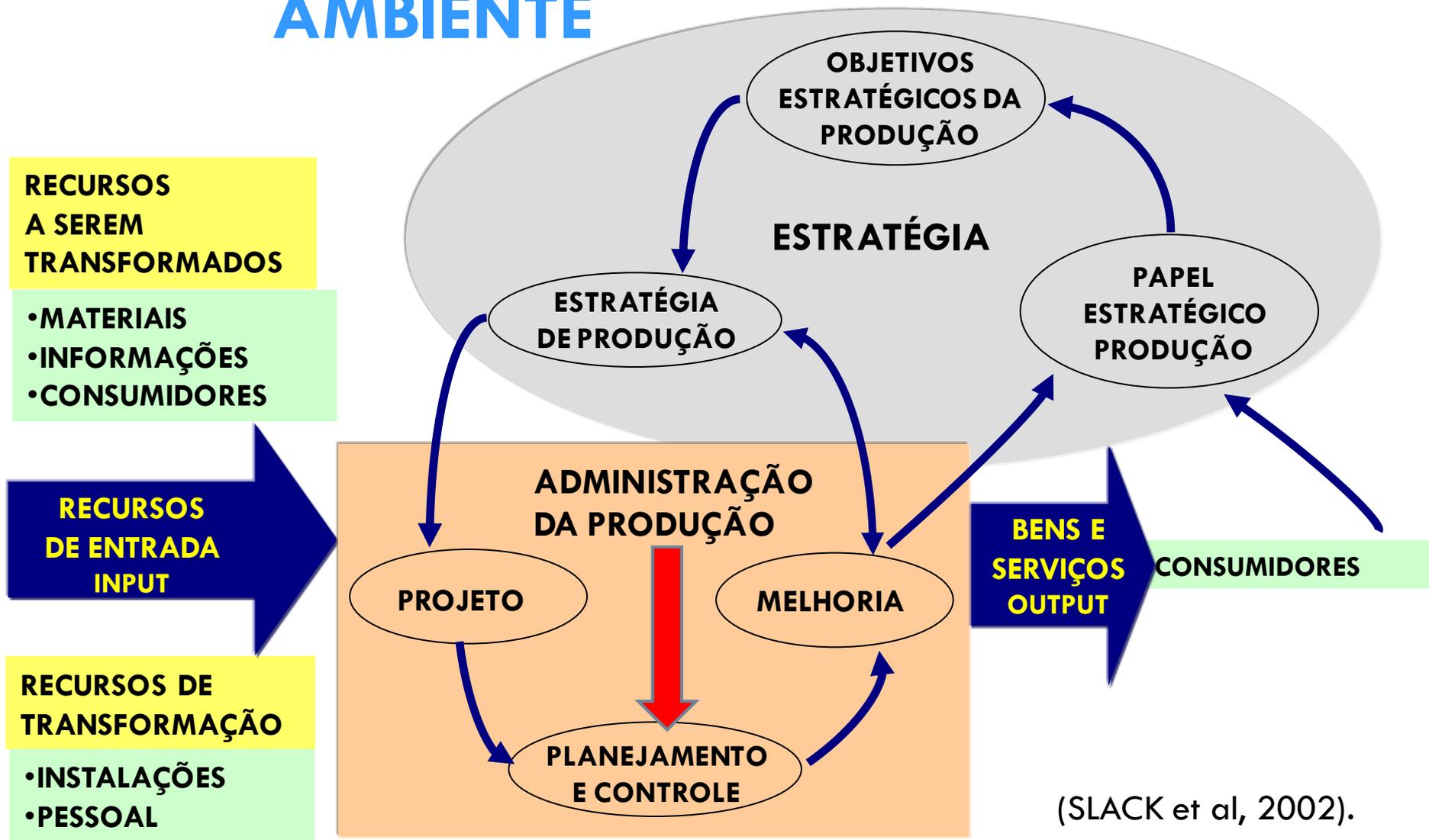


# NATUREZA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE

Aula 8 e 9 - Regina Meyer Branski

# Modelo Geral da Gestão de Operações

## AMBIENTE



# Objetivos

- O que é planejamento e controle?
- Qual a diferença entre planejamento e controle?
- Como a natureza da demanda afeta o planejamento e controle?
- O que envolve o planejamento e controle?

# O que é planejamento e controle?

- Ajuste entre o que o mercado quer e o que as operações podem fornecer
- Procedimentos e decisões que conciliam diferentes aspectos da oferta e da demanda

# Diferença entre Planejamento e Controle

## □ Planejamento

- ▣ Formalização do que se pretende que aconteça em determinado momento no futuro.

## □ Controle

- ▣ Processo de lidar com as eventuais variações fazendo ajustes para que a operação atinja seus objetivos planejados

# Planejamento e Controle ao longo do tempo

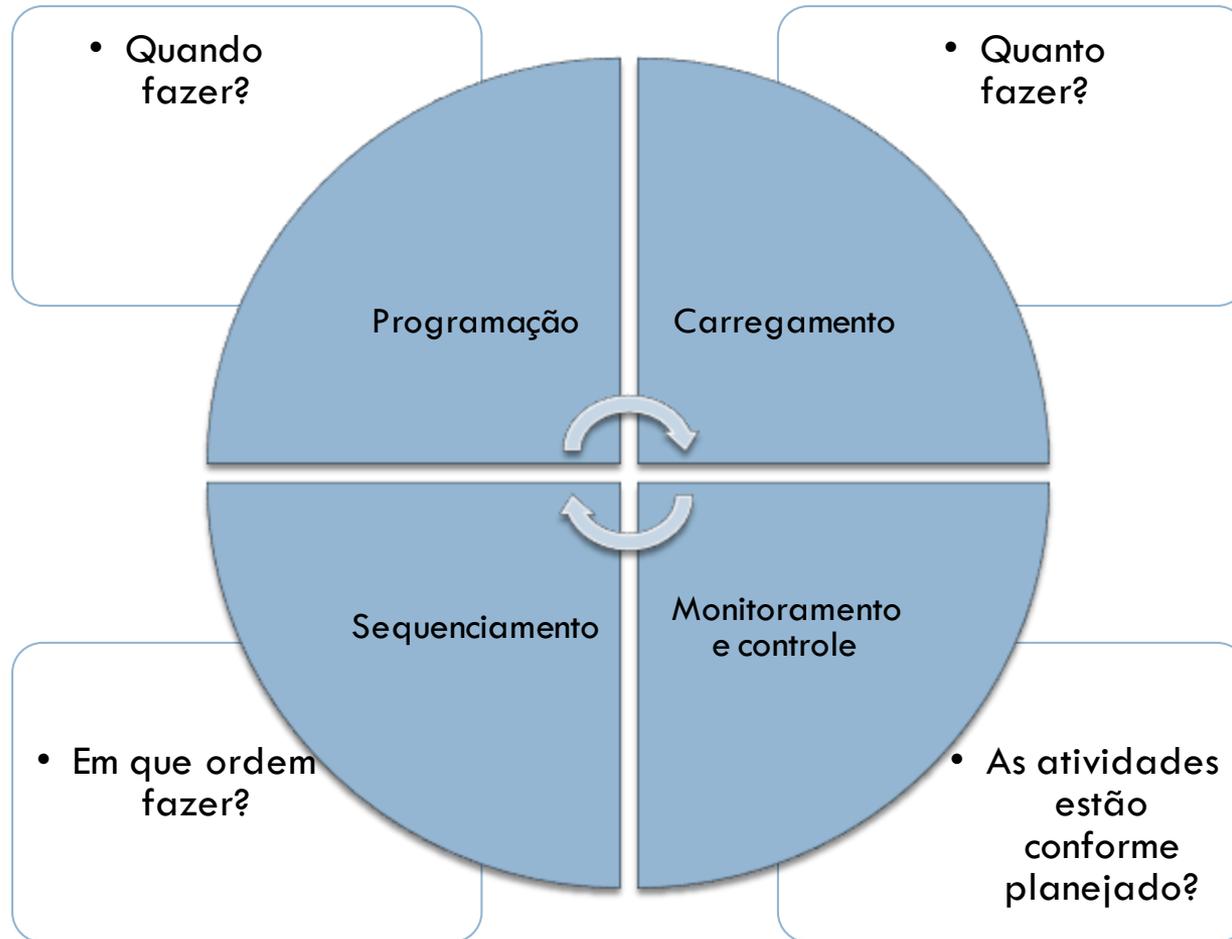
- Longo prazo
  - ▣ Planos do que fazer, recursos necessários e quais objetivos atingir (agregados)
  - ▣ Ênfase no planejamento e não no controle
- Médio Prazo
  - ▣ Planejamento mais detalhado
- Curto Prazo
  - ▣ Recursos já definidos
  - ▣ Difícil fazer mudanças de grande escala
  - ▣ Possível fazer intervenções



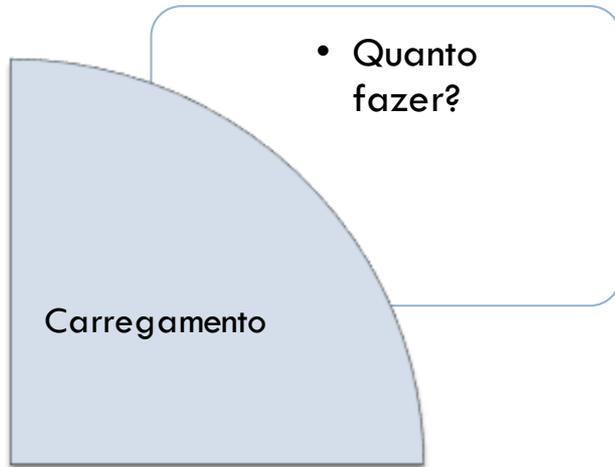
# Natureza do Suprimento e da Demanda

- Incerteza no fornecimento e na demanda
  - ▣ Planejamento e controle mais difíceis
- Demanda dependente e independente
  - ▣ Demanda dependente é relativamente previsível
  - ▣ Demanda independente é imprevisível
- Resposta à demanda
  - ▣ Recursos contra pedido (*resource to order*)
  - ▣ Fazer contra pedido (*make-to-order*)
  - ▣ Fazer para estoque (*make-to-stock*)

# Atividades de Planejamento e Controle



# Carregamento



Quantidade de trabalho alocada

- Carregamento Finito
- Carregamento Infinito

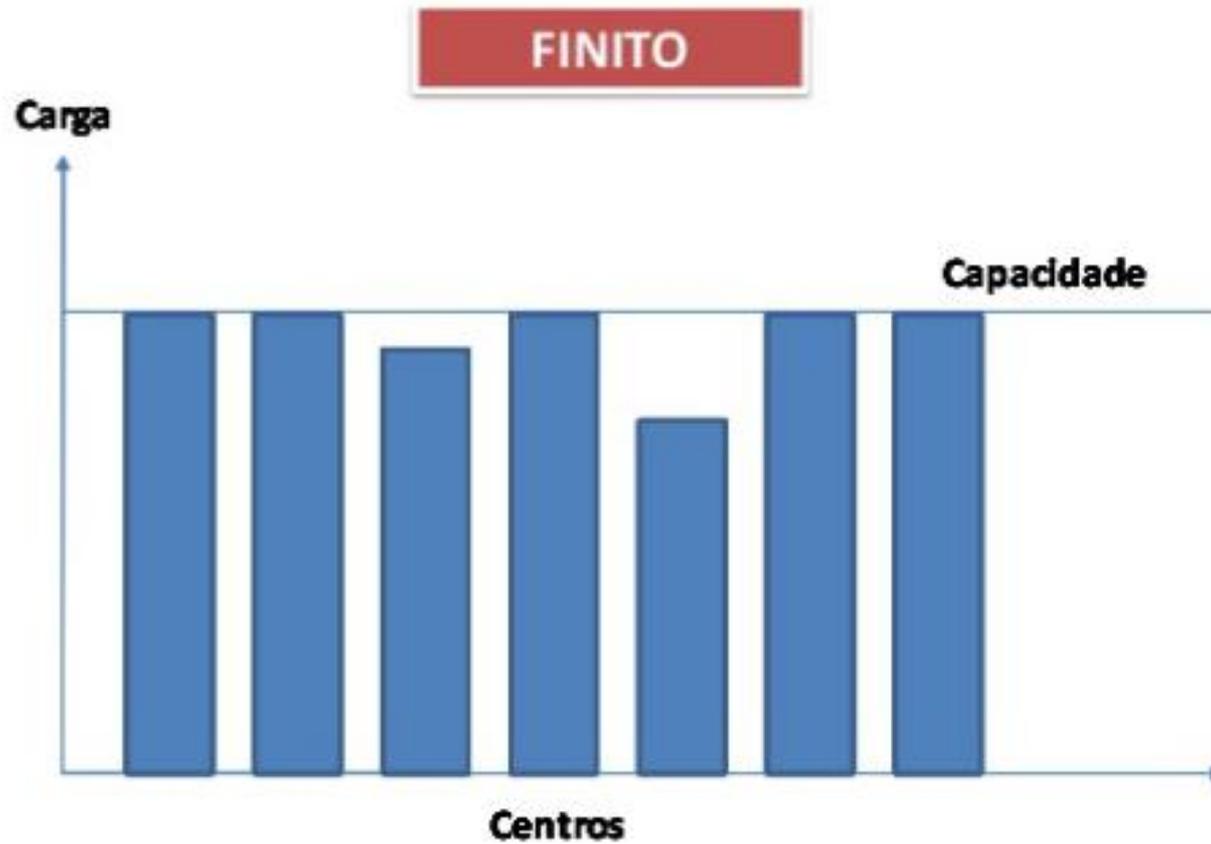
Tempo Operacional Útil	Equipamento Lento	Equipamento Ocioso	Quebra	Preparação
------------------------	-------------------	--------------------	--------	------------

# Carregamento

Uma máquina está disponível, em teoria, 168 h/sem. Isso significa que 168 h de trabalho podem ser alocadas para essa máquina?



# Carregamento



# Carregamento

FINITO

Relevante em operações em que:

É possível  
limitar a carga



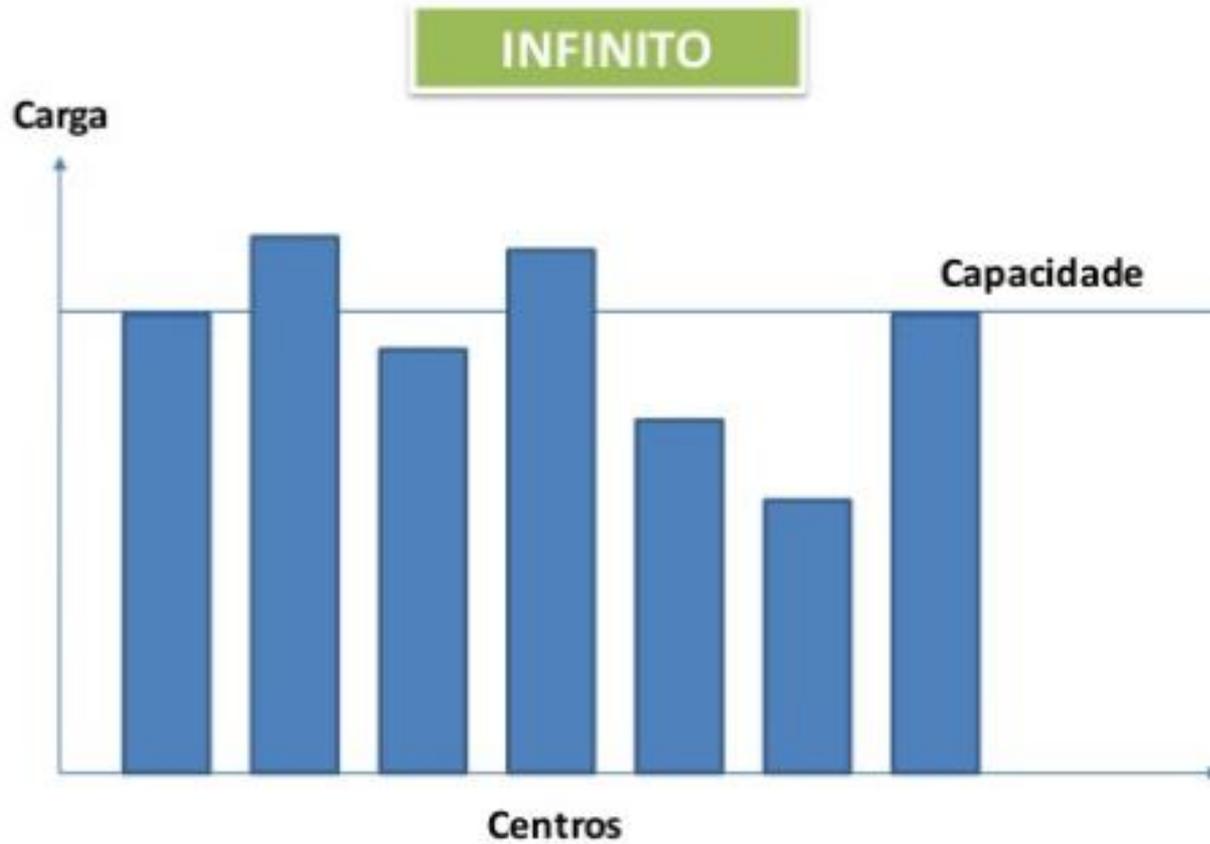
É necessário  
limitar a carga



O custo da  
limitação não é  
proibitivo



# Carregamento



# Carregamento

INFINITO

Relevante em operações em que:

Não é possível  
limitar o  
carregamento



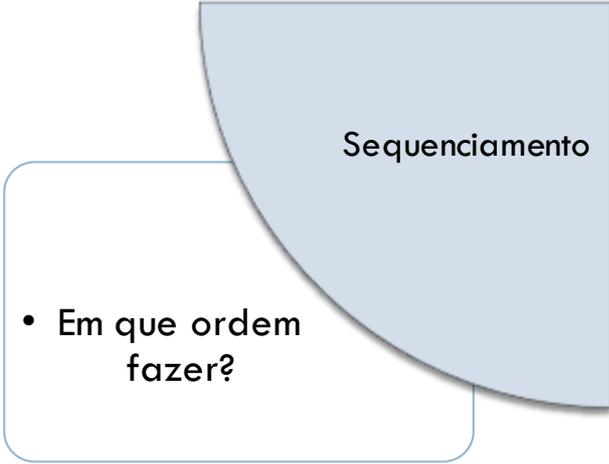
Não é necessário  
limitar o  
carregamento



O custo da  
limitação é  
proibitivo



# Sequenciamento



Sequenciamento

- Em que ordem fazer?

Restrições Físicas

Prioridade ao Consumidor

Data Prometida

LIFO

FIFO

Operação mais Longa

Operação mais Curta

# Sequenciamento

## RESTRIÇÕES FÍSICAS

- Natureza física dos **materiais**.



- Natureza física do **equipamento**.



# Sequenciamento

## PRIORIDADE AO CONSUMIDOR



- Tipicamente usada quando há muitos pequenos clientes e alguns **clientes muito grandes e importantes**.
- Pode baixar o desempenho e a produtividade da operação.

# Sequenciamento

## DATA PROMETIDA

- Exemplo: uma xerox vai frequentemente perguntar quando as copias são requeridas e sequenciar o trabalho de acordo com essa data.
- Minimiza atrasos.



# Sequenciamento

## LIFO

- Efeito adverso na rapidez e confiabilidade de entrega.



Exemplo: descarga de um elevador.

# Sequenciamento

## FIFO

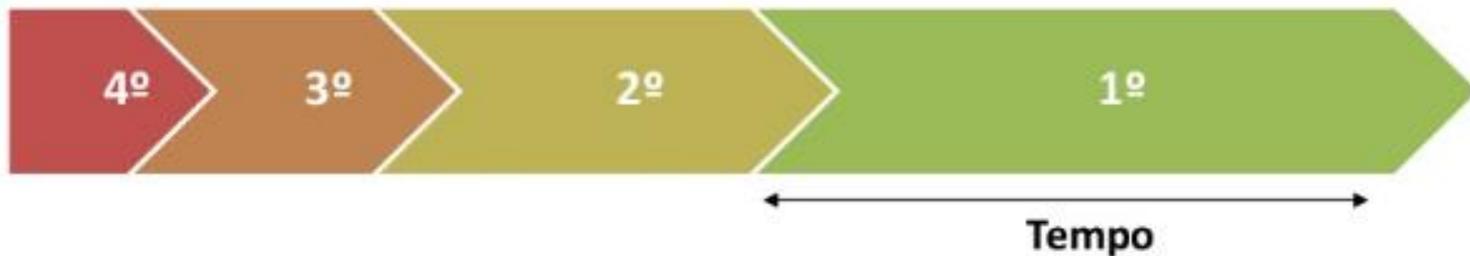
- Pode ser visto como uma forma justa.



- Exemplo: o escritório de emissão de passaportes da Polícia Federal.

# Sequenciamento

## OPERAÇÃO MAIS LONGA PRIMEIRO



- Visa alta utilização (baixar custo).
- Compromete confiabilidade, rapidez e flexibilidade.

# Sequenciamento

## OPERAÇÃO MAIS CURTA PRIMEIRO



- Quando há problemas no fluxo de caixa.
- Acelera o faturamento e minimiza o tempo médio de processo.
- Pode prejudicar consumidores maiores.

# Sequenciamento

- Para julgar eficácia das regras de sequenciamento
  - ▣ Atender na data prometida (confiabilidade)
  - ▣ Minimizar o tempo que o trabalho gasta no processo (rapidez)
  - ▣ Minimizar o estoque do trabalho em processo (elemento do custo)
  - ▣ Minimizar tempo ocioso dos centros de trabalho (elemento do custo)

# Exercício 8.1

- João é projetista de websites. Retornando de suas férias recebeu a incumbência de 5 novos trabalhos. Ele atribuiu códigos de A a E e precisa decidir em qual sequência realizar os trabalhos. Ele quer minimizar o tempo médio que os trabalhos permanecem em seu escritório e, se possível, cumprir os prazos alocados a cada trabalho. Qual regra de sequenciamento é a mais apropriada: FIFO, Data Prometida ou Operação mais Curta?

Faça uma análise utilizando os três métodos – FIFO, Data Prometida, Operação mais Curta – e decida qual ele deve utilizar.

Trabalhos	Tempo de processo (dias)	Data Prometida
A	5	6
B	3	5
C	6	8
D	2	7
E	1	3

Faça uma análise utilizando os três métodos – FIFO, Data Prometida, Operação mais Curta – e decida qual ele deve utilizar.

Sequencia	Tempo de processo (dias)	Inicio	Término	Data Prometida	Atraso (dias)
A	5			6	
B	3			5	
C	6			8	
D	2			7	
E	1			3	
	Tempo Total			Atraso Total	
	Tempo Médio			Atraso Médio	

## Faça uma análise utilizando os três métodos – FIFO

Sequencia	Tempo de processo (dias)	Inicio	Término	Data Prometida	Atraso (dias)
A	5	1	5	6	0
B	3	6	8	5	3
C	6	9	14	8	6
D	2	15	16	7	9
E	1	17	17	3	14
		Tempo Total	60	Atraso Total	32
		Tempo Médio	12	Atraso Médio	6.4

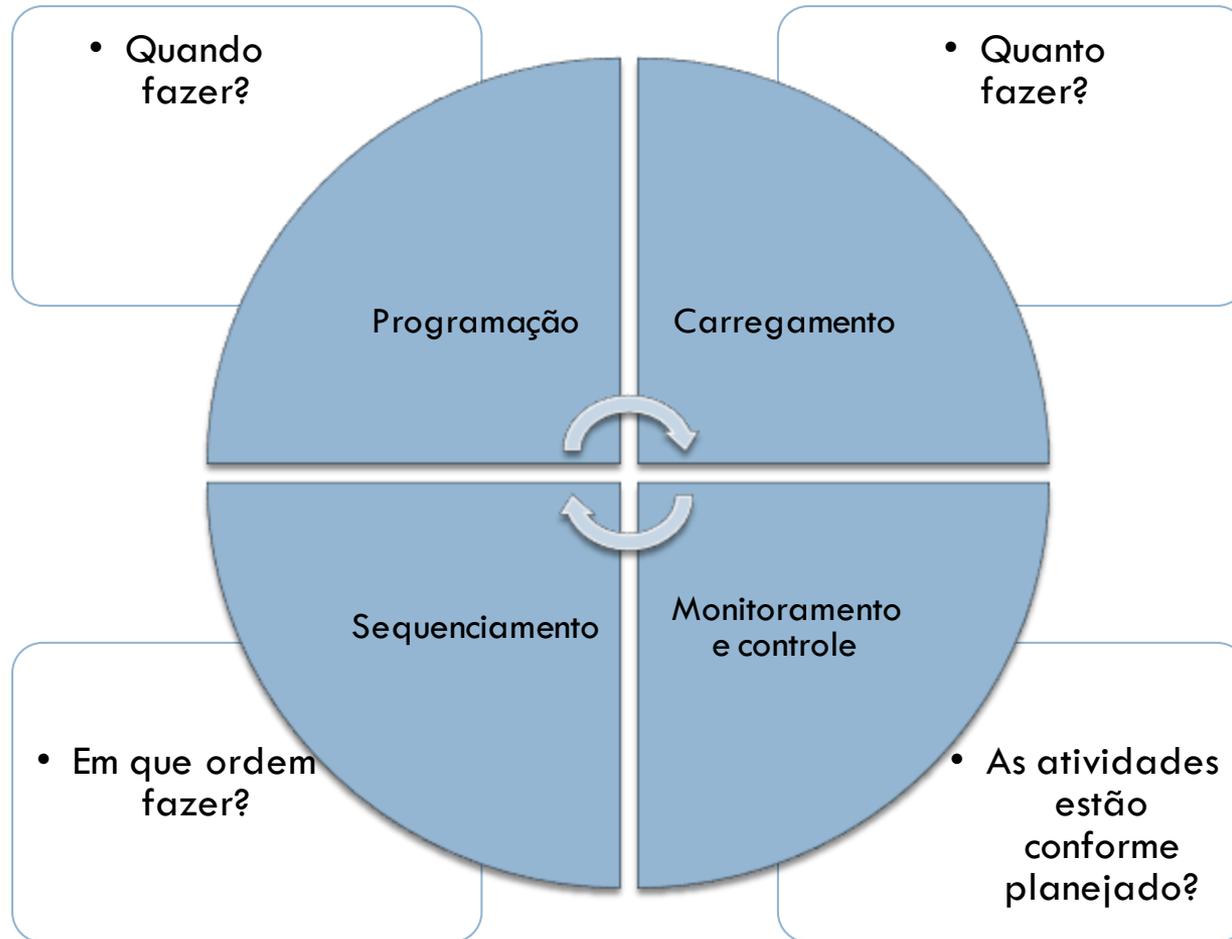
## Faça uma análise utilizando os três métodos – Data Prometida

Sequencia	Tempo de processo (dias)	Inicio	Término	Data Prometida	Atraso (dias)
E	1	1	1	3	0
B	3	2	4	5	0
A	5	5	9	6	3
D	2	10	11	7	4
C	6	12	17	8	9
		Tempo Total	42	Atraso Total	16
		Tempo Médio	8,4	Atraso Médio	3,2

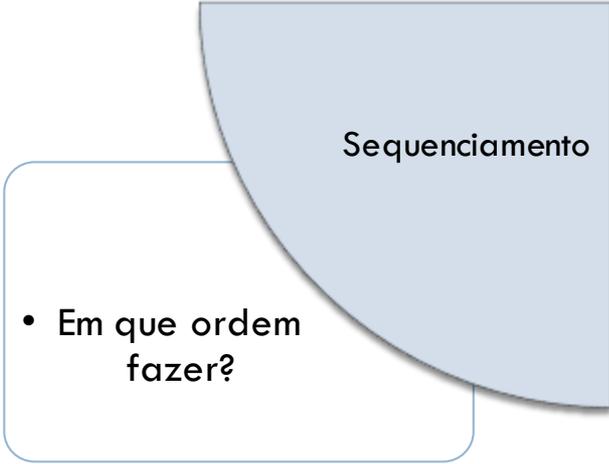
## Faça uma análise utilizando os três métodos – Operação mais Curta

Sequencia	Tempo de processo (dias)	Inicio	Término	Data Prometida	Atraso (dias)
E	1	0	1	3	0
D	2	1	3	7	0
B	3	3	6	5	1
A	5	6	11	6	5
C	6	11	17	8	9
	Tempo Total	38		Atraso Total	15
	Tempo Médio	7,6		Atraso Médio	3,0

# Atividades de Planejamento e Controle



# Sequenciamento



Sequenciamento

- Em que ordem fazer?

Restrições Físicas

Prioridade ao Consumidor

Data Prometida

LIFO

FIFO

Operação mais Longa

Operação mais Curta

# Regra de Johnson

Sequenciamento

- Em que ordem fazer?

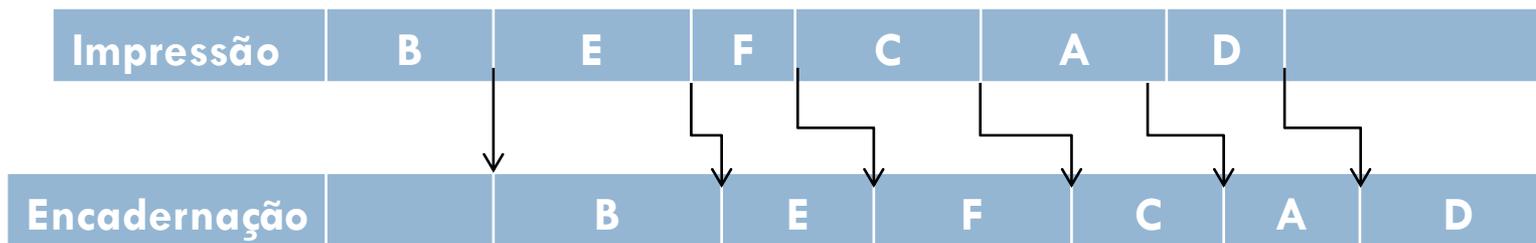
- Aplicada ao sequenciamento de  $n$  trabalhos em dois centros de trabalho
- Selecione o menor tempo do primeiro centro e programe este trabalho primeiro
- Selecione o segundo menor tempo:
  - Se associado ao segundo centro, programe para ser o último;
  - Se associado ao primeiro centro, programe logo em seguida ao primeiro
- Siga estas regras

# Regra de Johnson

	Impressão (minuto)	Encadernação (minuto)
A	60	46
B	35	65
C	65	58
D	57	40
E	50	60
F	53	70

# Regra de Johnson

	Impressão (minuto)	Encadernação (minuto)
A	60	46
B	35	65
C	65	58
D	57	40
E	50	60
F	53	70



# Exercício 9.1

Uma empresa de máquinas acabou de receber um pedido para restaurar 5 motores. Os motores serão consertados em duas estações de trabalho: Estação 1 irá desmontar o motor e limpar as peças e a Estações 2 irá substituir as peças de acordo com a necessidade. A empresa quer elaborar uma programação que minimize sua duração total e tenha operações autorizadas dia e noite. O tempo estimado para consertar cada motor é mostrado na tabela a seguir. Programe as atarefas nas duas estações de trabalho .

Motor	Estação 1 (h)	Estação 2 (h)
1	12	22
2	4	5
3	5	3
4	15	16
5	10	8

# Programação

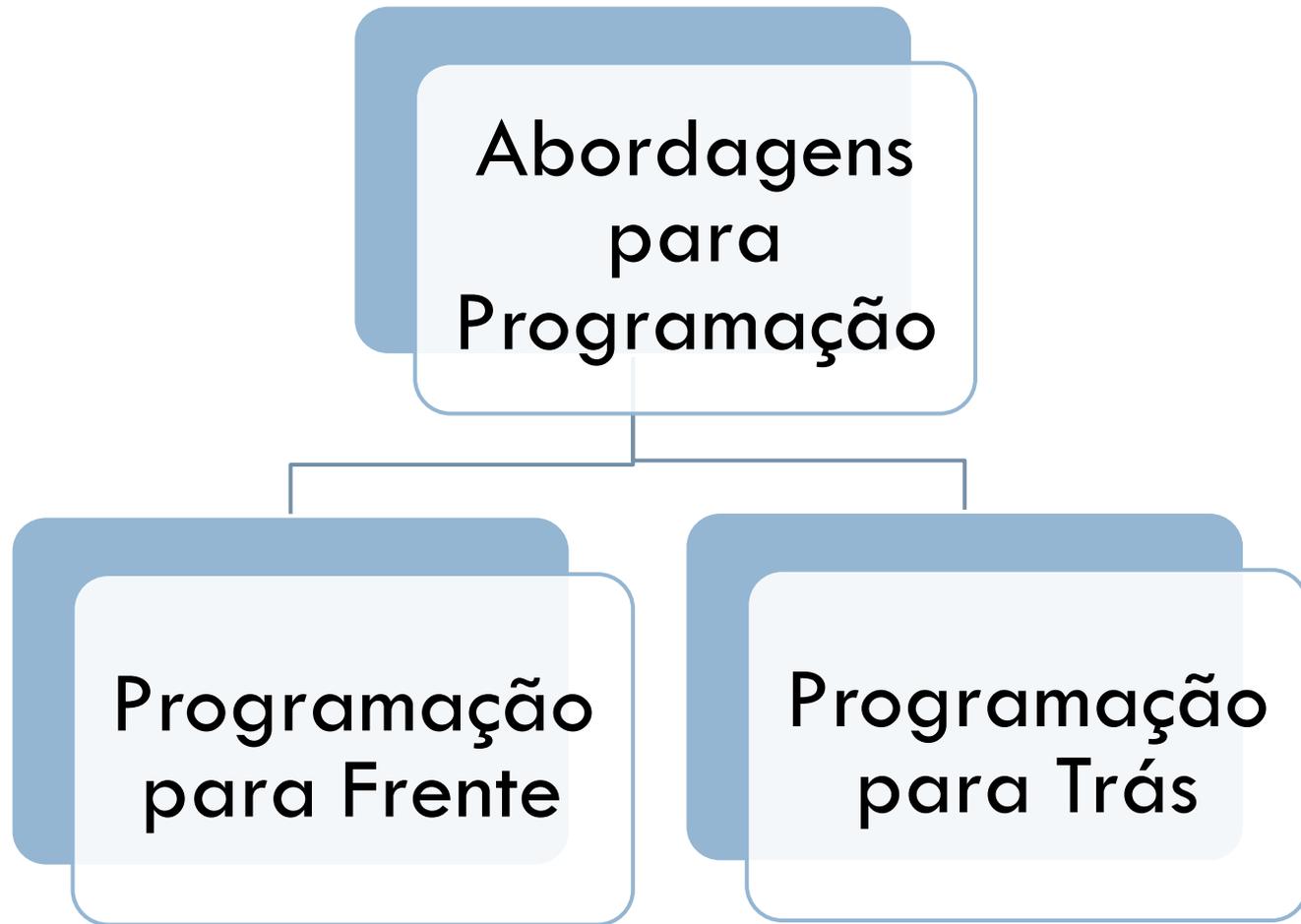
- Quando fazer?

Programação

Cronograma detalhado mostrando em que momento os trabalhos devem começar e quando terminar

# Programação

---



# Programação

## ABORDAGENS PARA PROGRAMAÇÃO

Inicia o trabalho no último momento possível sem que ele tenha atraso.

Para Trás

Para Frente

Inicia o trabalho logo quando ele chega.

# Efeitos da Programação para frente e para trás

Tarefa	Duração	Tempo de Início (para trás)	Tempo de Início (para frente)
Passar	1 hora		
Secar	2 horas		
Lavar	3 horas		

Lavanderia leva 6 horas para lavar, secar e passar um lote de roupas. A coleta é feita as 8 horas da manhã e a retirada às 4 h da tarde.

# Efeitos da Programação para frente e para trás

Tarefa	Duração	Tempo de Início (para trás)	Tempo de Início (para frente)
Passar	1 hora	15 horas	13 horas
Secar	2 horas	13 horas	11 horas
Lavar	3 horas	10 horas	8 horas

# Efeitos da Programação para frente e para trás

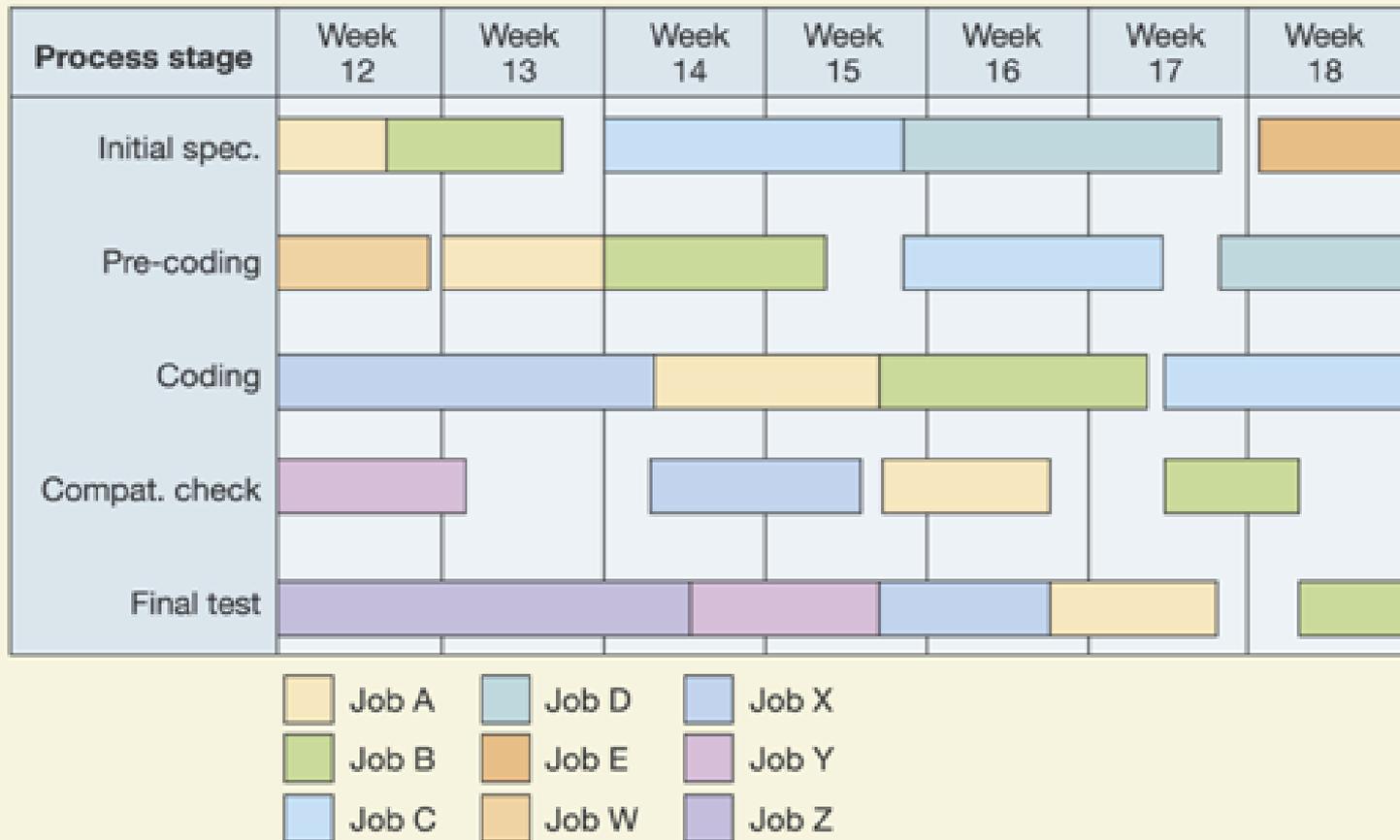
Vantagens Programação para Frente	Vantagens da Programação para Trás
Alta utilização do pessoal	Custos mais baixos com materiais
Flexível	Menor risco

# Programação

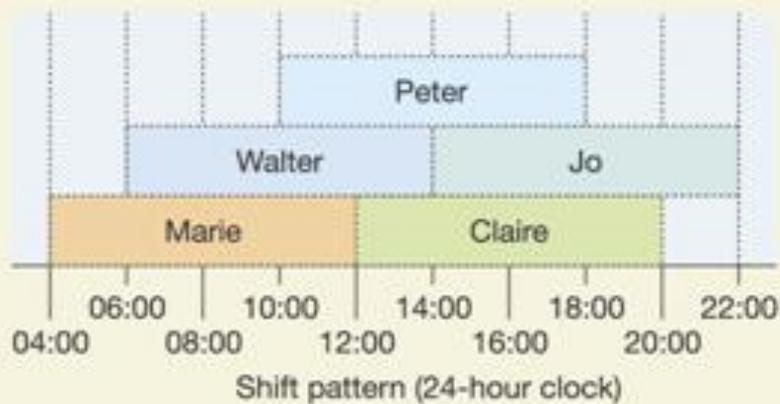
- Gráfico de Gantt: tempo é representado como uma barra num gráfico
- ▣ Representação visual do que acontece na operação
- ▣ Início e Fim de atividades
- ▣ Progresso real do trabalho

# Programação

## Gráfico de Gantt



# Programação de Turnos



(a)

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
Number of staff required	3	5	5	5	3	2	2
Peter	×	×	×	×	○	○	×
Marie	×	×	×	×	×	○	○
Claire	×	×	×	×	○	○	×
Walter	○	×	×	×	×	×	○
Jo	○	×	×	×	×	×	○

× Full day      ○ Day off

(b)

# Exercício 9.2

Um fabricante de velas para barcos pequenos tem um grupo de velas personalizadas aguardando as últimas duas operações de processamento antes de serem enviadas aos clientes. A operação 1 deve ser executada antes da operação 2, e as tarefas têm requisitos de tempo diferentes para cada operação. As horas requeridas são as seguintes:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operação 1	1	5	8	3	9	4	7	2	4	9
Operação 2	8	3	1	2	8	6	7	2	4	1

- Use a regra de Johnson para determinar a sequência ótima
- Desenhe um gráfico de Gantt para cada operação

# Exercício

## 8. Manufacturer of small-boat sails

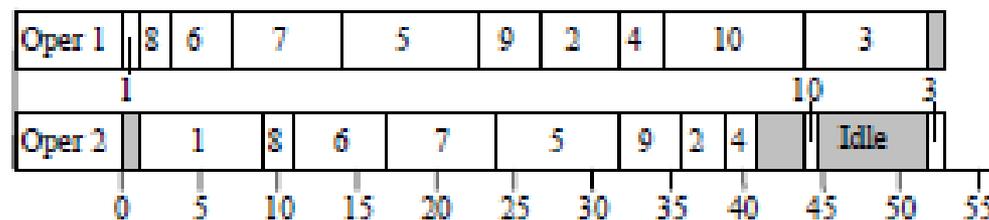
Job	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operation 1	1	5	8	3	9	4	7	2	4	9
Operation 2	8	3	1	2	8	6	7	2	4	1

- a. One possible sequence is  
1-8-6-7-5-9-2-4-10-3

b.

Job	Machine 1		Machine 2	
	Start	Finish	Start	Finish
1	0	1	1	9
8	1	3	9	11
6	3	7	11	17
7	7	14	17	24
5	14	23	24	32
9	23	27	32	36
2	27	32	36	39
4	32	35	39	41
10	35	44	44	45
3	44	52	52	53

The Gantt chart is shown following.



# Monitoramento e Controle

Monitoramento  
e controle

- As atividades estão conforme planejado?

**Sistema Empurrado**

**Sistema Puxado**

# Monitoramento e Controle

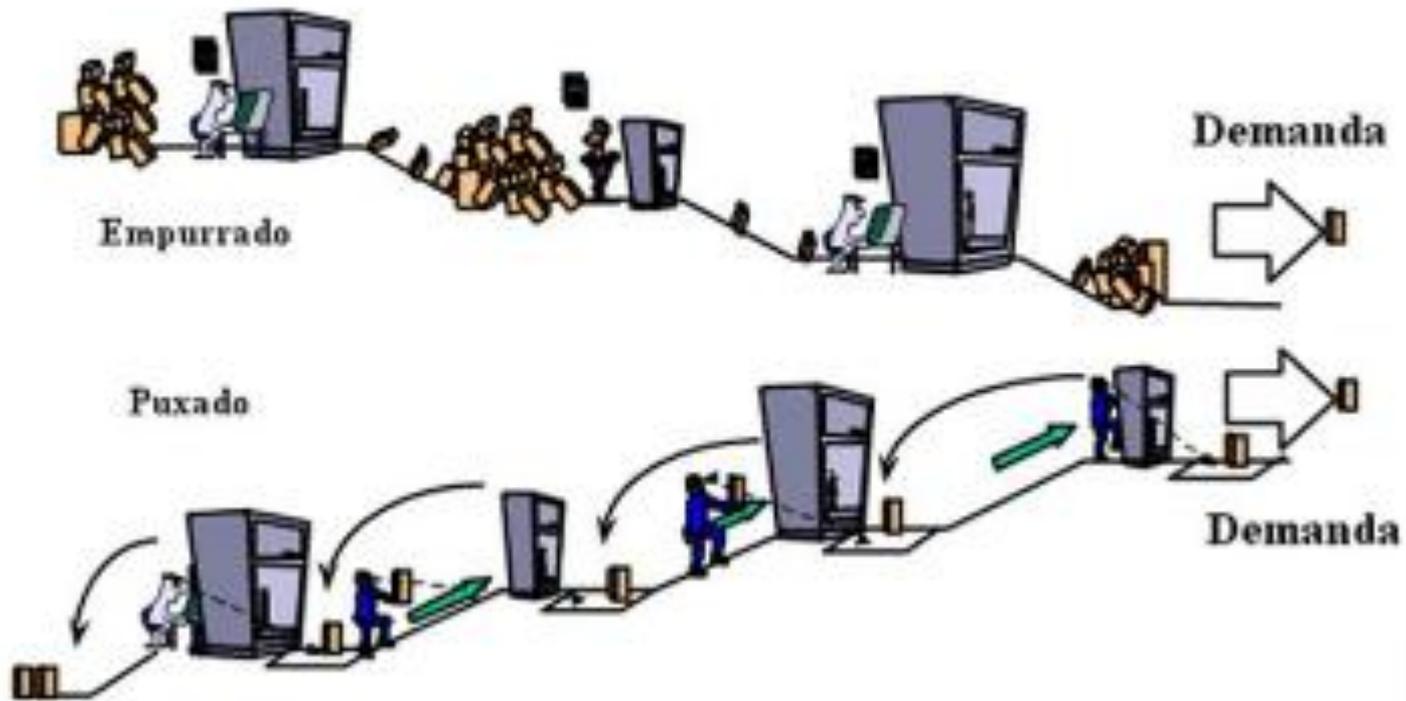
## □ **Sistemas Empurrados**

- Programadas por um sistema central
- Empurra o trabalho sem levar em consideração se o centro de trabalho seguinte pode utilizá-los

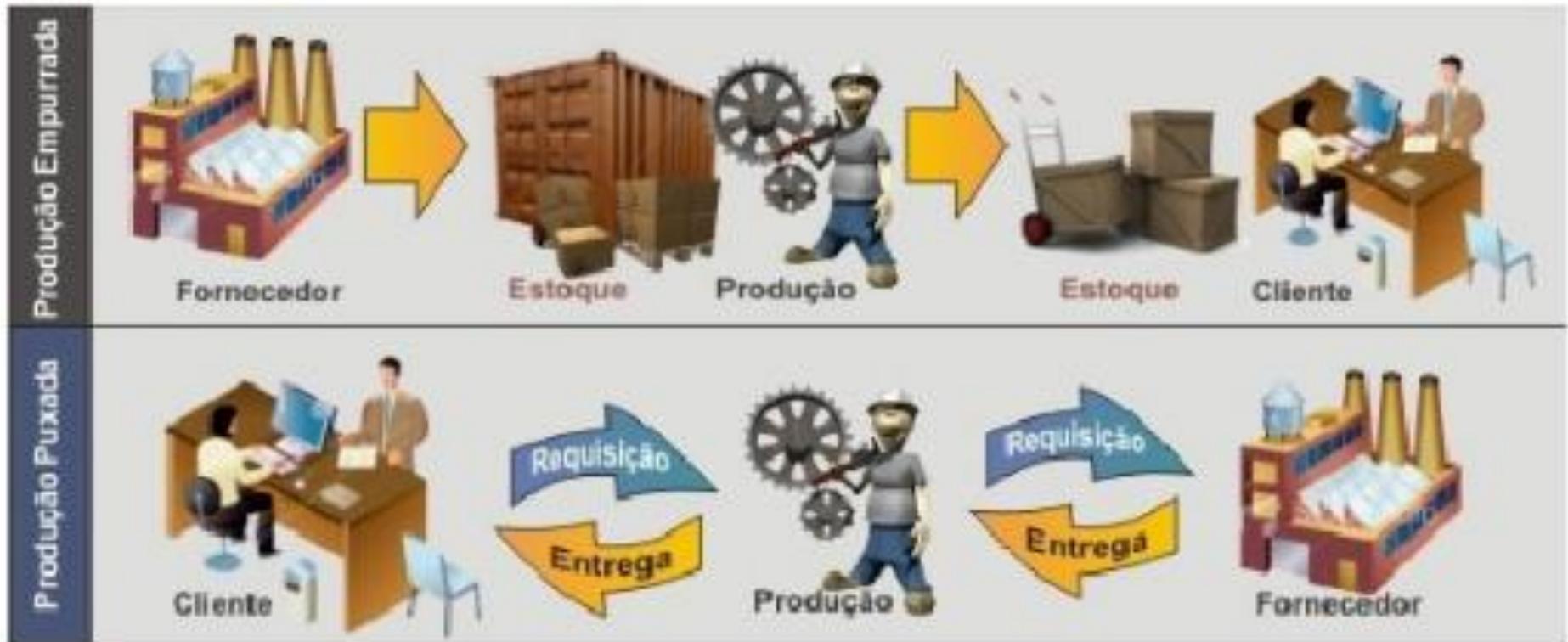
## □ **Sistemas Puxados**

- Programação feita pela estação de trabalho do consumidor
- Puxa o trabalho da estação antecedente somente quando necessário

# Produção Empurrada e Puxada

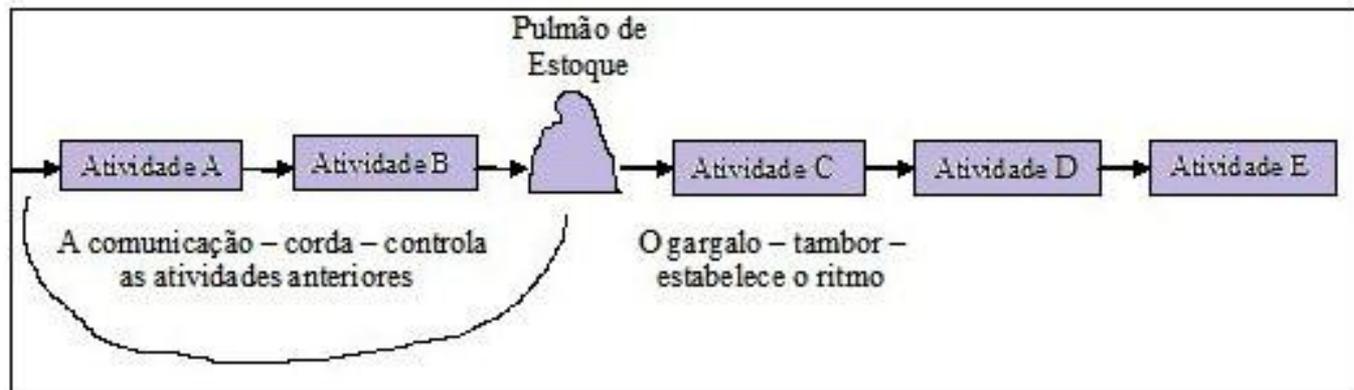


# Produção Empurrada e Puxada

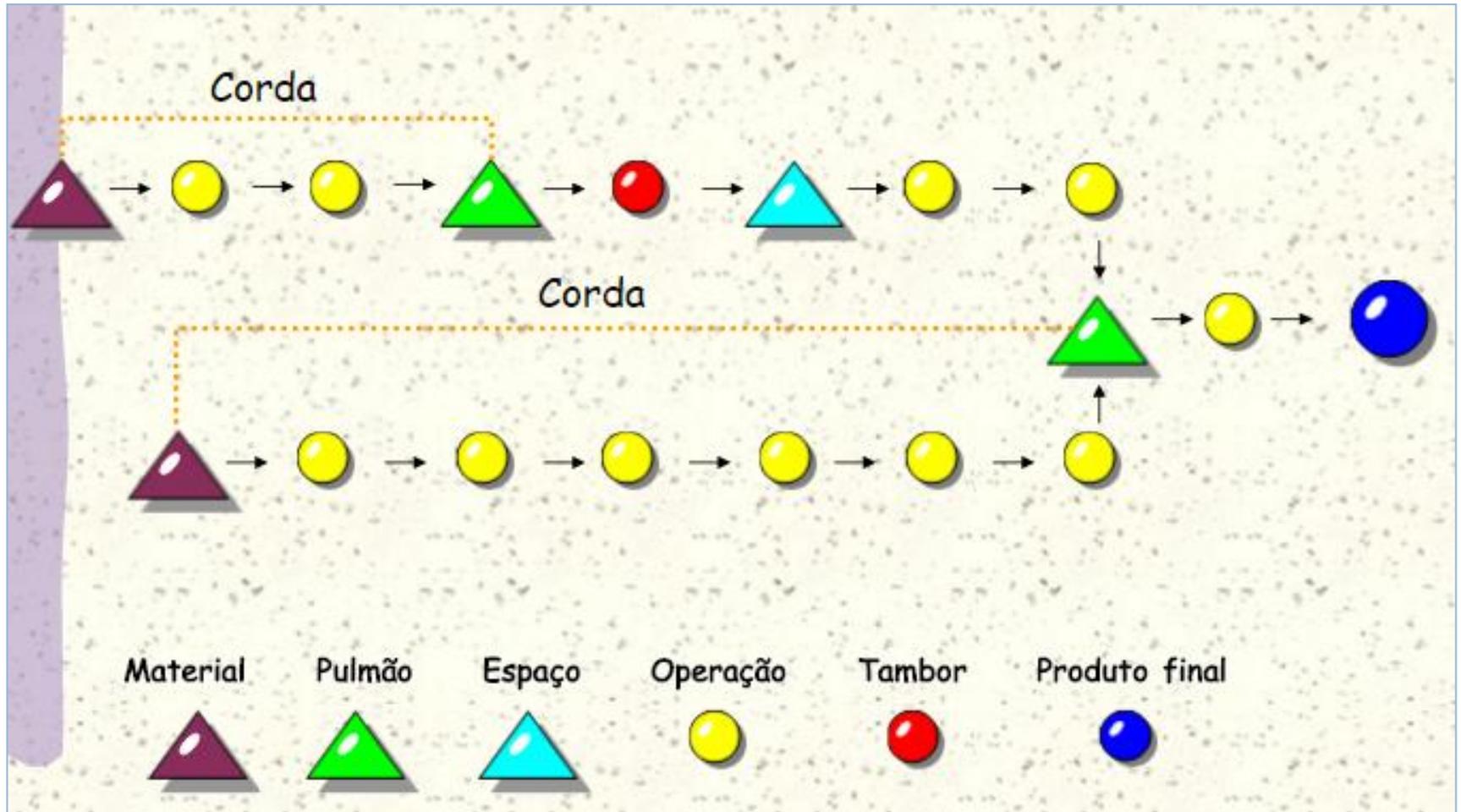


# Tambor, Pulmão e Corda

- Baseado na:
  - ▣ Teoria das Restrições (Theory of Constraints (TOC))
  - ▣ Tecnologia da Produção Otimizada (Optimized Production Technology (OPT))
- Ajuda a decidir onde o controle deve ser feito



# Tambor, Pulmão e Corda



# Exercício 9.3

Um supermercado funciona 24 horas por dia, 7 dias por semana. O gerente da loja analisou a eficiência e a produtividade das operações da loja e decidiu observar a necessidade de funcionários para os caixas no primeiro turno para um período de 1 mês. No final do mês, ele calculou o número médio de registros de caixa eu deve ser aberto durante o primeiro turno todos os dias. Os resultados mostraram necessidades de pico nos sábados e domingos.

Dia	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
N.Funcionários	3	4	5	5	4	7	8

- Elabore uma programação do trabalho que cubra todos os requisitos e conceda dois dias de folga consecutivos para cada caixa. Quantos funcionários são necessários? Os funcionários não tem preferências quanto aos dias de folga.
- Podem ser utilizados planos para usar funcionários em outros serviços se o tempo de folga ou ocioso puder ser determinado. Quanto tempo ociosos resultará dessa programação e em que dias?

# Objetivos

- O que é planejamento e controle?
- Qual a diferença entre planejamento e controle?
- Como a natureza da demanda afeta o planejamento e controle?
- O que envolve o planejamento e controle?