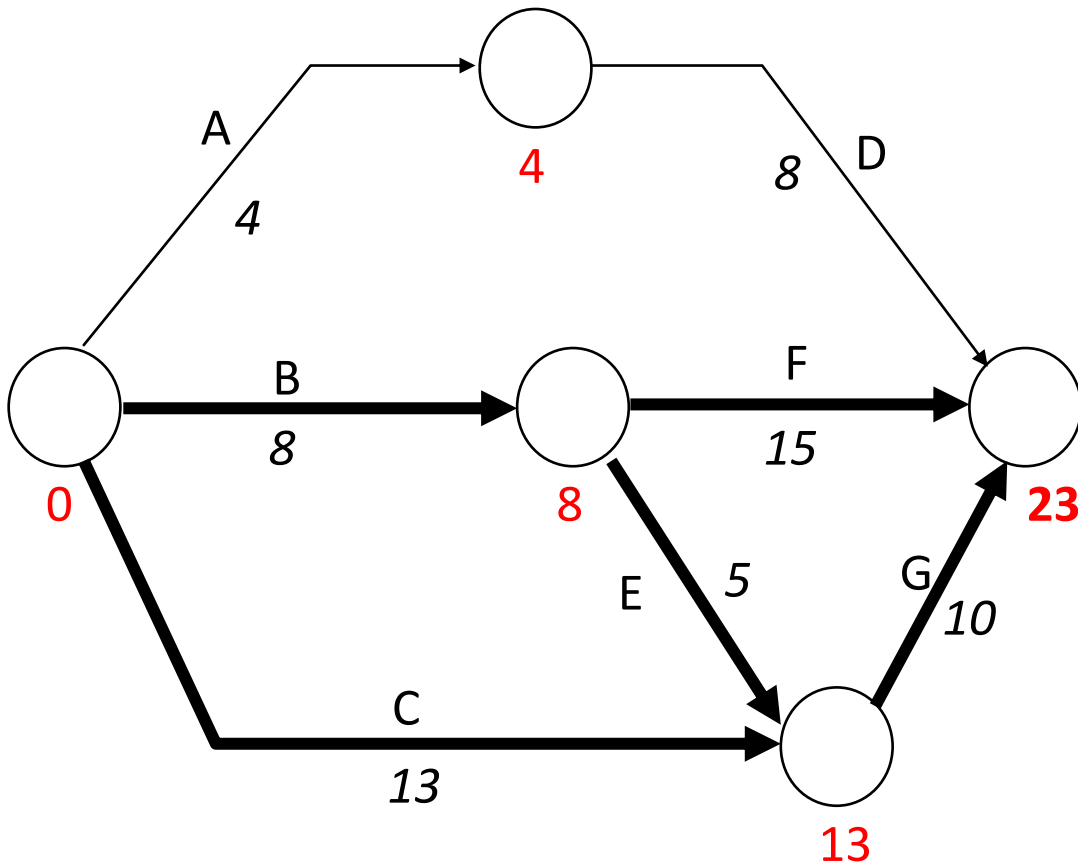


CUSTO TOTAL = 2630 + 90 = **2720**

| ATIV. | DURAÇÃO (DIAS) |       | CUSTO (R\$) |       | CM |
|-------|----------------|-------|-------------|-------|----|
|       | NORMAL         | ACEL. | NORMAL      | ACEL. |    |
| A     | 4              | 1     | 300         | 360   | 20 |
| B     | 9              | 8     | 200         | 250   | 50 |
| C     | 14             | 9     | 500         | 700   | 40 |
| D     | 8              | 4     | 400         | 600   | 50 |
| E     | 7              | 5     | 300         | 370   | 35 |
| F     | 16             | 11    | 500         | 800   | 60 |
| G     | 12             | 10    | 300         | 420   | 60 |
| TOTAL |                |       | 2.500       | 3.500 |    |

Quem devemos acelerar?  
**F e G → CM = 60 + 60 = 120**

# Exemplo – redução de 24 para 23 dias

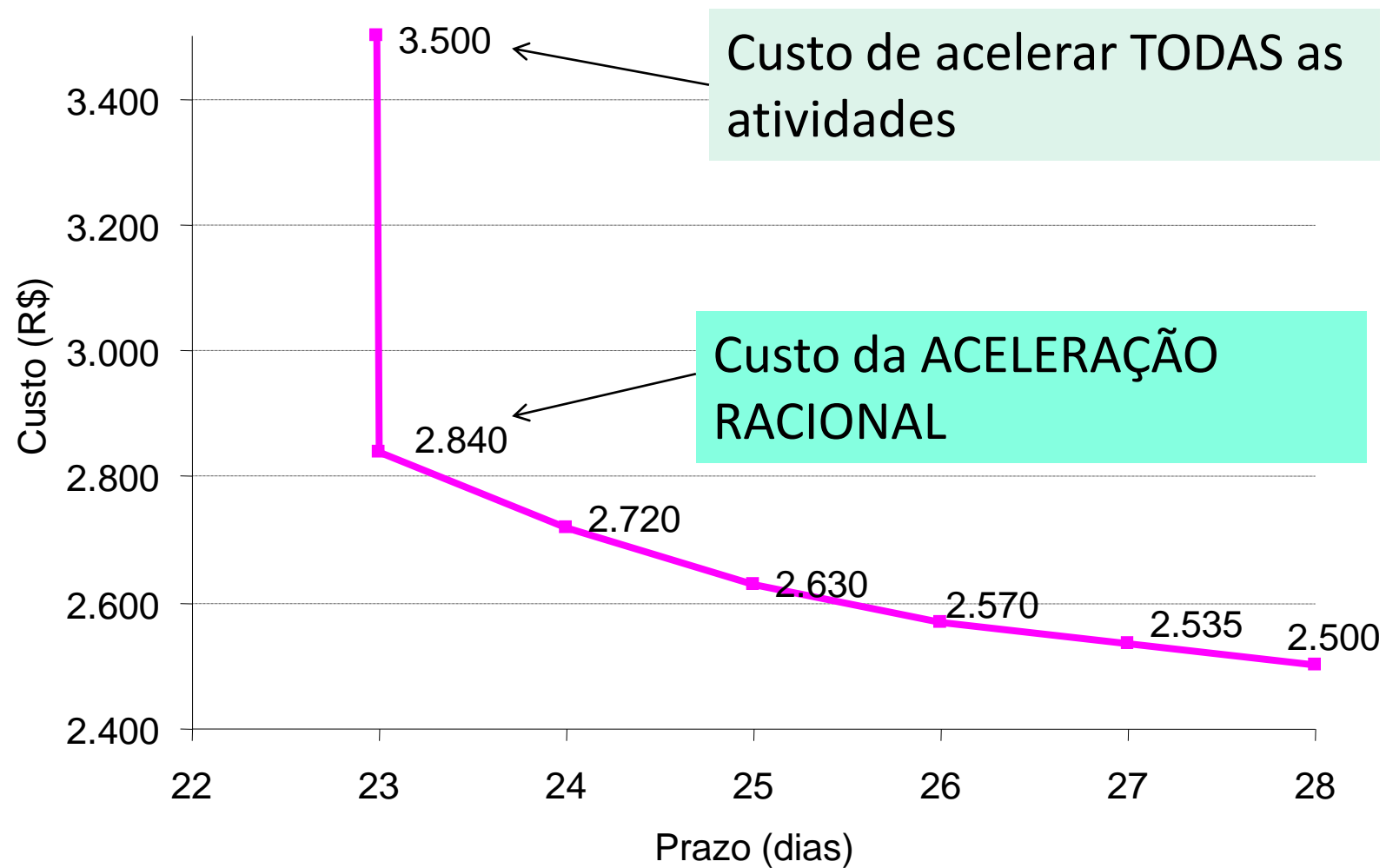


CUSTO TOTAL = 2720 + 120 = **2840**

| ATIV. | DURAÇÃO (DIAS) |       | CUSTO (R\$) |       | CM |
|-------|----------------|-------|-------------|-------|----|
|       | NORMAL         | ACEL. | NORMAL      | ACEL. |    |
| A     | 4              | 1     | 300         | 360   | 20 |
| B     | 9              | 8     | 200         | 250   | 50 |
| C     | 14             | 9     | 500         | 700   | 40 |
| D     | 8              | 4     | 400         | 600   | 50 |
| E     | 7              | 5     | 300         | 370   | 35 |
| F     | 16             | 11    | 500         | 800   | 60 |
| G     | 12             | 10    | 300         | 420   | 60 |
| TOTAL |                |       | 2.500       | 3.500 |    |

Não é possível acelerar mais o projeto.

# Exemplo – curva tempo-custo



# Tipos de custo

## Custo direto



## Custo indireto



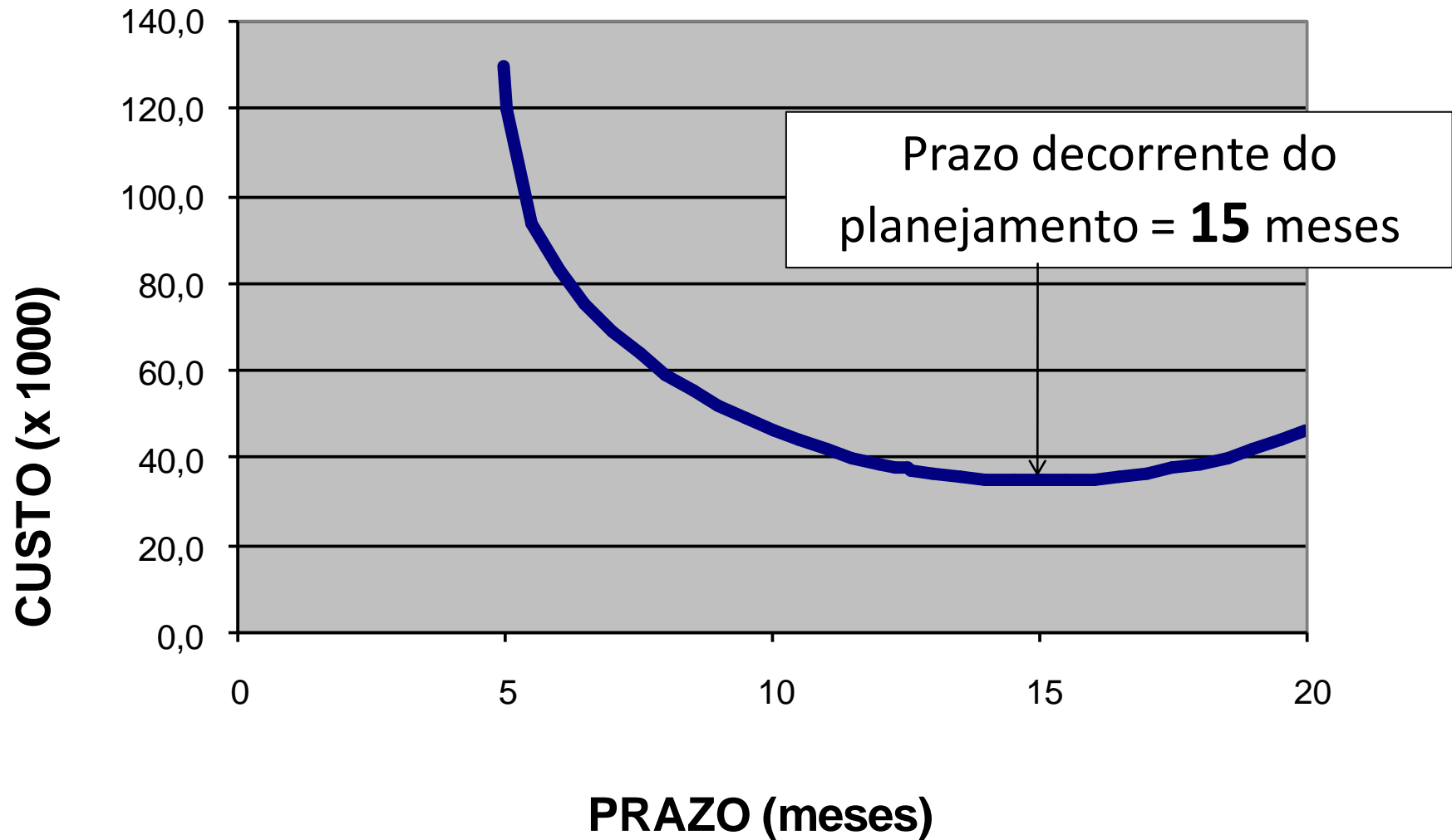
## Custo casual



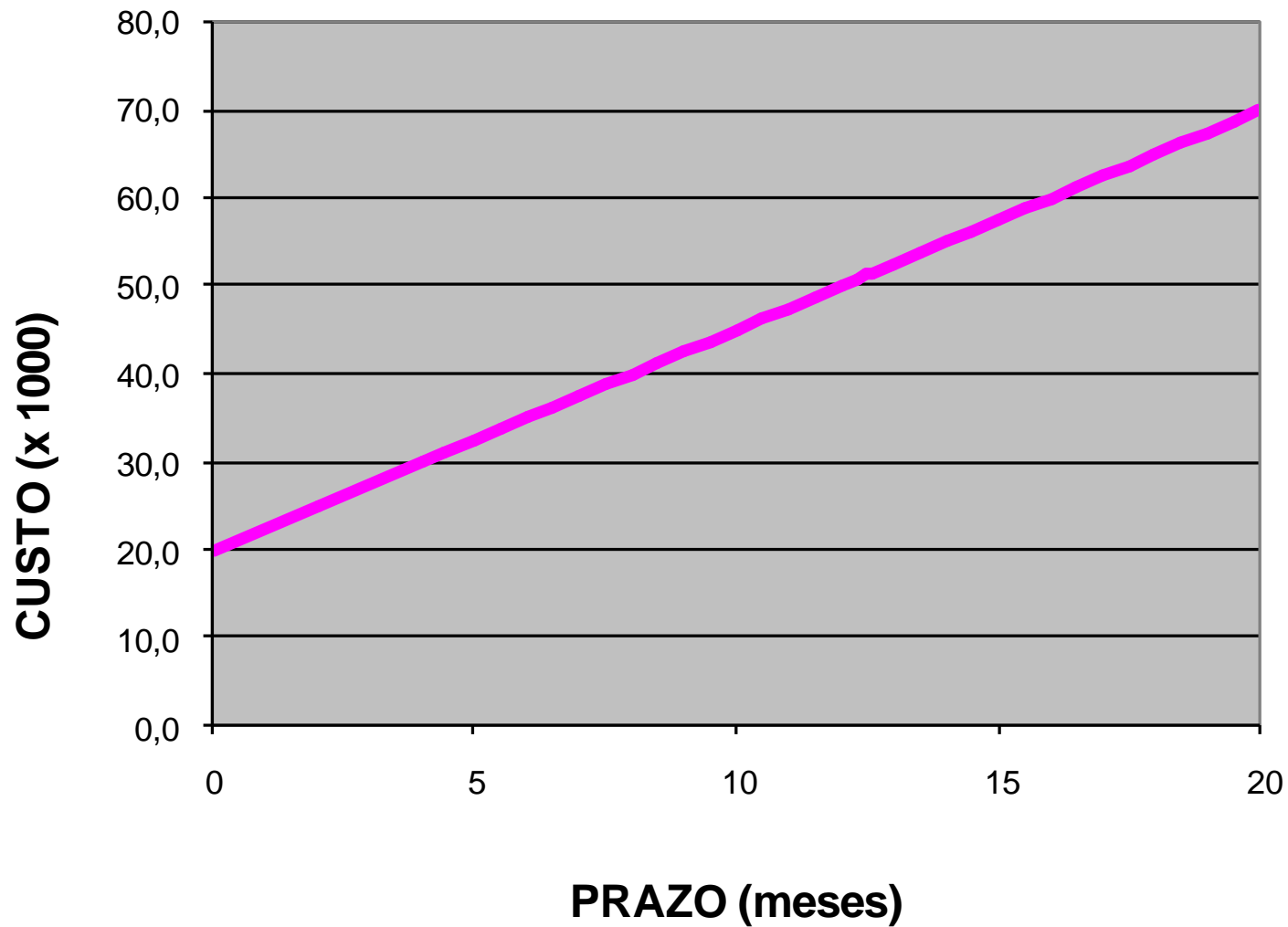
# Estudo de caso

- Prazo contratual = 9 meses
- Multa por atraso = R\$1.500/mês
- Bônus por antecipação = R\$1.500/mês
- Custo indireto linear

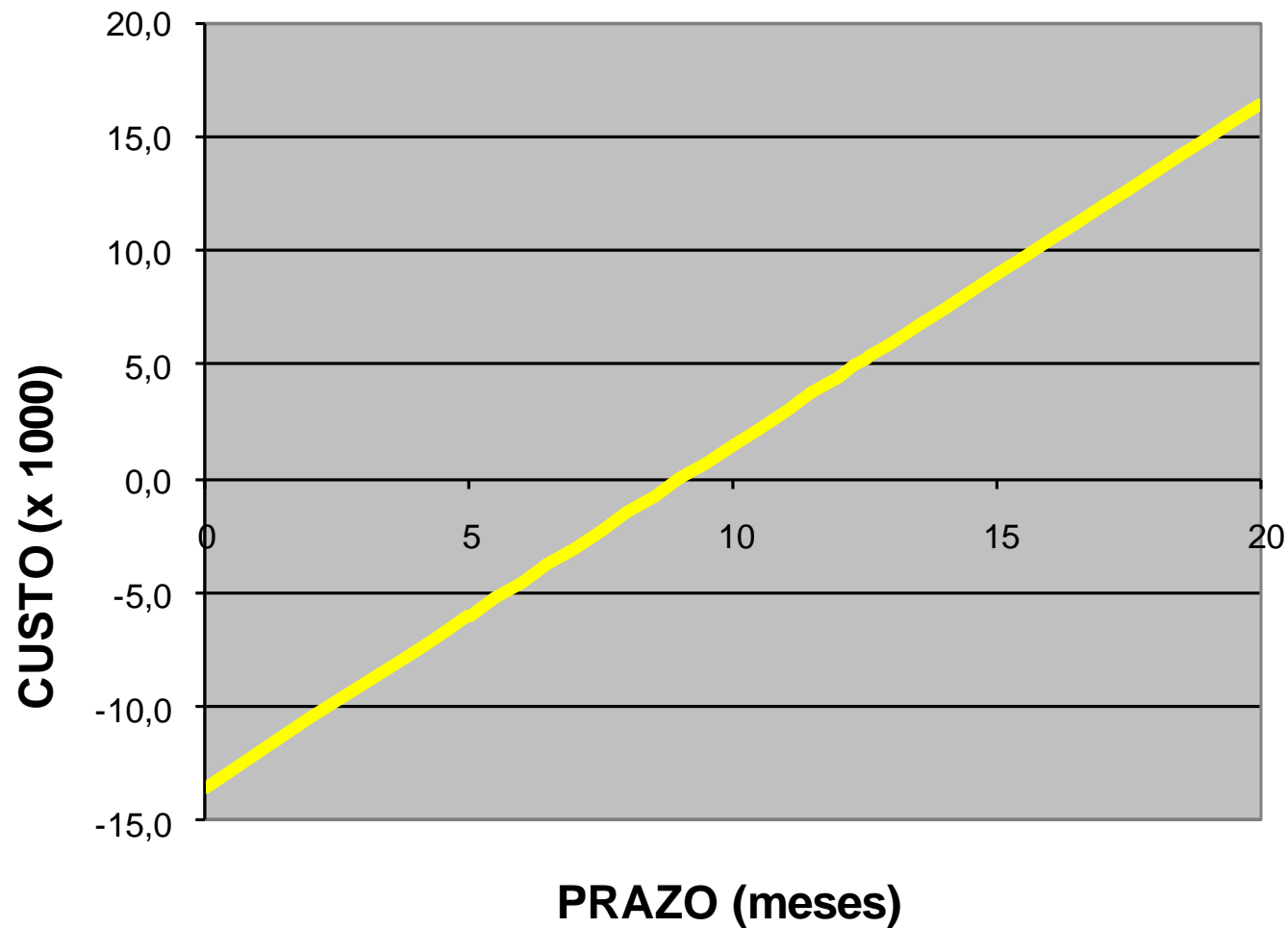
# Estudo de caso – custo direto



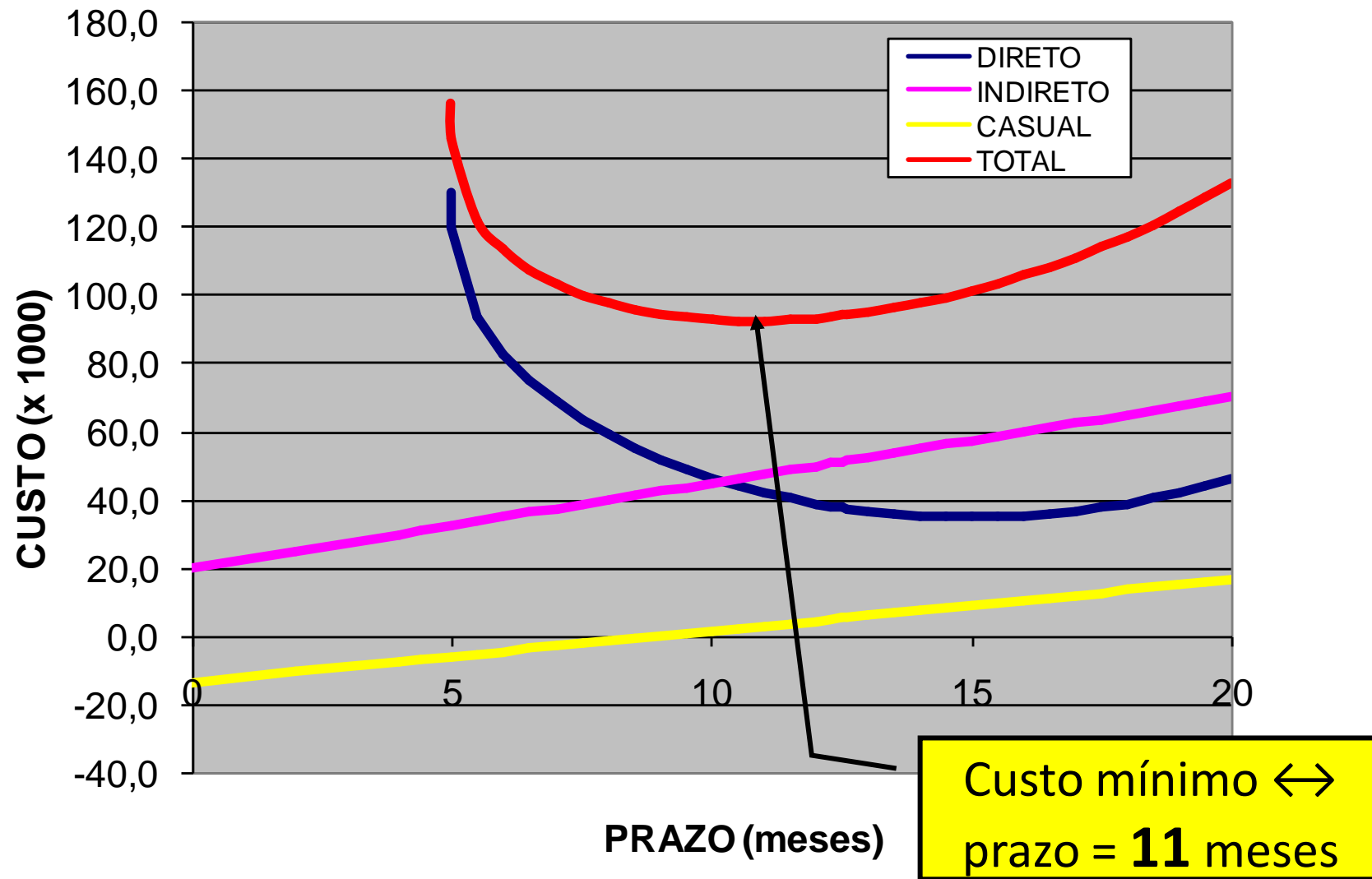
# Estudo de caso – custo indireto



# Estudo de caso – custo casual



# Estudo de caso – soma das curvas



# Estudo de caso – conclusão

- ❑ Prazo contratual = 9 meses
- ❑ Prazo do planejamento = 15 meses
- ❑ Prazo ótimo = 11 meses

*A melhor condição de custos da obra é para um prazo superior ao contratual*

*É mais barato pagar 2 meses de multa do que acelerar o projeto até 9 meses!*

# Obrigado!

[www.aldomattos.com](http://www.aldomattos.com)  
[aldo@aldomattos.com](mailto:aldo@aldomattos.com)



PROJECTA | 2010  
Gerenciamento do Tempo



**PMI**  
Project Management Institute  
Joinville, Santa Catarina, Brazil Chapter