

Sistemas Produtivos I

BALANCEAMENTO S

2021

Ex. Balanceamento de Linha



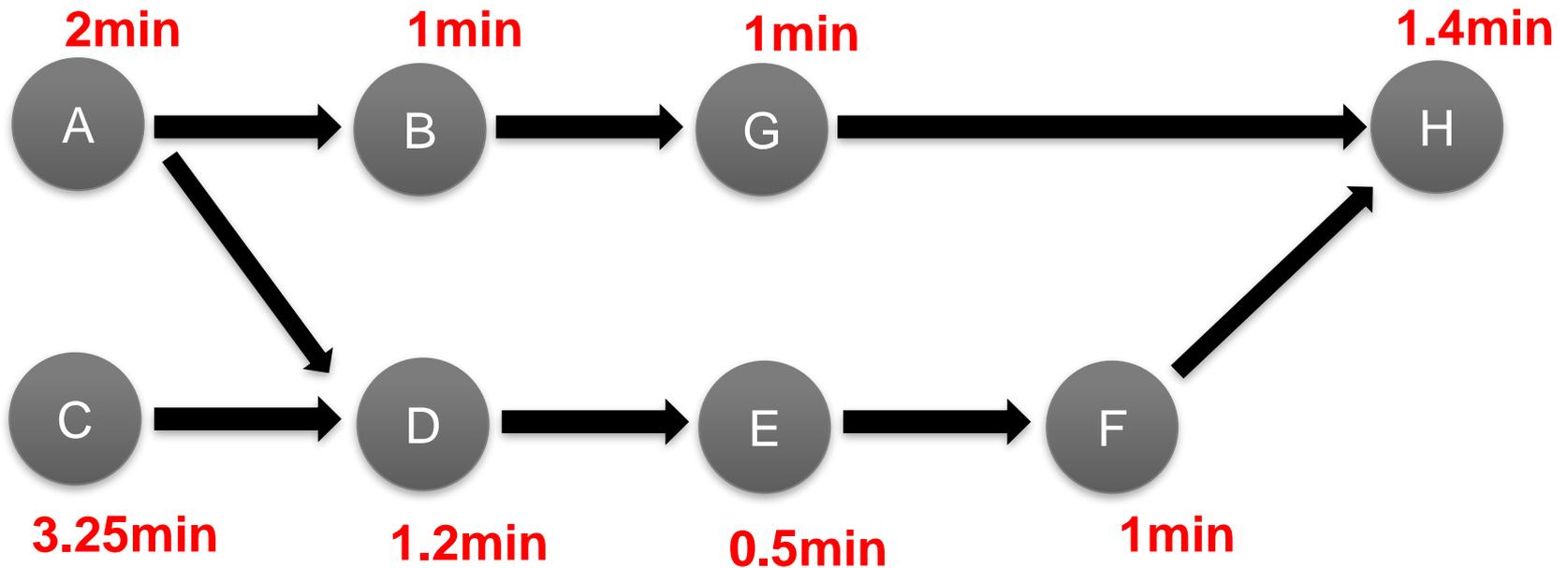
- Você acabou de ser nomeado para implantar uma linha de montagem seriada de um ventilador, com as seguintes operações:
- Tempo disponível: 420 minutos por dia

| Tarefa | Duração (min) | Descrição | Precedência |
|--------|---------------|--|-------------|
| A | 2 | Montagem do corpo | — |
| B | 1 | Montagem das botoeiras | A |
| C | 3,25 | Montagem do compartimento do motor | — |
| D | 1,2 | Montagem do suporte do compartimento | A, C |
| E | 0,5 | Colocar pás | D |
| F | 1 | Montar e colocar protetor de segurança | E |
| G | 1 | Colocar o cabo de força | B |
| H | 1,4 | Testar | F, G |

Diagrama de Precedências



- Qual dos processos define a capacidade máxima de produção?



O Gargalo



| Tarefa | Duração (min) | Descrição | Precedência |
|--------|---------------|--|-------------|
| A | 2 | Montagem do corpo | — |
| B | 1 | Montagem das botoeiras | A |
| C | 3,25 | Montagem do compartimento do motor | — |
| D | 1,2 | Montagem do suporte do compartimento | A, C |
| E | 0,5 | Colocar pás | D |
| F | 1 | Montar e colocar protetor de segurança | E |
| G | 1 | Colocar o cabo de força | B |
| H | 1,4 | Testar | F, G |

$$\sum t_i = 11,35$$

$$\text{Produção máxima} = \frac{\text{Tempo disponível}}{\text{TCgargalo}} = \frac{420 \text{ min/dia}}{3,25 \text{ min/unid}} = 129 \text{ unid/dia}$$

Queremos montar 100 ventiladores por dia



Duração do ciclo, TC = $\frac{\text{Tempo disponível no período}}{\text{Produção requerida}}$

$$TC = \frac{420 \text{ min/dia}}{100 \text{ unid/dia}} = 4,2 \text{ min/unid}$$

O que isso representa?

TAKT TIME

Número Teórico de Estações (Postos) de Trabalho



$$N_t = \frac{\text{Somatório das durações das operações } (\sum t_i)}{\text{Duração do Ciclo (TC)}}$$

$$N_t = \frac{11,35 \text{ min/unid}}{4,2 \text{ min/unid}} = 2,702 \rightarrow N_r = 3$$

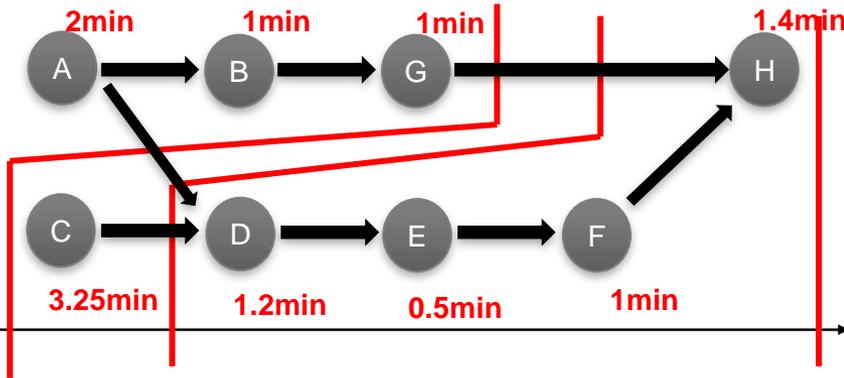
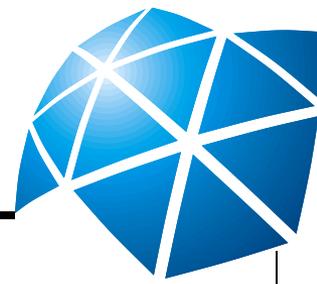
Por que devemos arredondar?

Regra básica para agrupamento das operações

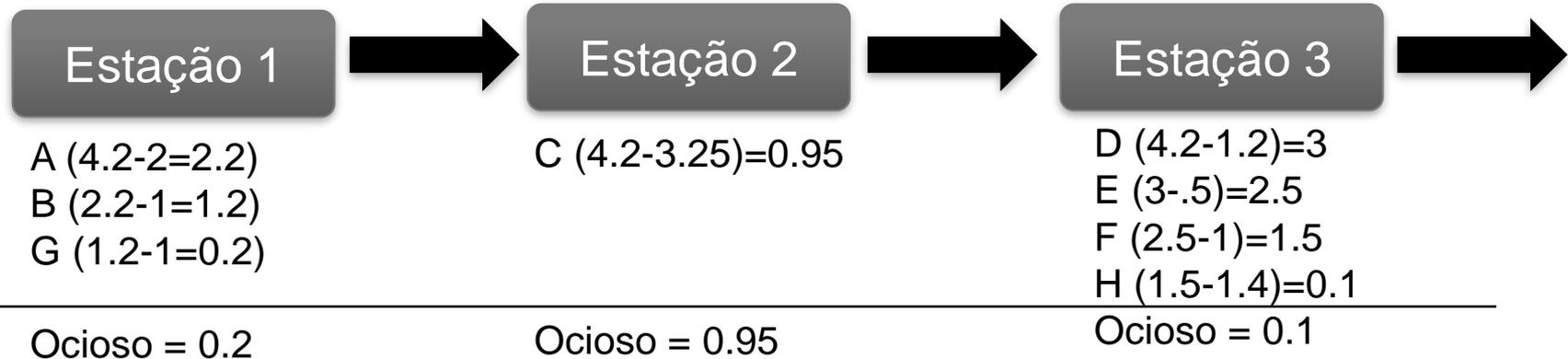


- Agrupar as operações de tal forma que o somatório das suas respectivas durações **mais se aproxime da duração do ciclo de montagem e não seja quebrada a seqüência lógica da montagem.**

Definindo as estações de trabalho



| Tarefa | | Tempo (min) |
|--------|--|-------------|
| A ✓ | | 2 |
| C ✓ | | 3.25 |
| D ✓ | | 1.2 |
| B ✓ | | 1 |
| E ✓ | | 0.5 |
| F ✓ | | 1 |
| G ✓ | | 1 |
| H ✓ | | 1.4 |



Qual Posto é o Gargalo? Qual a duração real do ciclo?

Eficiência do Balanceamento



$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Somatório das durações das operações } (\sum t_i)}{\text{Núm. real de Postos (Nr) x Dur. do Ciclo de Montagem (TC)}}$$

$$\text{Eficiência} = \frac{11,35 \text{ min/unid}}{(3).(4,2 \text{ min/unid})} = 0,901 \text{ ou } 90,1\%$$

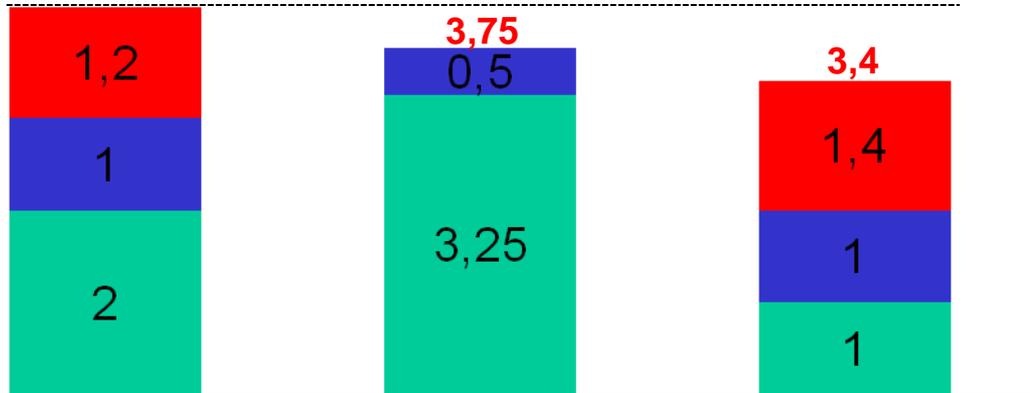
Balanceamento



Balanceamento da Linha do Ventilador

4,2

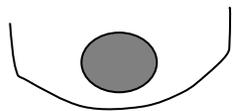
TAKT TIME



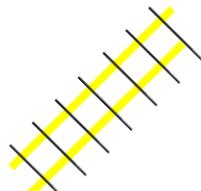
Operador A

Operador B

Operador C



OPERADOR



CALHA

