

# Planejamento e Controle de Capacidade

Aula 8 – Parte 1

**Mauro Osaki**

TES/ESALQ-USP  
Pesquisador do Centro de Estudos  
Avançados em Economia Aplicada  
Cepea/ESALQ/USP

Fone: 55 19 3429-8833  
Fax: 55 19 3429-8829  
E-mail: mosaki@usp.br  
<http://www.cepea.esalq.usp.br>

1

## Objetivos desta apresentação

- Definição de PCC;
- Objetivo do PCC;
- Etapas de controle do PCC
- Políticas para PCC

2

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

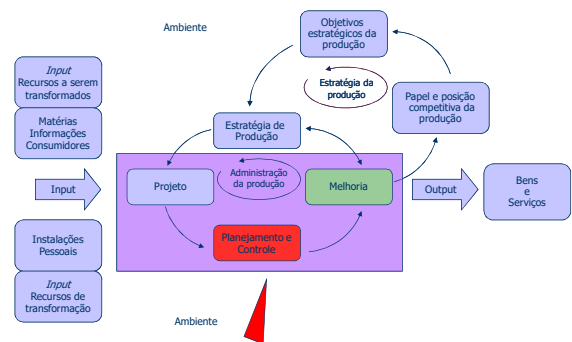
## Referencial teórico

- CHASE, R.B; JACOBS, F.R.; AQUALIANO, N.J. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. 10 ed. Porto Alegre: Bookmann, 2006 – CAP. 13
- SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., JOHNSTON, R., **Administração da produção**. 2 ed., Cap 11. São Paulo: Atlas, 2009
- FILHO STALHBERG, P. Planejamento e Controle da Produção, In **Gestão Agroindustrial**, Cap. 6: Sistema agroindustrial, (1999);
- TUBINO, D.F. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e prática**. São Paulo, Atlas, 2007.
- CORRÊA, H; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações manufatura e serviço: uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012 – cap. 14

3

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

## Modelo geral da administração da produção



Fonte: Slack et. al (2002)

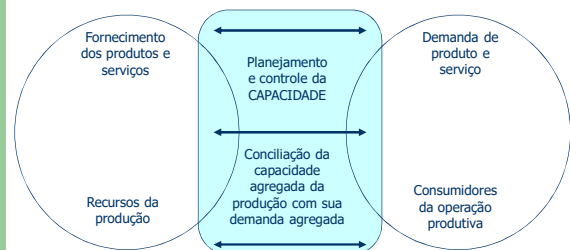
4

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

## Planejamento e Controle da Capacidade

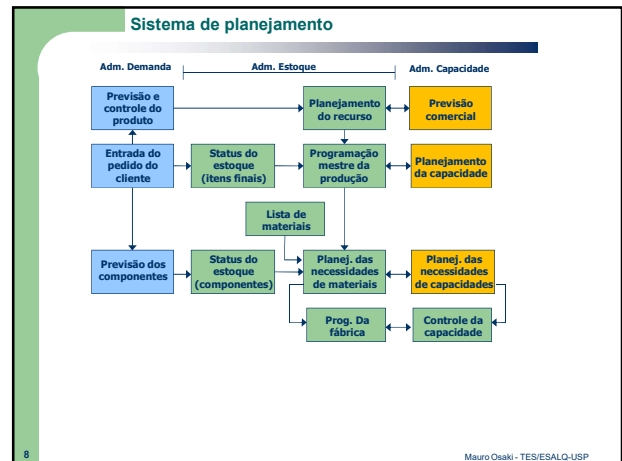
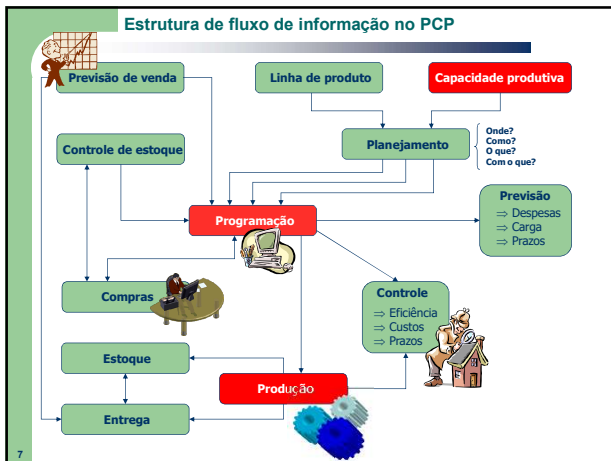
5

## Planejamento e controle da capacidade - PCC



6

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP



### O que é capacidade produtiva?

**O volume máximo potencial de atividade de agregação de valor que pode ser atingido por uma unidade produtiva**

(Corrêa & Corrêa, 2012).

9

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### Planejamento e Controle de Capacidade

#### O que é PCC?

PCC é a tarefa de determinar a **CAPACIDADE EFETIVA** da operação produtiva, de modo que possa responder a demanda (Slack, 2000).

**capacidade de produção refere-se ao teto de carga que uma unidade operacional pode suportar.**

10

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

- ### Objetivo do PCC
- **Custos:** pode ser afetado pelo equilíbrio entre capacidade e demanda;
  - **Receitas:** pode ser afetado pelo equilíbrio entre capacidade e demanda;
  - **Capital de giro:** é afetado se uma operação produz estoque de bens acabados antes das demandas;
  - **Qualidade:** afetado por contratação de pessoal temporário;
- 11
- Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

- ### Objetivo do PCC - CONT
- **Velocidade:** afetada se o cliente ficar muito tempo a espera do produto;
  - **Confiabilidade:** afetada quando a demanda de produto aproxima da capacidade máxima de produção da empresa;
  - **Flexibilidade:** se a demanda e a capacidade de produção de empresa estiverem em equilíbrio, não será capaz de atender uma demanda inesperada.
- 12
- Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### Por que gerenciar a capacidade produtiva?

Qual a função de uma unidade produtiva?

Atender adequadamente a demanda, logo é a função dos gestores de operações garantir que a operação apresente CAPACIDADE necessária para atender a demanda.

Por que gerenciar a capacidade produtiva?

- **Envolve grande soma de investimentos** (plantas produtivas, centros de distribuição, canais de distribuição, ampliação de malha logística e frotas);
- **Alteração de nível de CAPACIDADE** produtiva requer decisão antecipada;
  - Uma planta nova requer um período para desempenhar a produtividade e desempenho operacional;
- **Evitar decisão equivocada:** reversão de reduzir a capacidade produtiva é demorada e retirar o investimento é caro ou quase impossível depois de implantado a fábrica;
- **Capacidade produtiva equivocada:** Excesso de capacidade significa que o alto capital empregado pode ser subutilizado, gerando baixo nível de retorno sobre o capital; A falta de capacidade implica que a demanda não será atendida, gerando perda de receita, baixo nível de serviço e atendimento. Além disso, aumenta o impacto negativo na imagem e percepção de satisfação dos clientes (compra futura).

13

### Exemplo ilustrativo

Nível decisório	Questões	Decisões típicas
<b>Estratégico</b> (longo prazo) – mês ou ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de capacidade no longo prazo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Novas unidades;</li> <li>• Expansão de unidades; ou</li> <li>• Aquisição/alteração de tecnologia</li> </ul>
<b>Tático</b> (médio prazo) – semanas ou meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção nivelada ou acompanhar a demanda?</li> <li>• Produção própria ou terceiro para atender demanda flutuante?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do turno de trabalho;</li> <li>• Contratação de serviço terceirizado;</li> <li>• Contratação de pessoas</li> </ul>
<b>Operacional</b> (curto prazo) – horas ou dias ou semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais recursos alocar para cada tarefas?</li> <li>• Como acomodar flutuações de demanda de curtíssimo prazo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de fluxo por recurso (entrada e saída)</li> <li>• Alocação de pessoas entre setores</li> <li>• Horas extras</li> </ul>

14

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### Decisões sobre capacidade

- Avaliação da capacidade existente;
- Previsão de necessidades futuras de capacidade;
- Identificação de diferentes formas de alterar a capacidade e demanda;
- Avaliação do impacto da decisão a respeito de capacidade sobre o desempenho de operação;
- Avaliação econômica, operacional e tecnológica das alternativas de incrementar a capacidade;

15

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### Etapas de Planej. Controle de Capacidade



16

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### 1) MEDIÇÃO DA DEMANDA e CAPACIDADE



17

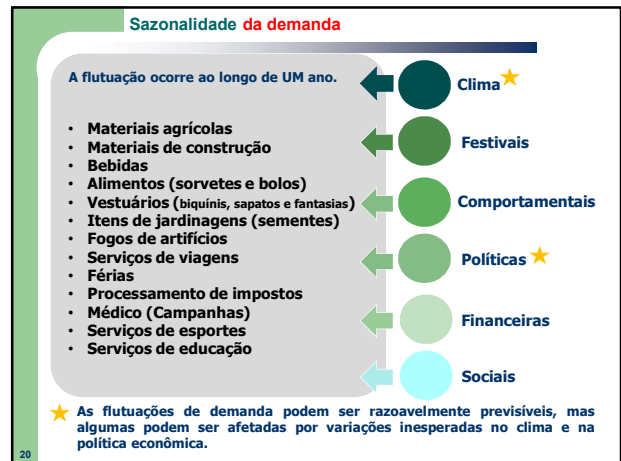
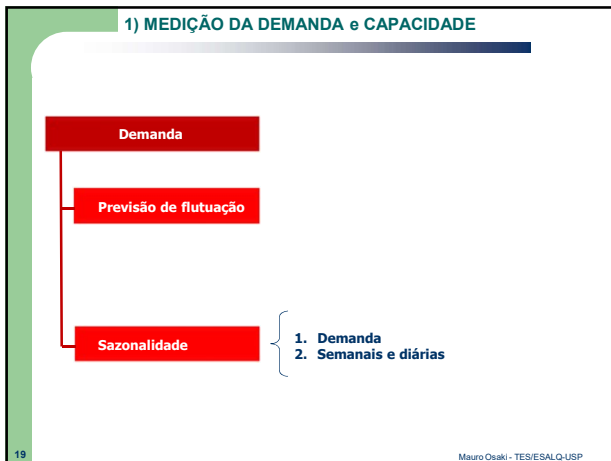
Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### 1) Demanda de flutuação da demanda

- **Traduzir linguagem monetária em unidades:** As previsões expressas em termos monetários devem ser traduzidas nas mesmas unidades que a capacidade.
  - Fábrica de suco = litros/hora
  - Fábrica de aço = ton/mês
  - Cinema, teatro, estacionamento = nº de lugares, ou nº por dia,
  - Hospital = nº de leitos
  - Serviço = nº de clientes atendidos/ dia
- **Previsão mais exata:** Desafio em ajustar a capacidade com a demanda real.
  - Mudança instantânea => defasagem entre alterar a capacidade e mudança efetiva da demanda
  - Produção antecipada, mas pode sofrer com mudança
- **Incerteza:** Planejar a demanda conforme a distribuição estatística para cada momento.
  - Hora extra
  - Contratação temporária;

18

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP



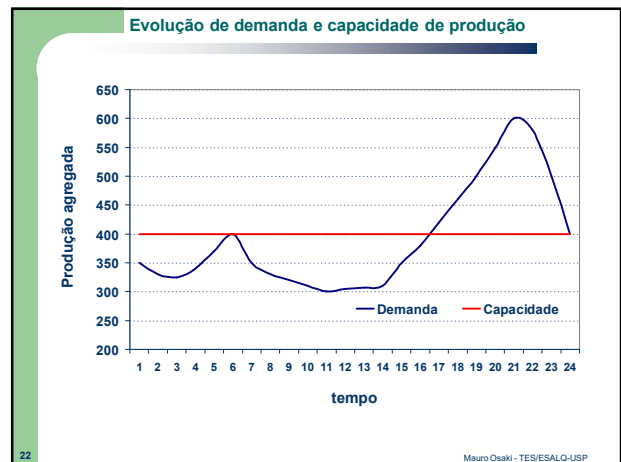
### Flutuação semanais e diárias da demanda

#### DEMANDA

- Flutuações semanais e diárias da demanda: tratam-se de demanda que variam ao longo do dia e dia da semana;
  - Serviços:
    - Fraco durante a manhã, aumentando no período da tarde. O PICO de demanda ocorre no horário do almoço e para alguns depois do trabalho.
    - Fraco durante o início da semana e aumenta no final de semana. O Pico de demanda ocorre no final de semana, principalmente após o recebimento do salário.

Ex. Supermercado, Serviço bancário, Salão de beleza, etc

21 Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP



### 1) MEDIÇÃO DA DEMANDA e CAPACIDADE

#### CAPACIDADE

- Capacidade do Mix de atividade
  - Mede sua capacidade em termo de uso de insumos
    - Máquina: h/ maq.
    - Hospital: número de leito
    - Escola: número de estudante
- Capacidade de projeto (nominal) e capacidade efetiva
  - Capacidade teórica x prática
- Eficácia geral do equipamento
  - Velocidade: tempo de ciclo de produção;
  - Qualidade: qualidade do produto e serviço que produz
  - Tempo: disponibilidade para operar
- Medida de desempenho
  - Níveis de ocupação; fator de ocupação e tempo de utilização.
  - Deve ser medido nas diferentes partes do empreendimento.

23 Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### Utilização e Eficiência no PCP

24

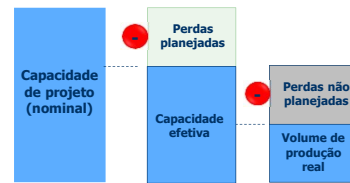
### Capacidade de projeto (nominal ou disponível)

- Capacidade de projeto nem sempre pode ser atingida na prática;
  - Diferentes produtos requerem velocidades de trabalho específico;
  - Manutenção da linha de produção;
  - Dificuldade técnica de programação da produção;
- Quantidade de saída efetiva que a operação consegue gerar depende de duas medidas: utilização e eficiência.

25

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### capacidade Efetiva e Volume de produção real



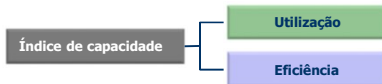
**Capacidade Efetiva:** é a capacidade de projeto subtraída das perdas planejadas. As **perdas planejadas** são: setups (tempo de preparação), manutenções preventivas, auditorias da qualidade, trocas de turnos, intervalos de operações e trabalho programado.

**Volume de produção real:** é a capacidade efetiva subtraída das perdas NÃO planejadas. As **perdas não planejadas ou evitáveis** são: ausência de matéria-prima, funcionários, energia, máquinas; deficiências de qualidade e manutenção corretiva.

26

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### Índice de capacidade



**Utilização:** demonstra a percentagem de uso da capacidade disponível.

$$\text{Utilização} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade do projeto}}$$

**Eficiência:** indica a eficiência do sistema produtivo na realização das operações programadas.

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade efetiva}}$$

27

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

### Ex 2.

Uma fábrica tem capacidade de projeto de 200 m<sup>2</sup> por minuto e a linha opera 24 horas durante 7 dias da semana. Os registros para uma semana de produção mostram os seguintes tempo de produção perdidos:

Tempo perdido na fabricação	Horas
Mudança de produto (set-up)	20
Manutenção preventiva	16
Trabalho programado	8
Amostragem de qualidade	8
Tempo de troca de turnos	7
Parada para manutenção corretiva	18
Investigação de falhas de qualidade	20
Falta de estoque de material de cobertura	8
Falta do pessoal	6
Espera pelos rolos de papel	6

- Qual é a capacidade do projeto por semana?
- Qual é a capacidade efetiva da fábrica?
- Qual é o volume de produção real?
- Qual é o índice de capacidade de utilização e de eficiência da fábrica?

28

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

A) Qual é a capacidade do projeto por semana?

24 x 7 = 168 horas por semana

B) Qual é a capacidade efetiva da fábrica?

Tempo perdido na fabricação	Horas
Mudança de produto (set-up)	20
Manutenção preventiva	16
Trabalho programado	8
Amostragem de qualidade	8
Tempo de troca de turnos	7

59 horas } Tempos perdidos ocorrem por razões técnicas, como incidentes razoavelmente inevitáveis e planejados.

Capacidade efetiva = 168 - 59 = 109 horas por semana

29

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

C) Qual é o volume de produção real?

Tempo perdido na fabricação	Horas
Mudança de produto (set-up)	20
Manutenção preventiva	16
Trabalho programado	8
Amostragem de qualidade	8
Tempo de troca de turnos	7
Parada para manutenção corretiva	18
Investigação de falhas de qualidade	20
Falta de estoque de material de cobertura	8
Falta do pessoal	6
Espera pelos rolos de papel	6

59 horas } Tempo perdidos ocorrem por razões técnicas, como incidentes razoavelmente inevitáveis e planejados.

58 horas } Perdas não planejadas, mas que podem ser evitadas.

volume de produção real = 168 - 59 - 58 = 51 horas por semana

30

Mauro Osaki - TES/ESALQ-USP

## Rendimento

D) Qual é o índice de capacidade de utilização e de eficiência da fábrica?

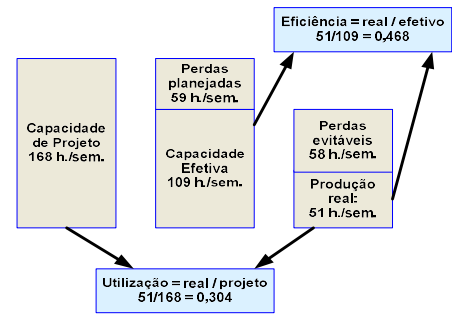
$$\text{Utilização} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade do projeto}} = \frac{51}{168} = 0,304 = 30,4\%$$

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Volume de produção real}}{\text{Capacidade efetiva}} = \frac{51}{109} = 0,468 = 46,8\%$$

31

Mauro Osaki - TESISALQ-USP

## Resumo do PCC



32

Mauro Osaki - TESISALQ-USP