

## **Aula 00 - Prof. Daniel Almeida**

*TRANSPETRO (Profissional Nível Superior - Ênfase 19: Engenharia de Produção) Conhecimentos Específicos (Parte de Engenharia de Produção)*

Autor:

**Antonio Daud, Daniel Almeida ,  
Stefan Fantini**

17 de Abril de 2024

## Sumário

Gestão da Produção e Operações.....	2
1 – CONCEITOS BÁSICOS .....	2
2 – OBJETIVOS DE DESEMPENHO DA PRODUÇÃO .....	10
3 – SISTEMAS DE PRODUÇÃO E OPERAÇÕES .....	15
4 – PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	20
5 - GESTÃO DA CAPACIDADE .....	57
6 – EVOLUINDO NO VOCABULÁRIO TÉCNICO .....	61
7 – MRP I .....	61
8 – MRP II .....	69
9 - TEORIA DAS RESTRIÇÕES.....	75
10 - ERP - PONTOS IMPORTANTES, VANTAGENS E DESVANTAGENS .....	80
11 – PLANEJAMENTO AGREGADO .....	81
12 - PLANO MESTRE DA PRODUÇÃO – PMP ou MPS .....	85
13 - SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO -> PRODUÇÃO LEAN .....	92
14 - BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO .....	96
15 - MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM - MES .....	100
16 - MANUFACTURING OPERATIONS MANAGEMENT (MOM) .....	101
Lista de Questões .....	103
Gabarito .....	120
Questões Comentadas .....	121
Referência Bibliográfica usada nessa aula .....	156



## APRESENTAÇÃO DA AULA

Nessa aula trabalharemos novas abordagens aplicadas à **Administração da Produção e Operações**

Deixarei abaixo meus contatos para quaisquer dúvidas ou sugestões. Terei o prazer em orientá-los da melhor forma possível nesta caminhada que estamos trilhando.

Rumo à aprovação!

E-mail: [danielalmeida015@yahoo.com.br](mailto:danielalmeida015@yahoo.com.br)

Instagram: <https://www.instagram.com/professordanielalmeida>

## GESTÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

### 1 – CONCEITOS BÁSICOS

Antes de começarmos no conteúdo em si, é de suma importância que o aluno domine os conceitos que utilizaremos por todo o material. Vamos lá:

A **Gestão da Produção** estuda a forma pela qual são produzidos bens e serviços pelas organizações. No processo produtivo temos os *inputs*, etapas (ou processos) de transformação e *outputs*. Inputs são um conjunto de entradas usado para transformar algo ou para ser transformado em outputs (saídas) de bens e serviços.

*Inputs* são divididos em **recursos de transformação e recursos transformados**:

- **Recursos de Transformação**: São recursos que atuam sobre os recursos transformados, segundo Slack (2009)<sup>1</sup>, se dividem em Instalações (prédios, equipamentos, terrenos e tecnologia) e funcionários (aqueles que operam, mantém, planejam e administram a produção - em todos os níveis);



➤ **Recursos Transformados:**

1. Materiais: recurso que durante o processo tem suas propriedades físicas e/ou químicas transformadas, normalmente é a matéria-prima em si. Podem ser também o recurso que durante o processo tem sua localização alterada, sua posse alterada ou mesmo quando são estocados;
2. Informações: recurso que durante o processo tem transformada suas propriedades informativas, de forma que podem alterar a posse, o estoque e/ou a localização da informação;
3. Consumidores: recurso que durante o processo tem alterada suas propriedades físicas (manicure, tatuador etc.), podem alterar a localização (transporte aéreo), podem "estocar" no sentido de acomodar (hotéis) etc.



No processo produtivo, pessoas podem ser tanto recurso de transformação, enquanto funcionário, como recurso transformado enquanto consumidor. O que vai determinar é o contexto de como é cobrado (lembrem que nosso foco é a prova do concurso público).

*Outputs*: Bens e serviços produzidos.

Assim, temos a sequência de processamento conforme abaixo:



Qual é a diferença entre bem e serviço?





Devemos estabelecer uma sequência importante até chegar a essa definição:

Os bens se dividem em:

- **Bens livres:** são bens intangíveis, de acesso livre e não possuem valoração direta: Ar, luz do sol etc.;
- **Bens Econômicos:** bens que possuem preço, escassez e são relacionados a necessidade de esforço humano; que por sua vez se divide em:
  - I. **Bens materiais:** tangíveis (Pode ser visto, tocável, sentido), estocáveis, normalmente tem validade mais expressiva, pode haver transferência de propriedade, há um determinado tempo entre a produção e o consumo e pode ser separado do provedor do bem. Os bens materiais ainda podem ser:
    - **Bens de Produção:** são bens primários, ou seja, estão associados a produção de outros bens, estão relacionados a matéria-prima;
    - **Bens de Capital:** são bens intermediários e estão associados à produção de outros bens como maquinários, instalações, edifícios etc; e
    - **Bens de Consumo:** são bens que completam o ciclo de produção, são usados pelo ser humano para satisfazer suas necessidades, ou seja, o produto final destinado ao consumidor. E este ainda se divide em:
      - 1. Duráveis: São os que podem ser usados por longos períodos de tempo. Ex.: Automóveis, eletrodomésticos, roupas etc
      - 2. Não duráveis: São os de consumo imediato, como por exemplo os alimentos.
  - II. **Serviços:** Intangíveis (atenção: o que pode ser visto ou tocável é o resultado do serviço e não o serviço em si), não pode ser estocável, a validade costuma ser por menor espaço de tempo, simultaneidade entre produção e consumo e não há transferência de propriedade e não pode ser separado do provedor do serviço.





**(HEMOBRÁS - CESPE - 2008) A simultaneidade entre a produção e o consumo é uma característica geral tanto dos bens produzidos quanto dos serviços.**

**Comentários:** Sempre que mencionar simultaneidade entre produção e consumo é característica determinante de serviço, pois há um tempo entre a produção e o posterior consumo quando relacionado ao bem.

Assim, **gabarito: Errado.**

Outro ponto importante é o estudo dos quatro "V"s (dimensões) vinculados ao processo produtivo e aos outputs:

- **Volume:** quanto maior o volume maior é a sistematização e padronização do trabalho (pois há um elevado grau de repetição), e, se há um alto volume, os custos unitários são mais baixos, visto que há mais produtos para que o custo total seja "dividido".
- **Variedade:** quanto maior a variedade maior é a necessidade de maquinários, instalações, mão de obra com maior grau de especialização, e tudo isso torna o processo mais caro, elevando assim o custo unitário do bem produzido. Entretanto, um alto grau de variedade atinge um espectro maior de consumidores e suas necessidades;
- **Variação da demanda:** Quanto à variação na demanda, por exemplo, uma sorveteria que no verão tende a ter maior demanda (e por isso precisa de maior estrutura para atendê-la) pode ter subutilização de recurso durante o inverno, onde a demanda tende a ser menor. Nesse sentido ações como contratar mão de obra auxiliar só em períodos de picos de demanda contribuem para que não haja um aumento significativo dos custos de produção, o que torna o produto mais caro e menos acessível.
- **Visibilidade:** Nessa dimensão é decidido o quanto do processo ou operação é visível aos consumidores. Aqui uma divisão é extremamente importante:



- **Lojas Físicas:** consumidores que tem preferência por pronta entrega e estão dispostos a pagar mais por isso, inclusive. Operações de alto contato.;
- **Lojas Virtuais:** consumidores que optam por ter um intervalo de tempo maior entre o pedido e a entrega, mas têm como vantagem maior grau de variedade de escolha e quanto à empresa, não precisa necessariamente ter uma unidade fornecedora (loja física) geograficamente perto da unidade recebedora (Cliente), pois o produto é entregue por um serviço de transporte de cargas.



(Nuclebrás - BIO RIO- 2014) Os tipos de operação de produção são similares entre si na maneira de transformar recursos de input em output de bens e serviços. Há quatro medidas particularmente importantes que podem ser usadas para distinguir diferentes operações: volume de output, variedade de output, variação da demanda do output e grau de contato com o consumidor envolvido na produção do output. No caso da dimensão “volume”, o que se percebe é que produções em grande volume apresentam:

- (A) obtenção de custos unitários baixos.
- (B) baixa intensidade de capital na operação.
- (C) trabalho não sistemático, não padronizado.
- (D) tarefas com baixo nível de especialização, todos fazem de tudo.
- (E) tarefas diferenciadas a cada momento, atividades não repetitivas.

**Comentários:**

Conforme estudamos, quanto maior o volume menor o custo unitário devido a haver mais produtos para que o custo total seja "dividido". A **alternativa A** é o gabarito. Analisando as outras alternativas:



A **alternativa B** está incorreta, pois há **alta** intensidade de capital envolvido na operação quando há grande volume de produção;

A **alternativa C** está incorreta, pois quanto maior o volume de produção, maior é a sistematização e padronização dos bens produzidos;

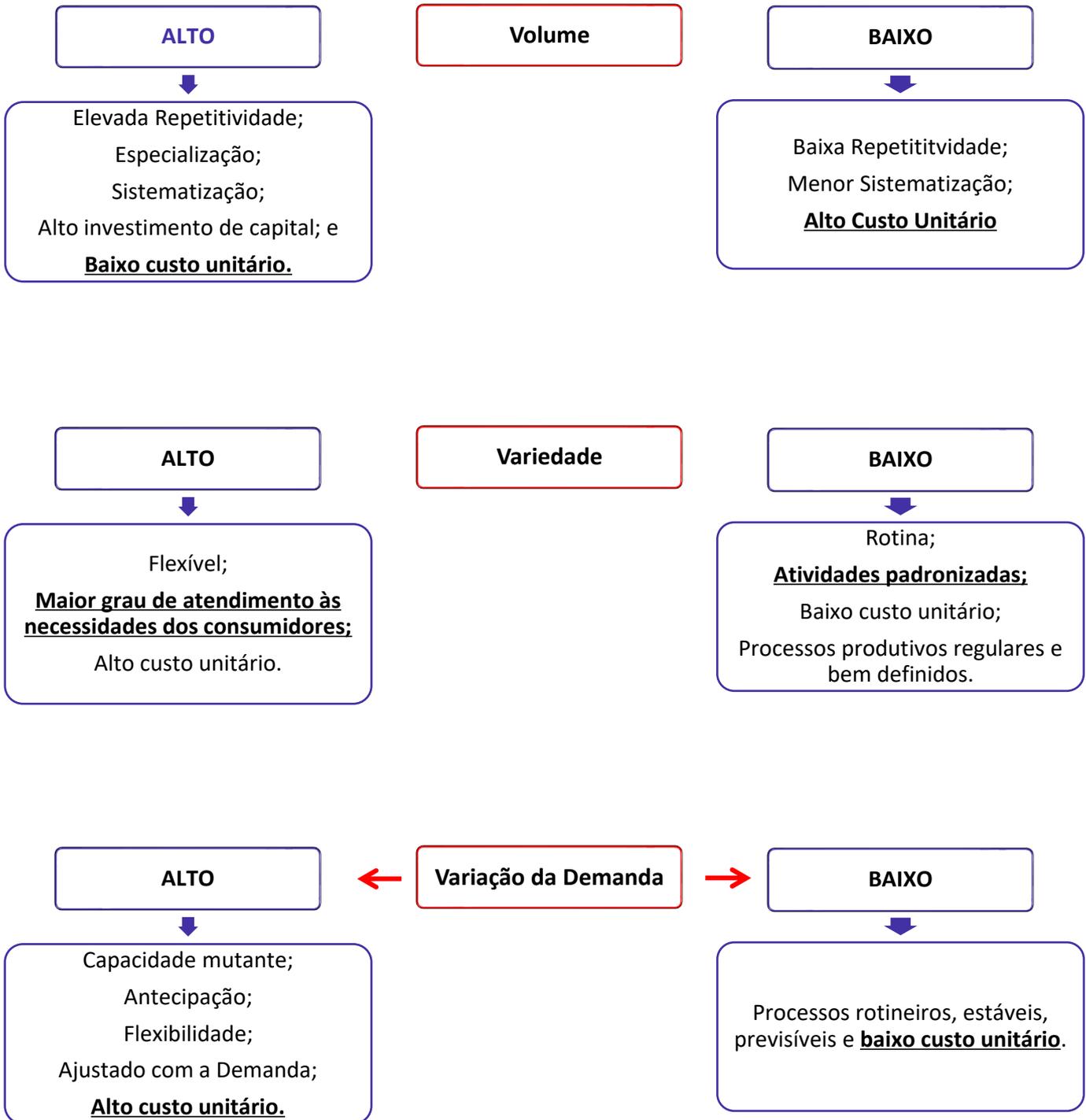
A **alternativa D** está incorreta, pois em grandes volumes há especialização das tarefas, visto que o ideal é que cada funcionário execute, de forma eficiente e eficaz, a etapa da produção que lhe é atribuída. Não existe a figura do "faz tudo" em atividades de produção em grande volume.

A **alternativa E** está incorreta, pois em grandes volumes há altíssima repetitividade de tarefas e embora as tarefas sejam com alto grau de especialização, elas não são diferenciadas a cada momento.



Segundo Slack (2009) e o examinador da sua próxima prova (em breve), as dimensões envolvidas nos processos produtivos tem distinta orientação quando se apresentam em alta incidência ou baixa incidência:







Outro ponto importante é compreender onde está a **função produção**. As funções organizacionais são:

- **Produção ou Serviços;**
  - **Desenvolvimento de Produto/Serviço;**
  - **Comercial ou Marketing;**
  - **Materiais ou Logística;**
  - **Financeira;**
  - **Recursos Humanos;**
  - **Jurídico-Legal.**
- Funções Centrais
- Funções de Apoio



Há uma diferença entre produção enquanto função que é, segundo Slack (2009), a parte da organização que produz os bens e serviços para consumidores externos, enquanto, ainda segundo o autor, produção enquanto atividade é a administração de processos dentro de qualquer função da organização.



## 2 – OBJETIVOS DE DESEMPENHO DA PRODUÇÃO

Cinco são os objetivos da Produção que contribuem para aumento da competitividade: **Qualidade, Confiabilidade, Velocidade, Flexibilidade e Custo**. Vamos analisar, segundo a obra **Administração da Produção**:

### ➤ **Custo**

É reduzir os custos dos inputs (entradas) mantendo o mesmo nível de outputs (saídas). O objetivo de desempenho custo está ligado ao quanto, no total, se gasta para produção de produtos. É possível analisar e medir o grau de desempenho desse objetivo através de produtividade, eficiência, quantidade de horas trabalhadas inseridas no processo e seu custo total, etc. Empresas/Organizações que têm esse objetivo procuram entregar um produto com menor custo para o cliente deixando a maior margem possível.

Os custos podem ser otimizados em **funcionários** ( recurso investido em contratação de funcionários, treinamentos, salários, etc), em **instalações** (compra de novos equipamentos, programas de gestão da manutenção para aumentar a vida útil desses etc) e em **material (capital gasto em recursos transformados)**.

**Uma forma de observar se o objetivo custo está sendo otimizado é a analisando a produtividade.**

$$\text{Produtividade} = \frac{\text{Output da operação}}{\text{Input da operação}}$$

A produtividade é um dado importante, pois auxilia a mensurar a eficiência operacional.



(Petrobras - CESGRANRIO- 2010.2) A Indústria Blank White Ltda. de papéis produz etiquetas autoadesivas para diversos produtos. Num determinado período, o valor semanal, em reais, de suas vendas (output) foi de R\$ 49.000,00 (quarenta e nove mil reais), e o valor dos recursos de entrada (input), com capital,



materiais e mão de obra foi de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais). A produtividade total da Blank White está entre

- (A) 0,65 e 0,75
- (B) 0,60 e 0,65
- (C) 0,50 e 0,55
- (D) 0,40 e 0,50
- (E) 0,25 e 0,35

#### Comentários:

A produtividade é calculada através de:

**Produtividade = Output da operação/input da operação.** Na questão apresentada, o valor das vendas (output) é **R\$ 49.000** e o valor dos recursos de entrada (input) é de **R\$ 70.000**, aplicando na fórmula, temos:

$$\text{Produtividade} = \frac{49.000}{70.000} = 0,7$$

Assim, temos como **gabarito** a **Alternativa A**.

#### ➤ Confiabilidade

As empresas que estão nesse espectro de objetivo de desempenho têm como foco fazer tudo no tempo correto para entregar os produtos ou serviços **exatamente quando necessários ou quando prometidos**. Por exemplo, entregar uma carga de roupas aos fornecedores no tempo previsto, uma manicure que não atrasa ou cancela o atendimento aos clientes, uma empresa de transporte aéreo que não atrasa os voos etc.



Falhas na confiabilidade indicam **perda de tempo**, pois haverá uma situação a ser corrigida, e, na maior parte das vezes, com maior consumo de recursos tornando a execução da tarefa ineficiente e/ou ineficaz e ainda trazendo instabilidade ao processo como um todo.



(INVESTERIO - FEC - 2011) Existe uma forma de avaliar nível de desempenho de uma empresa que significa “fazer as coisas em tempo para os consumidores receberem seus bens e serviços quando forem prometidos”. Por exemplo, um hospital com alto padrão nesse conceito não cancelaria operações ou qualquer outro compromisso assumido com seus pacientes. Esse conceito só pode ser julgado pelo consumidor após o produto ou serviço ser entregue. Nesses termos, está sendo definida a:

- A) agilidade;
- B) flexibilidade;
- C) rapidez;
- D) confiabilidade;
- E) pontualidade.

#### Comentários:

Analisando o enunciado, temos "os consumidores receberem seus bens e serviços quando forem prometidos", sempre que mencionar **entrega de bens ou serviços (exatamente) quando prometidos** a questão está tratando de **confiabilidade**. Não esqueçam essa relação, pois auxiliará muito no ganho de tempo durante a prova.

Assim, temos como **gabarito** a **Alternativa D**.

#### ➤ Flexibilidade

É a capacidade de atender a novos pedidos ou produzir/lançar novos produtos. Nesse objetivo de desempenho a empresa busca trazer **inovação** a seus clientes. A flexibilidade pode ocorrer em quatro



dimensões: produzir uma variedade de produtos ou serviços, modificar produtos ou serviços, alterar o tempo de entrega de produtos ou serviços e alterar o volume de produtos ou serviços produzidos durante um período de tempo.

➤ **Qualidade**

É quando ocorre a entrega de um produto ao cliente exatamente da forma que ele solicitou (características), as empresas que estão nesse objetivo de desempenho prezam pelos índices de qualidade, certificados garantidores de especificações, processos livres de erros, etc.

**A qualidade está voltada a eficácia, ou seja, fazer a coisa certa.**

➤ **Velocidade**

É o tempo que se leva para atender, satisfatoriamente, ao cliente. As empresas que estão nesse objetivo de desempenho prezam por diminuir o lead time sempre que possível, ou seja, quão menor for o tempo entre a solicitação do cliente e a entrega do produto melhor. Trazendo maior disponibilidade ao cliente.



(Petrobras - CESGRANRIO- 2014.1) Certa empresa de automóveis está revendo sua estratégia de atuação no mercado, a fim de atrair mais clientes. Assim, estabeleceu que o tempo de espera de um cliente na assistência técnica deve ser o menor possível, e a entrega das peças de reposição nos centros de serviço para o consumidor deve ser feita no tempo previsto. Dessa forma, para alcançar os dois fatores que foram estabelecidos, com quais objetivos de desempenho a empresa deve trabalhar, respectivamente?

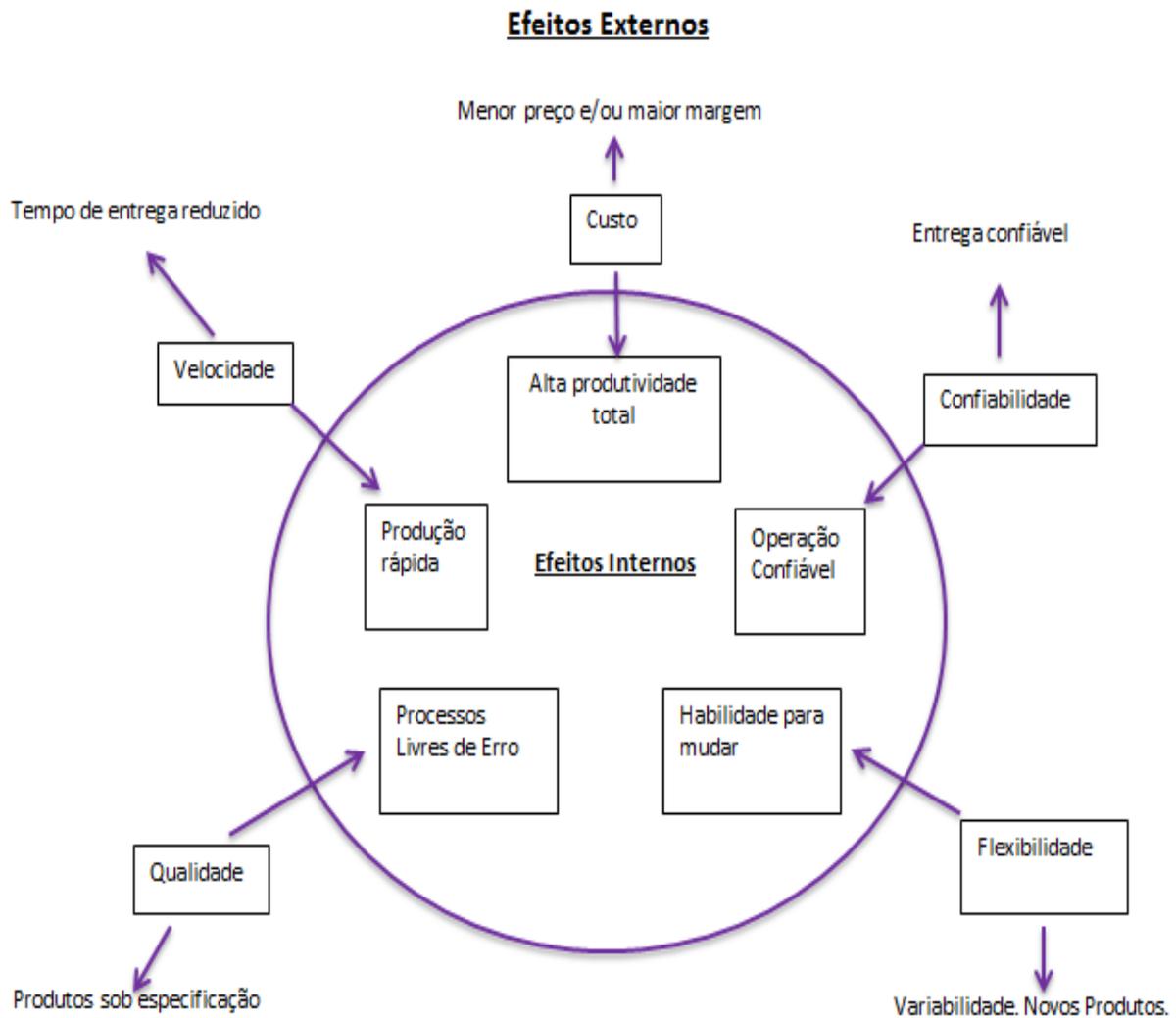


- A) Rapidez e confiabilidade
- B) Qualidade e confiabilidade
- C) Qualidade e rapidez
- D) Qualidade e flexibilidade
- E) Flexibilidade e rapidez

**Comentários:** Atenção ao enunciado e suas frases-chave “**o tempo de espera de um cliente na assistência técnica deve ser o menor possível**”, que objetivo de desempenho é esse ? **Rapidez**. E a outra frase-chave é “**a entrega das peças de reposição nos centros de serviço para o consumidor deve ser feita no tempo previsto**”, que objetivo de desempenho tem como meta entregar tudo dentro do prazo prometido? **Confiabilidade**.

Assim, temos como **gabarito** a **Alternativa A**.





### 3 – SISTEMAS DE PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

Um sistema de produção **é o processo de manufatura de produtos e/ou serviços**. Normalmente são diferenciados pelo critério Volume-Variiedade (quando aumentam ou diminuem). Vamos analisar as divisões que mais caem na prova sobre sistemas de produção e operações:



### 3.1 – Processos Produtivos Discretos e Contínuos

- **Produção (ou indústria do tipo) contínua:** Tubino (2007) menciona que envolvem a produção de bens ou serviços que não podem ser identificados individualmente. Apresenta alta uniformidade na produção e na demanda, necessidade de alto investimento em instalações e equipamentos e a equipe de funcionários tem como função principal a condução das atividades e manutenção dos equipamentos. Ex.: Petróleo e Derivados, Energia Elétrica, etc
- **Produção (ou indústria do tipo) intermitente ou discreta:** Segundo Tubino (2007), envolvem a produção de bens ou serviços que, isolado em lotes ou unidades, não se apresentam iguais aos demais itens produzidos (nos outros lotes, por exemplo). Divide-se em:
  - Repetitivos em Massa: produção em alta escala de produtos altamente padronizados;
  - Repetitivos em Lote: produção em lotes de um volume médio de bens ou serviços padronizados;
  - Processos por Projetos: produção para atendimento a uma necessidade específica do cliente. Alto grau de customização. Possui data de início e término.

E qual é o que cai de forma mais recorrente nas provas? A definição de Slack (2009), que considera a análise **Volume x Variedade** como definidora do sistema produtivo, e é a partir daí que vamos nos aprofundar. A primeira divisão é entre **Processos de Manufatura** e **Processos de Serviços**.

Os **processos de manufatura** são divididos em:

- **Processos de Projetos:** São os que têm o maior grau de customização, o tempo necessário à fabricação do produto ou prestação do serviço costuma ser elevado, possuem início e fim bem definidos e maior grau de interferência do cliente/consumidor. Ex.: Perfuração de um poço de petróleo, construção de um navio, etc.

**IMPORTANTE: Volume BAIXÍSSIMO e Variedade MUITO ALTA!**

- **Processos de Jobbing OU Job Shop:** Embora também possuam variedade alta e volume baixo, diferem dos projetos por estes possuem recursos quase que dedicados por projeto e no jobbing há compartilhamento de recursos. Por exemplo: Uma gráfica que fabrica ingressos, embora use os mesmos recursos para produzir ingressos para dois eventos distintos, terá sempre uma alta variedade de produtos, e na maior parte das vezes são únicos (lotes únicos), pois ainda que apresentem um



volume considerável desse produto, não há mais outro lote dele a ser produzido. Ex: Alfaiates, restauradores de móveis etc

**IMPORTANTE: Volume BAIXO e Variedade ALTA!**

- **Processos em Lotes ou Bateladas ou ainda batch:** Embora seja semelhante ao jobbing, a variedade é menor. Outro ponto importante é que há repetibilidade nos lotes produzidos e isso nos leva a outro ponto em relação ao jobbing -> O volume é maior. Podemos destacar também a necessidade de mão de obra especializada devido aos constantes ajustes e calibrações em equipamentos em função da produção de lotes distintos. Ex.: Fábrica de móveis.
- **Processos de Produção em Massa:** Caracteriza-se pela produção de bens em **altos volumes e baixa ou quase nenhuma variedade**, normalmente os processos são automatizados e possuem elevado grau de padronização. Ex.: Montadoras de automóveis, engarrafamento de cervejas, etc.
- **Processos Contínuos:** Além das definições que já vimos, outro ponto de destaque é que operam por longos períodos de tempo (por isso recebem o nome de contínuos), geram produtos inseparáveis e num fluxo ininterrupto.



(Petrobras - CESGRANRIO- 2011) Em gestão da produção, cada tipo de manufatura demanda a organização das atividades das operações com características diferentes de volume e variedade. O tipo de processo que lida com produtos discretos, geralmente muito customizados, sendo o período de tempo para executar o serviço normalmente longo, com baixo volume de produção e alta variedade, é denominado processo

- A) de projeto.
- B) de jobbing.
- C) de produção em massa.
- D) em bateladas.
- E) contínuo.



**Comentários:** Nessa questão devemos resolver por partes analisando cada informação do enunciado: **lida com produtos discretos** (já eliminamos a alternativa E), **geralmente muito customizados** (já eliminamos as alternativas C e D, pois nessas o grau de customização é pequeno ou inexistente), aí muita atenção nessa próxima informação, pois ela é o ponto chave que difere **projeto** de **jobbing**. Sempre que mencionar "**tempo para executar o serviço normalmente longo**" estamos tratando de **projeto** e não de **jobbing**, não esqueça isso! A última informação, baixo volume de produção e alta variedade, é comum tanto a projetos quanto a jobbing.

Assim, temos como **gabarito** a **Alternativa A**.

Os **processos de serviços** são divididos em:

- **Serviços Profissionais:** Caracterizados pelo alto nível de customização, tem foco em atender a necessidade individual do cliente e com quem o grau de contato é elevado, bem como o nível de interferência no processo. A ênfase é no processo em vez de no produto em si. Ex.: Cirurgiões, Advogados, Arquitetos, etc.

**Importante: Volume BAIXO e Variedade ALTA**

- **Lojas de Serviços:** São os intermediários entre serviços profissionais e serviços de massa e a ênfase passa a ser no produto. Ex.: Bancos, Escolas, etc
- **Serviços de Massa:** Caracteriza-se por tempo de contato limitado, pouca customização, são baseados em equipamentos e não em pessoas, possuem elevado grau de padronização e rotinização, bem como divisão do trabalho bem definido e tarefas já preestabelecidas. Ex.: Empresas de telemarketing.

**Importante: Volume ALTO e Variedade BAIXA**



(FUB - CESPE- 2014) Com relação à gestão da produção, julgue o próximo item.

Os processos de operações de serviços são classificados em serviços profissionais, loja de serviços e serviços de massa. Os serviços profissionais lidam com a alta variedade e baixo volume de clientes.

( ) Certo

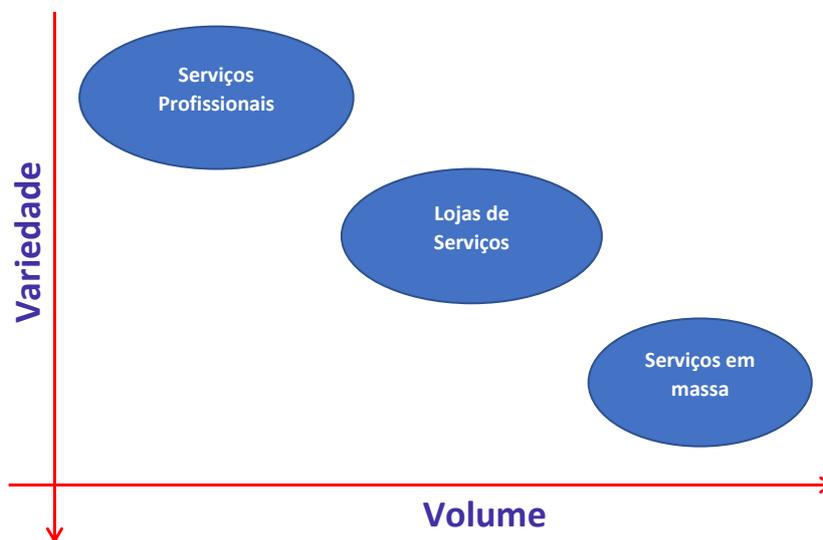
( ) Errado

**Comentários:** Conforme já estudamos, os serviços profissionais são os mais customizados, possuem alta interferência do cliente, por isso possuem alta variedade e baixo volume de clientes.

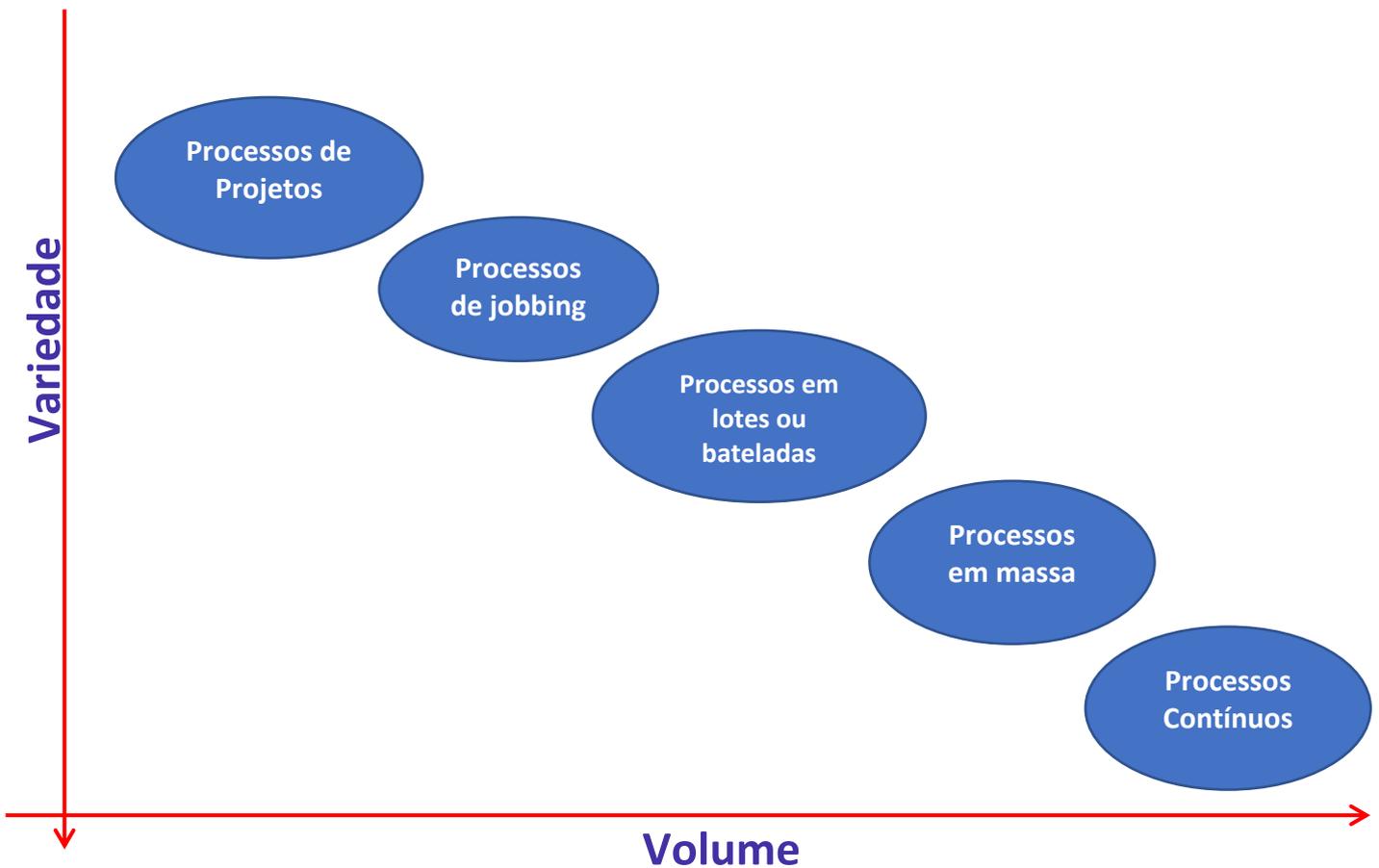
**Gabarito:** Certo



### VOLUME X VARIEDADE - SERVIÇOS



## VOLUME X VARIEDADE - MANUFATURA



Outra análise importante a ser retirada dos gráficos é que:

- ✓ Quanto maior o volume, mais as tarefas são repetitivas e divididas e mais o fluxo do processo é contínuo;
- ✓ Quanto maior a variedade, mais diversas e complexas são as tarefas e mais o fluxo do processo é intermitente;

## IIIIIIII4 – PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

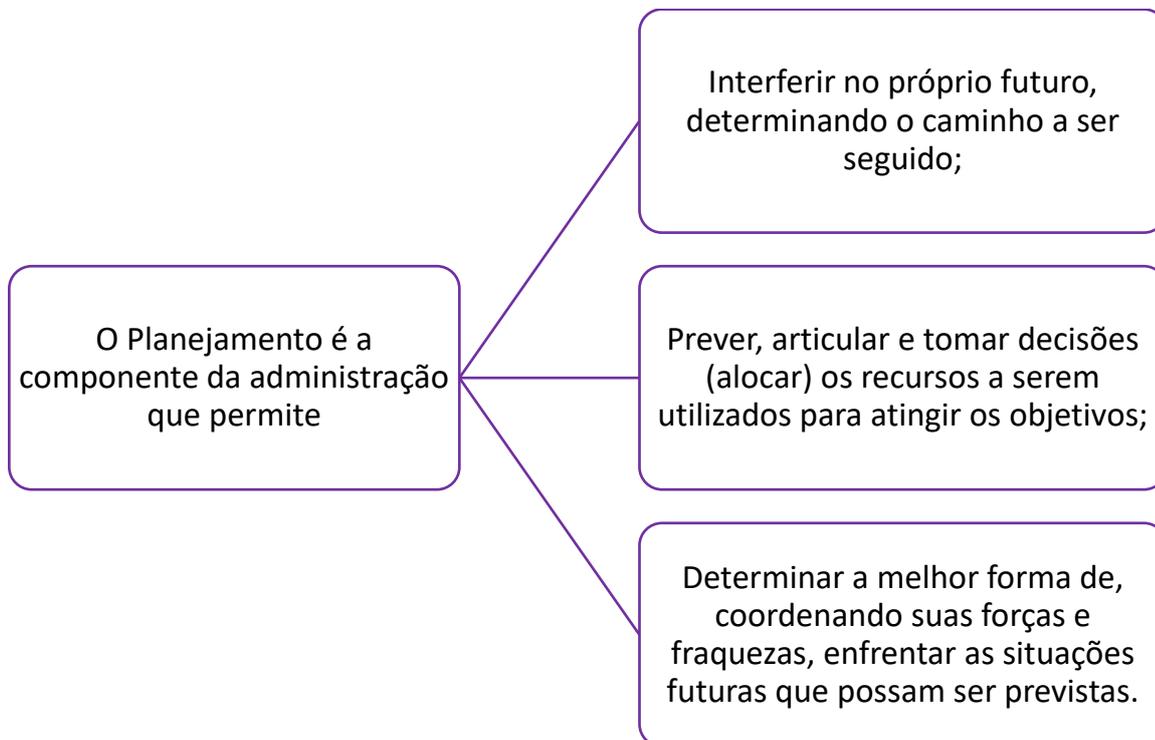
### 4.1 – Conceitos básicos sobre planejamento e controle

Sobre o **planejamento**, segundo Chiavenato (2006), temos as seguintes características:



- E um processo permanente, contínuo e modificável, pois não pode haver imutabilidade no planejamento quando se está inserido em um ambiente cujas mudanças ocorrem sem que haja domínio sobre elas (ex.: aumento de impostos, queda no fornecimento, mudanças no câmbio, etc) e à empresa cabe se adequar ao novo cenário;
- É sempre voltado para o futuro, ainda que levando em consideração a série histórica como parte integrante do modelo para tomada de decisão;
- A tomada de decisão é sempre racional. O critério para tomada de decisão é 100% racional e analítico, lembre-se: o empirismo não deve fazer parte da tomada de decisão;
- Visa relacionar entre várias alternativas disponíveis, um determinado curso de ação;
- É sistêmico, ou seja, o planejamento considera a empresa/organização em sua totalidade.

Assim, podemos perceber que o planejamento é a fase em que há definição de recursos, de ações, de qual rumo à empresa vai seguir no curto, médio e longo prazo.



Já o **controle**, segundo Slack (2009), é o processo de lidar com as variações que ocorrem ao planejamento, pois pode ocorrer de nem tudo sair exatamente conforme planejado. Por exemplo: encontrar um novo fornecedor, contratar novo funcionário que pediu demissão sem cumprir o aviso prévio, etc. O controle corrige a trajetória para que sejam alcançados os objetivos que o planejamento estabeleceu.

#### 4.2 - Aspectos do planejamento e controle em relação ao longo, médio e curto prazo

- **Longo prazo:** é orientado ao horizonte de tempo de anos, usa previsões e determina recurso de forma agregada, a maior parte dos objetivos é financeiro (em relação ao operacional);
- **Médio prazo:** é orientado ao horizonte de tempo de semanas e/ou meses, há um desdobramento da previsão de demanda agregada (começa a fase de desagregar), os recursos são determinados e contingenciados e os objetivos são estabelecidos tanto na dimensão financeira quanto operacional;
- **Curto prazo:** é orientado ao horizonte de tempo horas e/ou dias, a previsão da demanda é real (totalmente desagregada), há correção da trajetória e otimização do uso dos recursos, e os objetivos estabelecidos são operacionais e analisados caso a caso (ad hoc).

A análise de planejamento e controle está muito voltada, inclusive para suprimentos e demanda, entretanto sabe-se que toda previsão tem consigo **riscos e/ou incertezas**. E normalmente a prova de concurso tenta "pegar" o aluno na diferença dessas definições, vamos memorizar?



**Riscos e incertezas são a mesma coisa?** A banca vai adorar que você pense que sim, mas não são! Riscos ocorrem quando conhecemos as alternativas, as probabilidades de algo ocorrer e as consequências caso ocorra, já incertezas ocorrem quando há alguma alternativa que não conhecemos, que por consequência também não conheceremos sua probabilidade de ocorrer e as consequências caso ocorra.



Assim, **riscos podem ser controlados e previstos** e **incertezas não**, pois contêm variáveis (alternativas) que não conhecemos.

#### 4.3 – Demanda dependente x Demanda Independente

Ainda analisando sobre a demanda, devemos entender a diferença entre demanda dependente e independente.

- **Demanda dependente:** demanda relativamente previsível, pois depende de fatores já conhecidos. Ex.: quantidade de veículos (com 16 lugares: 15 passageiros + 1 motorista) de uma frota para transportar 150 funcionários por dia (chegada e saída da empresa) ? **A quantidade de veículos está vinculada a quantidade de funcionários, se são 150 funcionários e cada veículo consegue transportar até 15 passageiros, haverá necessidade de 10 veículos. Demanda previsível!**
- **Demanda independente:** demanda que não possui informações antecipadas de pedidos, como por exemplo, a quantidade de pessoas que irão a uma loja de eletrodomésticos e que efetivamente comprarão. A loja deverá utilizar-se de meios quantitativos e qualitativos para tentar se aproximar ao máximo da demanda real, visto que não há um pedido prévio.



A análise da demanda é fator primordial ao planejamento e controle, pois é a partir dele que o tipo de operação será definido como **resposta à demanda**. São 7 operações que surgem como resposta à demanda (e que cairão na sua prova)

- **MTS - Make to Stock - Produzir para estocar:** objetiva a economia em escola, as empresas devem conseguir estimar a demanda a fim de determinar a quantidade de produto a ser produzido e estocado. Produtos altamente padronizados.
- **MTO - Make to Order - Produção por encomenda (pedido):** considerando a imprevisibilidade da demanda, nesse modelo o start do processo é receber o pedido do cliente, somente após o pedido a



produção é iniciada, o que nos leva a uma necessidade de estoque pequena ou mesmo nula. Há um maior grau de customização dos produtos e um maior tempo de setup. Há no MTO um elevado grau de satisfação dos clientes. O ponto negativo é o tempo de espera (lead time), pois o produto não está disponível à pronta-entrega.

- **ATO - Assembly to Order - Montagem sob encomenda (pedido):** É um meio termo entre o MTS e o MTO. A fabricação dos componentes ocorre antes do recebimento do pedido do cliente, porém o produto final só é montado e finalizado quando o pedido é recebido. **IMPORTANTE: Embora os componentes sejam padronizados, há variação no produto final -> Isso vai cair na sua prova.** Algumas literaturas trazem como Configure-to-Order.
- **ETO - Engineering to order - Engenharia sob encomenda (pedido):** atendem a pedidos totalmente customizados pelos consumidor final, preços mais altos, lead time relativamente maior do que nas outras operações e possibilidade de fila devido a finita capacidade de atendimento das empresas. Algumas literaturas trazem como Resource-to-Order.
- **QR - Quick Response - Resposta Rápida** - objetiva o alcance de serviços com alto nível de qualidade por seus fornecedores atendendo a produção sob encomenda. **Alta confiabilidade no fornecedor.**
- **QRTS - Quick Response to Stock** - É semelhante ao QR, no entanto mantém níveis mínimos de estoques com a finalidade de alavancar vendas.
- **Packing to Order (Packaging to Order)** - Ocorre com a produção baseada em previsões de demandas e os produtos são estocados apenas em uma pré embalagem, de forma que a embalagem final só é colocada no produto após o pedido ocorrer. Por exemplo, uma indústria pode manter várias televisões apenas em suas proteções de isopor, assim ela poderia vender para vários países fazendo o empacotamento (packing) somente após o pedido e colocando as informações no idioma do respectivo local que receberá o produto. Isso evita vários lotes que deixariam de ser vendidos simplesmente porque as informações contidas na embalagem estariam num idioma diferente do oficial em relação ao local que receberia o produto.





Uma dúvida que normalmente os alunos têm é a diferença entre MTO e ETO. Vamos entender!

MTO



O projeto já está pronto e/ou há uma lista de projetos disponíveis. Entretanto, o produto só começará a ser fabricado ou o serviço será prestado quando houver um pedido "fechado" pelo consumidor. Ex.: Empresas que vendem casas pre-projetadas. O start do processo (bem como aquisição de recursos) ocorre quando o contrato é "fechado".

X

ETO



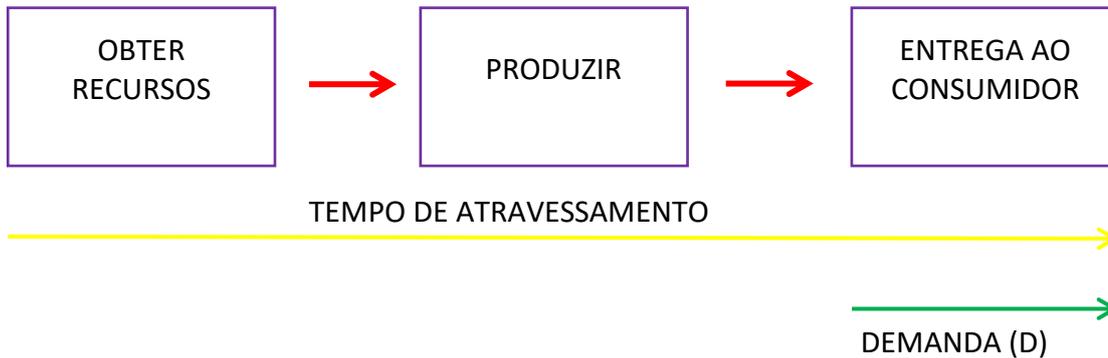
Não há projeto já predefinido, o projeto do produto/serviço é definido com base nas especificações dadas pelo cliente, o produto ou serviço é projetado para atender as demandas individuais. O cliente não está restrito a x opções disponíveis. Ex. Vestido de noiva sob encomenda.

### RAZÃO P: D

Uma análise que é recorrente em provas é estudar a razão entre Demanda (D) e Tempo de Atravessamento Total (P). O tempo de atravessamento é o tempo total que engloba o tempo necessário para **obter** os recursos, bem como produção e entrega do produto ou serviço. Vamos separar as etapas em **obter recursos, produzir, entregar ao consumidor**. A ideia da Razão P:D é quando essas fases ocorrem, por exemplo, no MTS nos mostra que a fase de obter recursos e produzir ocorrem **ANTES** da demanda, sendo que a demanda é simultânea a fase de entrega ao consumidor.

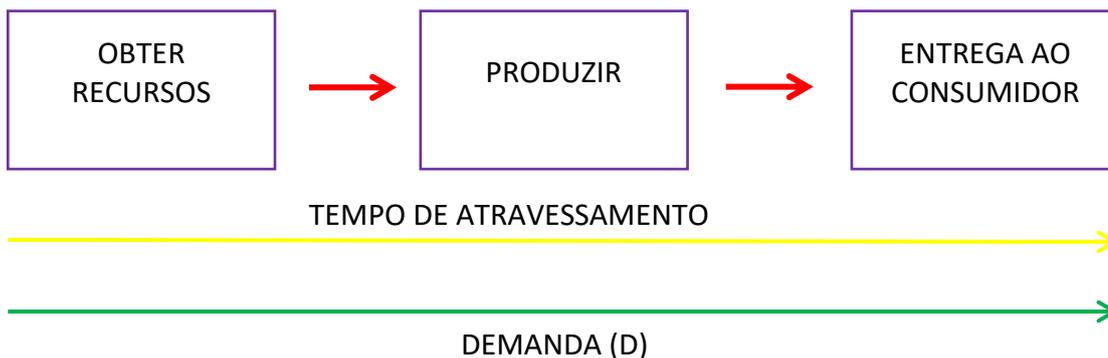


Podemos representar o P:D do MTS assim:



Perceba que o tempo de atravessamento tem início bem antes da demanda, visto que é a natureza do MTS, onde se produz para estocar, por isso quando a demanda ocorre, logo há a entrega ao consumidor, pois o produto está no estoque pronto para venda.

Diferente do P:D do ETO:



Perceba que o tempo de atravessamento tem início simultaneamente à demanda, visto que é a natureza do ETO, onde a fase de obter os recursos só inicia após a demanda ocorrer, pois somente após as especificações do cliente pode ser determinado quais recursos serão necessários. **Com isso também é possível observar que o lead time é bem maior (devido à customização) em relação ao MTS, que já possui o produto em estoque e menor ou nenhum grau de customização.**





(FUB - CESPE- 2014) Com relação à gestão da produção, julgue o próximo item.

O ambiente produtivo é caracterizado conforme o tipo de sistema de produção utilizado pelas organizações. Esses ambientes podem ser classificados como: MTS (make to stock); ATO (assembly to order); MTO (make to order); ETO (engineer to order) e PS (pull system).

( ) Certo

( ) Errado

**Comentários:** Conforme estudos, PS (pull system) não é um tipo de sistema de produção, veremos mais a frente que se trata de um método de controle da produção.

**Gabarito:** Errado

#### 4.4 – Atividades relacionadas ao planejamento e controle vinculadas a volume e tempo - Carregamento, Sequenciamento, Programação e Controle.

##### 4.4.1 Carregamento

Carregamento é a quantidade de trabalho alocada a um **centro de trabalho**. E o que é um centro de trabalho? **Pode ser uma pessoa, uma máquina um grupo de pessoas ou máquinas etc.**

É importante analisar que não necessariamente a quantidade total de horas disponíveis de um centro de trabalho é igual ao seu tempo operacional útil. Por exemplo, uma máquina tem, teoricamente, 24h/dia de quantidade total de horas disponíveis, no entanto, ela pode:

- Ficar ociosa;
- Ter falha por quebra;
- Ter paradas para novos setups;
- Não ter por quem ser operada etc.



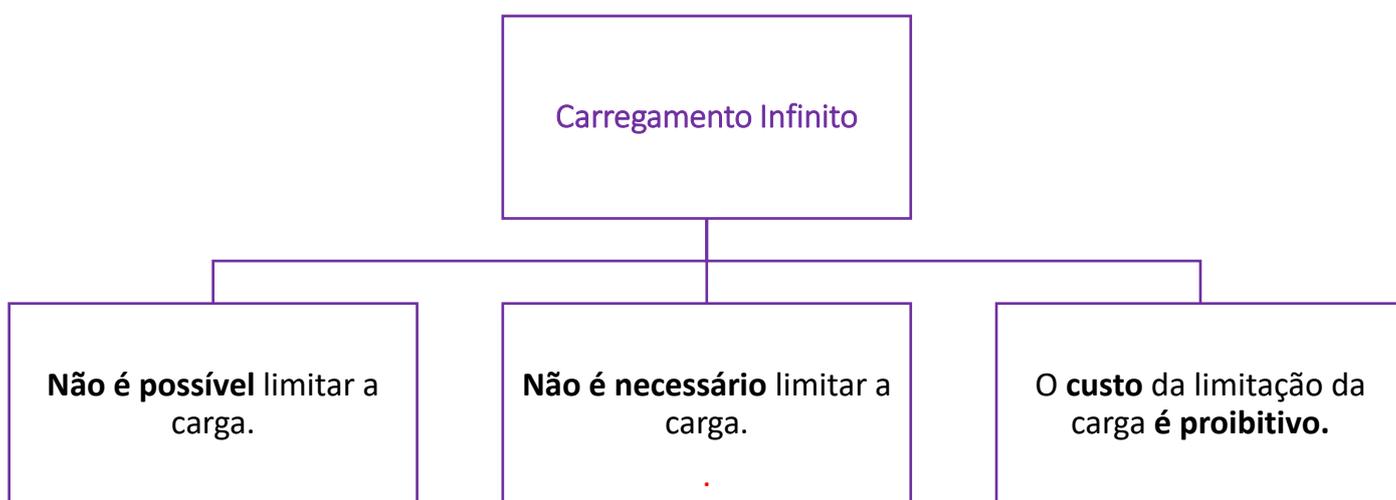
Todos esses pontos alteram o tempo de disponibilidade do equipamento e a uma análise de que, mesmo nas melhores condições, o tempo operacional útil é menor que o tempo total disponível.

O carregamento ainda pode ser finito e infinito.

- **Carregamento finito** somente aloca trabalho a um centro de trabalho até um limite estabelecido, ou seja, não é permitido qualquer carregamento no centro de trabalho após atingir o limite de capacidade. Pontos de atenção em relação ao carregamento finito:
  - ✓ É **possível** limitar a carga. Ex.: A quantidade máxima de alunos por sala de uma escola. Perceba que a carga está vinculada à capacidade de atendimento, após atingir x alunos, não há como receber mais carga (matricular mais alunos).
  - ✓ É **necessário** limitar a carga. Ex.: A quantidade máxima de pessoas que podem ser transportadas, simultaneamente, num teleférico é limitada e está vinculada a segurança.
  - ✓ **O custo da limitação da carga não é proibitivo**: O custo de manter uma fila finita em uma alfaiataria não afeta negativamente a demanda, pode até aumentá-la devido a escassez
  
- **Carregamento infinito**: não limita a alocação de trabalho, o foco é adaptar-se a quantidade de trabalho alocado. Pontos de atenção em relação ao carregamento infinito:
  - ✓ **Não é possível** limitar a carga. Ex.: Atendimento realizado por um hospital público de urgência e emergência. Não pode haver recusa em atender a quem chegar precisando.
  - ✓ **Não é necessário** limitar a carga. Ex.: Quantidade de pessoas atendidas por um sistema de compras digital.
  - ✓ **O custo da limitação da carga é proibitivo**. Ex.: Uma lotérica que se recusa a atender mais clientes porque já há x pessoas na fila, conseqüentemente, teria clientes menos satisfeitos com o serviço.

É importante destacar que nem sempre haverá a aplicação de um ou outro, na mesma empresa podem ocorrer de alguns departamentos serem orientados por carregamento finito e outros departamentos por carregamentos infinitos. Nas provas de concurso há muitas questões sobre as vantagens que incorrem em cada uma dessas abordagens, devemos ter total atenção a isso, pois esse é o cerne que cairá na sua prova!





#### 4.4.2 Sequenciamento

Sequenciamento é ordem é que as tarefas serão executadas em cada centro de trabalho, obedecendo a um conjunto predefinido de regras. Dentre as regras analisadas na tarefa de sequenciamento, temos as **restrições físicas e prioridade ao consumidor**.

**Restrições físicas** podem ocorrer em relação a **materiais processados**, onde a natureza física pode determinar a prioridade do trabalho, assim como a **natureza física dos equipamentos** pode ser usada para determinar a sequência da operação.

**Prioridade ao consumidor:** Ocorre quando um consumidor tem sequenciamento prioritário em relação a outros, independente da ordem de chegada. Por exemplos, alguns bancos tem atendimento prioritário a determinados clientes (que preenchem determinados pré-requisitos) e esses não costumam entrar em filas e normalmente possuem atendimento personalizado. Ocorre também em hospitais, onde por meio de uma análise prévia, casos mais urgentes são atendidos primeiros independente da ordem de chegada.

O sequenciamento das tarefas pode ser determinado de várias formas, dentre as quais cinco se destacam (e caem no seu concurso): **Data prometida, LIFO, FIFO, Operação mais longa -> primeiro a tarefa de tempo total mais longo, e Operação mais curta -> primeiro a tarefa de tempo total mais curto.**

- **Data prometida:** o trabalho é sequenciado de acordo com a data prometida de entrega, independentemente do tamanho do trabalho ou da importância de cada consumidor;
- **LIFO (Last in Last out)** - Último a entrar, primeiro a sair. Nesse método temos o clássico exemplo do elevador, onde se todas as pessoas forem para o mesmo andar, a última pessoa que entrou é a primeira a sair para que não haja atraso no desenrolar da tarefa. Outro caso que usa o LIFO são as transportadoras, que, ao determinar a rota a ser realizada define que as cargas deverão ser dispostas onde a última a entrar será a primeira parada da rota, e naturalmente o primeiro produto a sair e ser entregue;
- **FIFO (First in First out)** - Primeiro a entrar, primeiro a sair. Nesse método as operações são realizadas (sequenciadas) prioritariamente na ordem em que chegaram. Por exemplo: Pedidos em um restaurante, pois normalmente primeiro é preparado o primeiro pedido que chegou;
- **Operação mais longa -> Primeiro a tarefa mais longa:** Como o próprio nome diz, prioriza a tarefa mais longa primeiro, pois ocupa os centros de trabalhos por longos períodos aumentando assim a



taxa de utilização do centro de trabalho e evita o uso de tempo para atividades não relacionadas a produção ou ao serviço (como mudança de equipe, mudança de setup etc.).

- **Operação mais curta -> Primeiro a tarefa mais curta:** Nesse caso a prioridade do sequenciamento é por tempo de operação, pois como tarefas mais curtas terminam logo e logo são entregues aos clientes, assim há um "fôlego" financeiro maior à empresa que porventura esteja passando por dificuldade em caixa, por exemplo. Atenção: Pode afetar a produtividade total.

Entendido os modelos de sequenciamento de tarefas, vamos aos exemplos de como as provas de concurso costumam cobrar.

Vamos pensar num cenário conforme descrito

- São cinco trabalhos A, B, C, D, E;
- Quanto ao tempo de processo (duração em dias):  $A = 4$ ,  $B = 5$ ,  $C = 2$ ,  $D = 3$  e  $E = 6$ ;
- Quanta a data prometida:  $A = 6$ ,  $B = 5$ ,  $C = 7$ ,  $D = 8$  e  $E = 9$

Analisando em relação ao modelo data prometida, devemos preencher a tabela colocando a menor data prometida primeiro e dessa fazer o sequenciamento dos trabalhos:



Regra de sequenciamento - DATA PROMETIDA					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
B				5	
A				6	
C				7	
D				8	
E				9	

Agora devemos preencher o tempo de duração, com as informações dadas, o início é sempre em **ZERO** a menos que a questão determine outro momento.

Regra de sequenciamento - DATA PROMETIDA					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
B	5	0		5	
A	4			6	
C	2			7	
D	3			8	
E	6			9	

**ATENÇÃO:** A partir desse ponto começa a preencher o término com início + duração da tarefa, e sempre a tarefa seguinte tem início com o valor do término do trabalho anterior, bem como preencher o atraso que é a diferença entre o término e a data prometida. Perceba que não existe atraso negativo, se a diferença for menor ou igual a zero devemos ser preencher zero nos atrasos.

Regra de sequenciamento - DATA PROMETIDA					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
B	5	0	5	5	<b>0</b>
A	4	5	9	6	<b>3</b>
C	2	9	11	7	<b>4</b>
D	3	11	14	8	<b>6</b>
E	6	14	20	9	<b>11</b>



Para B não houve atraso, pois o término foi no dia 5 e a data prometida também foi no dia 5, entretanto para A a data prometida foi dia 6, entretanto só foi concluída dia 9, logo há um atraso de 3 dias, e assim vamos preenchendo sucessivamente.

Feito isso devemos encontrar 4 informações importantes e que são normalmente os itens cobrados nas provas de concurso:

- **Tempo total do processo** = Soma dos termos =  $5 + 9 + 11 + 14 + 20 = 59$
- **Tempo médio do processo** = Tempo total do processo / (quantidade de trabalhos) =  $59/5 = 11,8$
- **Atraso total** = Soma dos atrasos =  $0 + 3 + 4 + 6 + 11 = 24$
- **Atraso médio** = Soma dos atrasos / (quantidade de trabalhos) =  $24/5 = 4,8$



- ✓ **Data prometida:** Primeiro preenche a data prometida em ordem crescente e depois os demais itens da tabela. Alguns concursos podem trazer como EDD (siga em inglês para Data Prometida mais próxima);
- ✓ **FIFO:** Primeiro preenche a sequência de trabalhos, na ordem de quem chegou primeiro a quem chegou por último, e depois os demais itens da tabela. No nosso exemplo ficaria:

Regra de sequenciamento - FIFO						
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	<b>Atraso</b>	
A	4	0	4	6	<b>0</b>	
B	5	4	9	5	<b>4</b>	
C	2	9	11	7	<b>4</b>	
D	3	11	14	8	<b>6</b>	
E	6	14	20	9	<b>11</b>	

Onde Tempo total dos processos é 58, tempo médio dos processos é 11,6, o atraso total foi de 25 e o atraso médio foi 5.



- ✓ **LIFO:** Primeiro preenche a sequência de trabalhos na ordem de quem chegou por último a quem chegou primeiro, e depois se preenche os demais itens da tabela.

Regra de sequenciamento - LIFO					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
E	6	0	6	9	0
D	3	6	9	8	1
C	2	9	11	7	4
B	5	11	16	5	11
A	4	16	20	6	14

Onde Tempo total dos processos é 62, tempo médio dos processos é 12,4, o atraso total foi de 30 e o atraso médio foi 6;

- ✓ **Operação mais longa -> tarefa mais longa primeiro:** primeiro preenchemos a coluna tempo de processo (duração), onde o primeiro o trabalho é o com maior tempo de duração e depois em ordem decrescente.

Regra de sequenciamento - OPERAÇÃO MAIS LONGA					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
E	6	0	6	9	0
B	5	6	11	5	6
A	4	11	15	6	9
D	3	15	18	8	10
C	2	18	20	7	13

Onde Tempo total dos processos é 70, tempo médio dos processos é 14, o atraso total foi de 38 e o atraso médio foi 7,6;

- ✓ **Operação mais curta -> tarefa mais curta:** primeiro preenchemos a coluna tempo de processo (duração), onde o primeiro o trabalho é o com menor tempo de duração e depois em ordem crescente. Algumas questões trazem como MTP - Menor tempo de processamento (ou ainda SPT em inglês)



Regra de sequenciamento - OPERAÇÃO MAIS CURTA					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
C	2	0	2	7	0
D	3	2	5	8	0
A	4	5	9	6	3
B	5	9	14	5	9
E	6	14	20	9	11

Onde Tempo total dos processos é 50, tempo médio dos processos é 10, o atraso total foi de 23 e o atraso médio foi 4,6;

Assim, podemos perceber que, dentre os métodos de sequenciamento, para nosso exemplo, o que teve o menor atraso foi o **Operação mais curta -> tarefa mais curta e seria o mais indicado ao processo.**

Percebam que depois que é escolhido o método de sequenciamento, preencher a tabela é algo bastante tranquilo, não quero ver nenhum de vocês perder uma questão sobre isso no seu concurso, hein!

Tivemos uma questão recentemente cobrada no concurso da UFRN - 2019



(UFRN - Comperve- 2019 -) O gestor de um sistema produtivo deve conciliar o suprimento e a demanda.

Para tanto, executa 4 atividades: carregamento, sequenciamento, programação e monitoramento/controla. O sequenciamento consiste em decidir a prioridade que cada pedido terá em cada uma das operações. Entre as regras de sequenciamento, podemos citar: primeiro a entrar primeiro a sair (PEPS), data prometida (DP) e menor tempo de processamento (MTP).

Nesse contexto, considere os dados contidos no quadro a seguir sobre 5 trabalhos a serem executados em uma determinada máquina ou setor.



Trabalhos	Duração	Tempo de início	Tempo de término	Data prometida	Atraso (dias)
A	6			8	
B	1			3	
C	3			5	
D	2			6	
E	5			7	
Tempo total no processo				Atraso total	
Tempo médio no processo				Atraso médio	

Aplicando-se a regra DP a esses dados, contata-se que

- a) o atraso médio é de 4,8 dias.
- b) o atraso médio é de 2,6 dias.
- c) o tempo médio no processo é de 10,4 dias.
- d) o tempo médio no processo é de 7,6 dias

**Comentários:**

A primeira coisa que devemos fazer é colocar a coluna data prometida em ordem crescente e preencher a sequência de trabalhos da forma correspondente:

Regra de Sequenciamento - DATA PROMETIDA					
Trabalho	Duração	Tempo de início	Tempo de Término	Data Prometida	Atraso
B				3	
C				5	
D				6	
E				7	
A				8	

Depois preenchemos o tempo de processo começando com ZERO em início e na coluna término preencher com Início + tempo de processamento, sem esquecer que o início da tarefa seguinte é sempre o término da tarefa anterior. Não se esquecer de preencher os atrasos, que são a diferença entre término e data prometido (e se o valor for zero ou menor que zero sempre será preenchido com zero):

Regra de Sequenciamento - DATA PROMETIDA					
Trabalho	Duração	Tempo de início	Tempo de Término	Data Prometida	Atraso
B	1	0	1	3	0
C	3	1	4	5	0
D	2	4	6	6	0
E	5	6	11	7	4
A	6	11	17	8	9



De posse da tabela preenchida nossas quatro informações são:

-- Tempo Total do Processo:  $1 + 4 + 6 + 11 + 17 = 39$

-- Tempo médio no processo =  $39/5$ (número de trabalhos) = 7,8

-- Atraso Total =  $0 + 0 + 0 + 4 + 9 = 13$

-- Atraso Médio =  $13/5 = 2,6$

Com isso nosso gabarito é a **alternativa B**.

Para finalizar, temos a **Regra de Johnson**, que é o sequenciamento de  $x$  trabalhos em **dois** centros de trabalhos. Vamos analisar um caso em que 4 veículos de tamanhos e modelos distintos que serão lavados e polidos, conforme tabela abaixo.

VEÍCULOS	TEMPO DE PROCESSAMENTO DE CADA PEDIDO (minutos)	
	LAVAR	POLIR
A	30	31
B	45	25
C	48	39
D	37	44

De acordo com a regra de Johnson devemos procurar o menor tempo de processamento, se estiver associado ao primeiro centro de trabalho (Lavar), programe para ser o **primeiro ou o mais próximo desse**, se está associado ao segundo centro de trabalho (Polir) programe para ser o **último ou o mais próximo desse**.

No nosso caso acima, temos que menor tempo, **25 minutos**, está associado ao segundo centro de trabalho, logo deve ficar por último:



REGRA DE JOHNSON		
VEÍCULOS	TEMPO DE PROCESSAMENTO DE CADA PEDIDO (minutos)	
	LAVAR	POLIR
B	45	25

Agora devemos eliminar esse trabalho da lista e repetir o mesmo processo considerando apenas as atividades que restaram. Dessa vez o menor tempo, **30 minutos**, está associado ao primeiro centro de trabalho, devemos programá-lo para ser a primeira tarefa ou o mais próximo possível dela:

REGRA DE JOHNSON		
VEÍCULOS	TEMPO DE PROCESSAMENTO DE CADA PEDIDO (minutos)	
	LAVAR	POLIR
A	30	31
B	45	25

Repetindo os processos teremos que o próximo será D, **37 minutos**, e, como está vinculado ao primeiro centro, será a segunda atividade. E, por fim, teremos C que ficará sendo a terceira tarefa.

REGRA DE JOHNSON		
VEÍCULOS	TEMPO DE PROCESSAMENTO DE CADA PEDIDO (minutos)	
	LAVAR	POLIR
A	30	31
D	37	44
C	48	39
B	45	25



Com isso temos:

- ✓ A atividade de lavagem de A começará em ZERO e terminará em 30 minutos, a atividade de polir começará no minuto 30 e irá até o minuto 61 (30 + 31) - **Não há atraso**;
- ✓ A atividade de lavagem em D começará no minuto 30 (assim que a lavagem de A termina) e terminará no minuto 67 (30 + 37), perceba que o polimento de A terminou em 61, logo **não há atraso**. A atividade de polir D só começará no minuto 67 e irá até o minuto 111.
- ✓ A atividade de lavagem de C começará no minuto 67 (assim que a lavagem de B termina) e irá até o minuto 115, **perceba que o polimento em D terminará no minuto 111, logo, não há atraso**. O polimento de C só começará no minuto 115 e irá até o minuto 154;
- ✓ A atividade de lavagem de B começará no minuto 115 e terminará no minuto 160. Como o polimento em C terminará no minuto 154, **não há espera**. O polimento em B começará no minuto 160 e terminará no minuto 185.

**Assim, as atividades de lavagem e polimento dos quatro veículos levarão, ao total, 185 minutos, não havendo atraso no processo.**

#### 4.4.3 Programação

Uma vez que o sequenciamento tenha sido determinado, deve ser desenvolvido um **cronograma, de forma detalhada, orientando quando as tarefas devem começar e quando devem terminar** e a essa ação chamamos de **programação**.

As abordagens para a programação se dividem em: Programação para frente e Programação para trás.

- **Programação para Frente:** caracteriza-se por iniciar o trabalho assim que ele chega;
  - Vantagens: mantém a alta taxa de utilização dos trabalhadores; apresenta flexibilidade no sentido de que as folgas no sistema permitam que trabalho inesperado seja programado.
- **Programação para Trás:** caracteriza-se por iniciar o trabalho no último momento possível sem que ocorra atraso.
  - Vantagens: custos mais baixos com materiais, pois os materiais só são usados quando efetivamente chega a hora (o que retarda até a aquisição e diminui o capital parado); há um risco menor no caso de mudança de programação pelo consumidor; e inclina-se a ter como foco da operação as datas prometidas ao consumidor.





**(Petrobras-Cesgranrio-2012) O modelo Just in Time (JIT) pode ser considerado uma filosofia ou um método para o planejamento e controle de operações, que utiliza a programação para trás. NÃO representa uma vantagem desse tipo de programação**

- a) redução de desperdícios
- b) exposição menor a risco, no caso de reduções na demanda
- c) flexibilidade maior para lidar com restrições de fornecimento de materiais
- d) gastos menores com materiais
- e) riscos menores de acúmulos de estoque

**Comentários:**

Observe que **não precisamos saber o que o Just in Time (JIT)** para resolver essa questão (muito embora saber possa aumentar a velocidade de resolução). Vamos analisar as alternativas:

A **alternativa A** está correta, na programação para trás os materiais só são usados e/ou adquiridos na hora determinada para tal, normalmente não há acúmulo de estoques, o que provoca diminuição de desperdícios, por exemplo, com material que passou da data de validade.

A **alternativa B** está correta, como o material é adquirido somente no ato de fabricar, caso haja redução da demanda, pode ocorrer de o material não ter sido adquirido ainda e isso traz menor risco.

A **alternativa C está incorreta e é nosso gabarito**, pois o fato de adquirir o material e iniciar o trabalho somente no último momento antes de gerar atraso, exige que haja uma total relação de confiança na competência do fornecedor para que não exista nenhum grau de restrição quanto ao fornecimento, visto que há inflexibilidade, inclusive de folga para início do trabalho e tal restrição geraria atraso na entrega do produto ao consumidor.

A **alternativa D** está correta pela mesma razão da alternativa A

A **alternativa E** está correta pela mesma razão da alternativa A



Ainda sobre a programação, temos o método que mais cai nas provas: **Gráfico de Gantt**. Entretanto, essa veremos de forma detalhada no material sobre Gestão de Projeto.

#### 4.4.4 Monitoramento e controle

Essa etapa visa assegurar que as tarefas que foram planejadas estejam, de fato, ocorrendo. Caso haja uma ação diversa do que foi planejado há a necessidade de se corrigir a trajetória intervindo nas atividades de operação. Dentre as formas de intervenção se destacam (e caem na sua prova) o **controle empurrado e o controle puxado**.

- **Controle empurrado:** Empurram os trabalhos através dos processos de operação, ou seja, as atividades são programadas por meio de um sistema central e cada centro de trabalho empurra o trabalho sem levar em consideração se o centro de trabalho seguinte está "pronto" para ser utilizado. Isso pode gerar **ociosidade, estoques e filas**. **Unidade de produção é à montante, ou seja, vem do "início" do processo com a produção partindo da própria empresa e seus dados de previsão de demanda.**
- **Controle puxado:** tudo que é produzido, bem como sua velocidade, são estabelecidos pela estação de trabalho do consumidor. O start do processo é sempre o consumidor. O fornecedor não pode produzir nada senão for "puxado" por essa requisição. O estoque nesse tipo de controle é mínimo. **Apresenta-se em sistemas de produção enxuta e no Just in Time. Unidade de produção é à jusante, ou seja, vem do "final" do processo com a produção partindo do gatilho do consumidor.**



(Termomacaé-Cesgranrio-2009) A monitoração e o controle da produção são atividades do Planejamento e Controle da Produção (PCP). Dentre os métodos de controle mais usados pelas empresas, estão o controle puxado e o controle empurrado, sobre os quais foram feitas as afirmações que se seguem.

I - No controle puxado, o posto de trabalho a jusante é o que determina o ritmo de produção dos postos de trabalho anteriores.



II - No controle puxado, o posto de trabalho passa os seus itens ao posto de trabalho seguinte, conforme termina a produção do lote programado.

III - O controle empurrado faz com que as ordens de produção de itens sejam colocadas para produção quando o estoque de segurança começa a ser usado.

IV - O controle empurrado está relacionado ao momento da entrada do pedido de um cliente na área comercial.

É (São) correta(s) APENAS a(s) afirmação(ões)

- a) I
- b) III
- c) I e II
- d) II e IV
- e) III e IV

#### Comentários:

O item I está correto, pois essa é a exata descrição do controle puxado: Posto de trabalho a jusante, determinando o ritmo de produção dos postos de trabalhos anteriores.

O item II está errado, pois essa descrição é de controle empurrado.

Como a I está correta e a II está errada, vendo as alternativas, só nos resta a alternativa A como correta! Entretanto, vamos analisar as demais.

O item III está errado, pois o conceito de estoque de segurança é que seja usado apenas em situações pontuais (atraso na entrega, aumento repentino da demanda, etc) e não como ação habitual.

O item IV está errado, pois esse conceito está vinculado ao controle puxado.

Assim, o gabarito é a alternativa A

Assunto que DESPENCA na sua prova: Teoria das restrições

A teoria das restrições ou TOC (em inglês) é um conceito denominado de Tecnologia da Produção Otimizada (OPT), essa definição auxilia a decidir exatamente onde deve ocorrer controle em um processo.



Como nem todos os processos possuem o mesmo volume de trabalho empregado em cada estação, é natural que haja uma parte do processo que seja o gargalo no fluxo de trabalho. O que é um gargalo ?



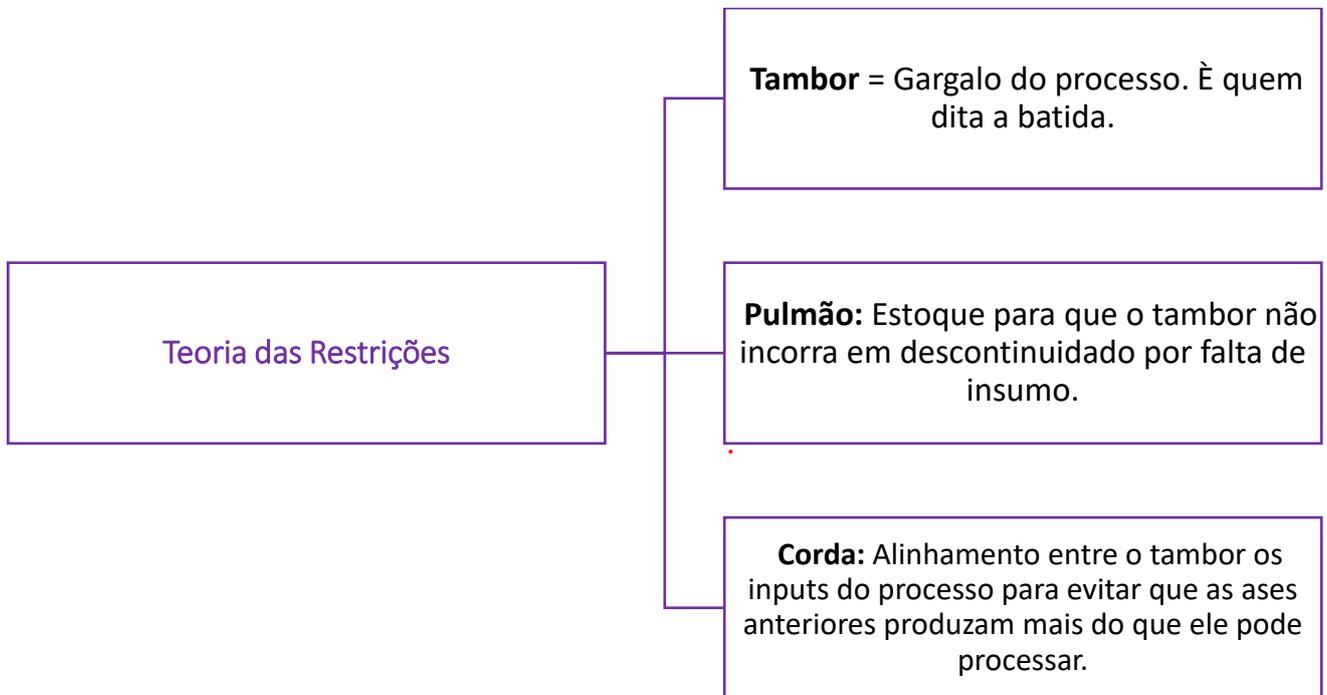
- **Gargalo** é uma restrição que surge como uma barreira ao fluxo do processo e impede que o processo seja ótimo. Por exemplo: uma empresa tem a capacidade de produzir 500 produtos x por dia, mas o setor de embalagens só consegue embalar 400 produtos por dia, temos então que o setor de embalagens é o gargalo do processo, pois está causando uma restrição e impede que o setor de produção trabalhe em sua capacidade máxima ou vai sempre haver estoque em processo, o que não é desejado. **É muito importante que você memorize o que é um gargalo porque a chance de cair algo relativo a esse conceito na sua prova é altíssima!**

O gargalo é o ponto de controle de todo o processo, é chamado de **tambor**, em referência ao fato de que ele estipula a **batida** ( é quem orchestra a velocidade) em que todo o processo ocorrerá.

Como o gargalo provoca uma restrição é, ao menos ideal, que ele esteja em trabalho contínuo, pois qualquer parada nele vai implicar mais ainda em parada no processo inteiro, por isso é ideal que exista um estoque que não permita a descontinuidade operação do tambor, a esse estoque chamamos de **pulmão**.

Outro ponto importante é que as operações antes do tambor não podem operar em sua capacidade máxima, pois isso geraria mais estoque em processo, visto que haverá a restrição ao chegar no tambor, sendo assim é importante que o gargalo esteja alinhado aos inputs do processo para evitar que as atividades anteriores não produzam mais do que ele pode processar, esse "alinhamento" chama-se de **corda**.





(IFRS - IFRS-2015) No que diz respeito à Teoria das Restrições (TOC) pode-se afirmar que:

- I. Um gargalo é qualquer recurso cuja capacidade é igual ou menor que a demanda imposta a ele, e estes não são necessariamente bons ou ruins, eles são simplesmente uma realidade.
- II. Um dos pressupostos básicos da TOC é que a performance de uma organização é limitada por muitas variáveis.
- III. Na abordagem de programação chamada Tambor–Pulmão–Corda, o centro de produção gargalo torna-se o tambor, dando o ritmo para o restante da fábrica.



IV. O fator marcante no surgimento da TOC é o desenvolvimento do software de gestão da Produção chamado de Tecnologia de Produção Otimizada (OPT – *Optimized Production Technology*).

V. Muitas são as críticas impostas a TOC, uma das mais severas é porque ela não prevê a melhoria contínua do processo produtivo.

Assinale a alternativa em que todas as afirmativas estão CORRETAS:

- a) Apenas I, III e IV
- b) Apenas II e V
- c) Apenas I e II
- d) Apenas III e IV
- e) Apenas III, IV e V

**Comentários:** Vamos analisar os itens.

I) Está **errado**, pois embora o conceito "Um gargalo é qualquer recurso cuja capacidade é igual ou menor que a demanda imposta a ele (Goldratt and Cox - 2002)" está correto, esse item trouxe ambiguidade e erros de concordância, por isso foi considerado errado no gabarito definitivo.

II) Está **errado!** A TOC é limitada pelo **gargalo e não por várias variáveis**.

III) Está **correto!** Eis a importância de entender a relação Tambor-Pulmão-Corda, ela despenca na prova. E quanto ao tambor, conforme vimos, chama-se assim porque dita a batida (o ritmo) para os outros processos.

IV) Está **correto!** O OPT está vinculado ao TOC, não esqueça disso!

V) Está **errado!** O TOC prevê sim melhorias, principalmente no tocante ao aumento da capacidade do gargalo para otimização dos processos como um todo.

Assim, como estão corretos os itens III e IV, o gabarito é a **alternativa D**.



## 4.5 – Estratégias da Produção

**Estratégia da produção, segundo Slack (2009)**, é o padrão de tomada de decisões e ações estratégicas que definem o papel, os objetivos e as atividades de produção. Devemos analisar a estratégia da produção sob dois aspectos: conteúdo e processo.

- **Conteúdo:** conjunto de decisões e ações que determinam o papel, os objetivos e as atividades de produção;
- **Processo:** método usado para produzir as decisões específicas de conteúdo

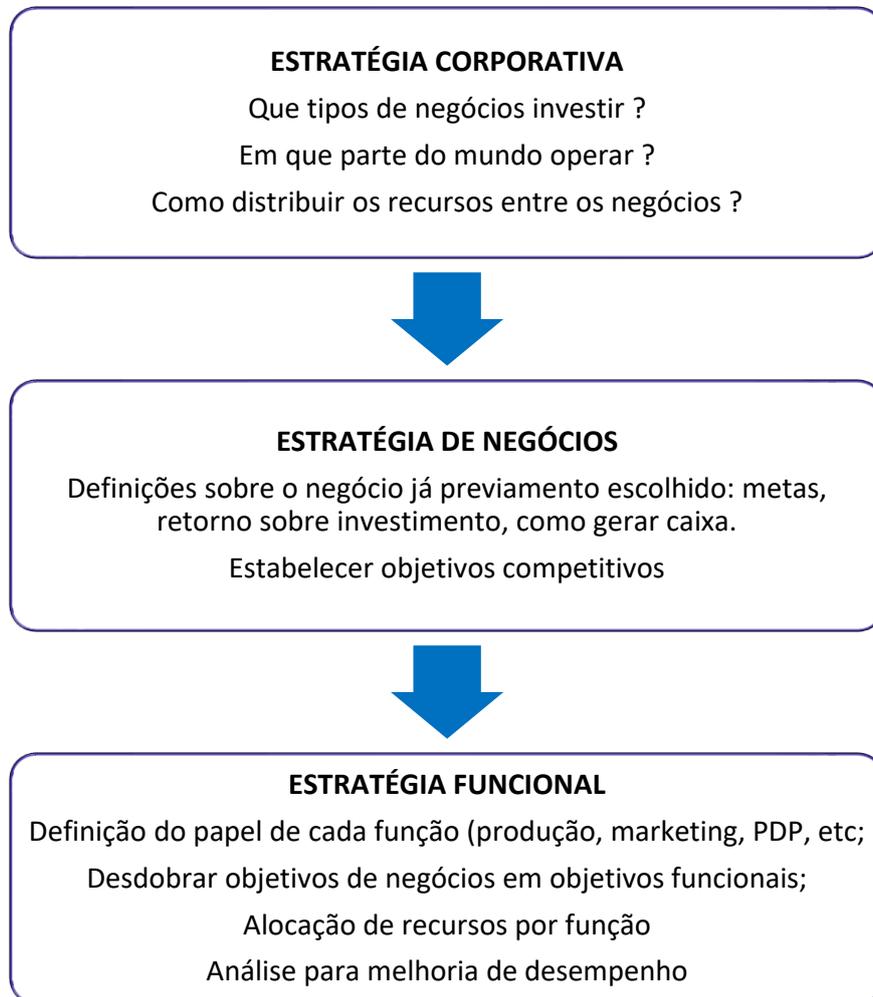
Outro ponto importante acerca da estratégia de produção são as perspectivas, e dessas analisaremos as quatro que caem na sua prova de concurso: de cima para baixo (top-down), de baixo para cima (bottom-up), de requisitos de mercado e de capacidades dos recurso da produção.

### 4.5.1 – Perspectiva Top-Down

Podemos definir a perspectiva top-down como sendo o desdobramento de um sistema para promover a análise e conhecimento de seus subsistemas, ou seja, é formulada uma visão macro do sistema, detalhando-se, do nível mais alto ao mais baixo, de forma a se alcançar as especificações mais básicas do sistema. Essa perspectiva se divide em três estratégias:

- **Estratégia corporativa:** Mais alto nível onde são tomadas decisões sobre que tipos de negócios investir, como alocar recursos financeiros em vários negócios, definir o posicionamento em ambientes macro e microeconômicos. Essa estratégia se desdobra para:
- **Estratégia de negócios:** direciona a organização em relação aos seus clientes, mercados e concorrentes; essa estratégia de desdobra para:
- **Estratégia funcional:** direciona cada função (produção, marketing, desenvolvimento de produto, etc) será responsável, dentro do processo como um todo, para que os objetivos estratégicos sejam alcançados.





#### 4.5.2 – Perspectiva Bottom-up

Muitas ideias surgem, com o tempo, da experiência operacional e as estratégias de tomada de decisão recebem uma base de dados de forma emergente. Essa estratégia é moldada com o tempo e **baseada em experiência de vida real em vez de posicionamento teórico**. Os objetivos e as ações de produção são moldados, em sua grande parte, pelo conhecimento adquirido nas atividades diárias. Dois pontos se destacam nessa perspectiva: **a habilidade para ouvir a experiência e a filosofia de melhoria contínua e incremental**.

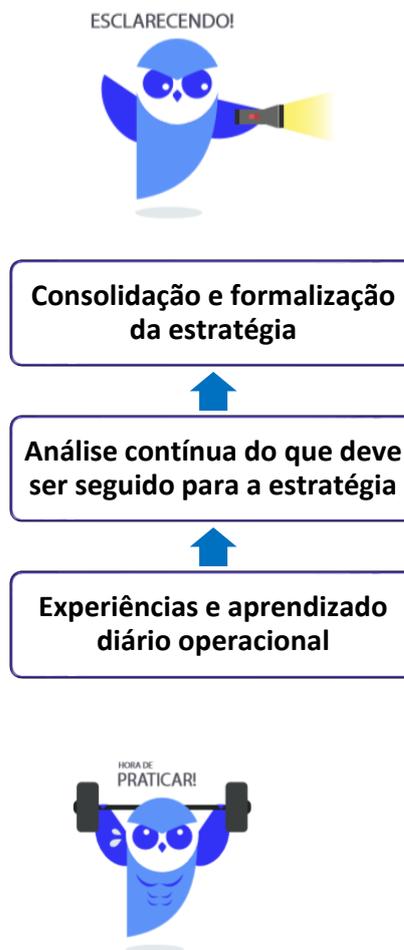


Vantagens:

- ✓ Impacto positivo no clima organizacional;
- ✓ Maior engajamento dos colaboradores devido ao caráter democrático e participação no desenvolvimento de estratégia por partes desses;
- ✓ Análises mais completas e realistas
- ✓ Rápida detecção de problemas.

Desvantagens:

- ✓ O processo de tomada de decisão torna-se mais lento, bem como os ajustes a serem feitos;
- ✓ Necessidade de criação de um canal de comunicação interna (demanda recursos);



(FGV- SUSAM-2014) Em relação à comunicação nas organizações, assinale a opção que indica uma comunicação do tipo *bottom-up*.

a) Orientação da diretoria sobre práticas e procedimentos.



- b) Informes contábeis e financeiros passados pelos chefes de departamento para a diretoria.
- c) Mensagens de doutrinação sobre valores culturais, provenientes da alta administração.
- d) Assessoria de staff para os departamentos de linha.
- e) Mensagens de coordenação interdepartamental para solução de problema

#### Comentários:

A **alternativa A** está incorreta, pois se a orientação partiu da diretoria é Top-down (de cima para baixo)

Eis o nosso gabarito! A **alternativa B** está correta, pois percebe que a informação "sobe" dos chefes de departamentos para a diretoria, ou seja, completamente Bottom-up.

A **alternativa C** está incorreta, pois "provenientes da alta administração." => Top-Down

A **alternativa D** está incorreta, pois novamente temos as orientações de cima para baixo.

A **alternativa E** está incorreta, pois mensagens de coordenação interdepartamental produz uma orientação para os departamentos e depois para o operacional, se mostrando como Top-Down

#### 4.5.3 – Perspectiva dos Requisitos de Mercado

Nessa perspectiva o ponto principal é a compreensão do que o mercado busca, com a finalidade de atingir os objetivos de desempenho (custo, qualidade, flexibilidade, rapidez e confiabilidade). Nesse sentido, o consumidor tem influência direta, pois a produção existe para satisfazer aos clientes.

Assim, se os clientes têm maior prioridade por entrega rápida, a operação terá de priorizar o objetivo de desempenho **velocidade**, assim como se os clientes priorizam produtos e serviços inovadores a operação deverá priorizar a **flexibilidade** e assim sucessivamente.

Entendido esse ponto, vamos ao que cai com maior frequência na sua prova: **Critérios qualificadores de pedido e Critérios ganhadores de pedidos.**

- **Critérios qualificadores de pedidos:** são os requisitos mínimos que os clientes buscam para passar a considerar a empresa dentro das que podem prestar o serviço ou vender o produto.
- **Critérios ganhadores de pedidos:** são os que diferenciam, positivamente, uma empresa de outra e tem o maior peso na decisão de escolha dos clientes para a realização de um negócio, são as



características-chave que os clientes buscam para efetivamente fechar o pedido, é um degrau acima de ser apenas qualificado para o pedido.

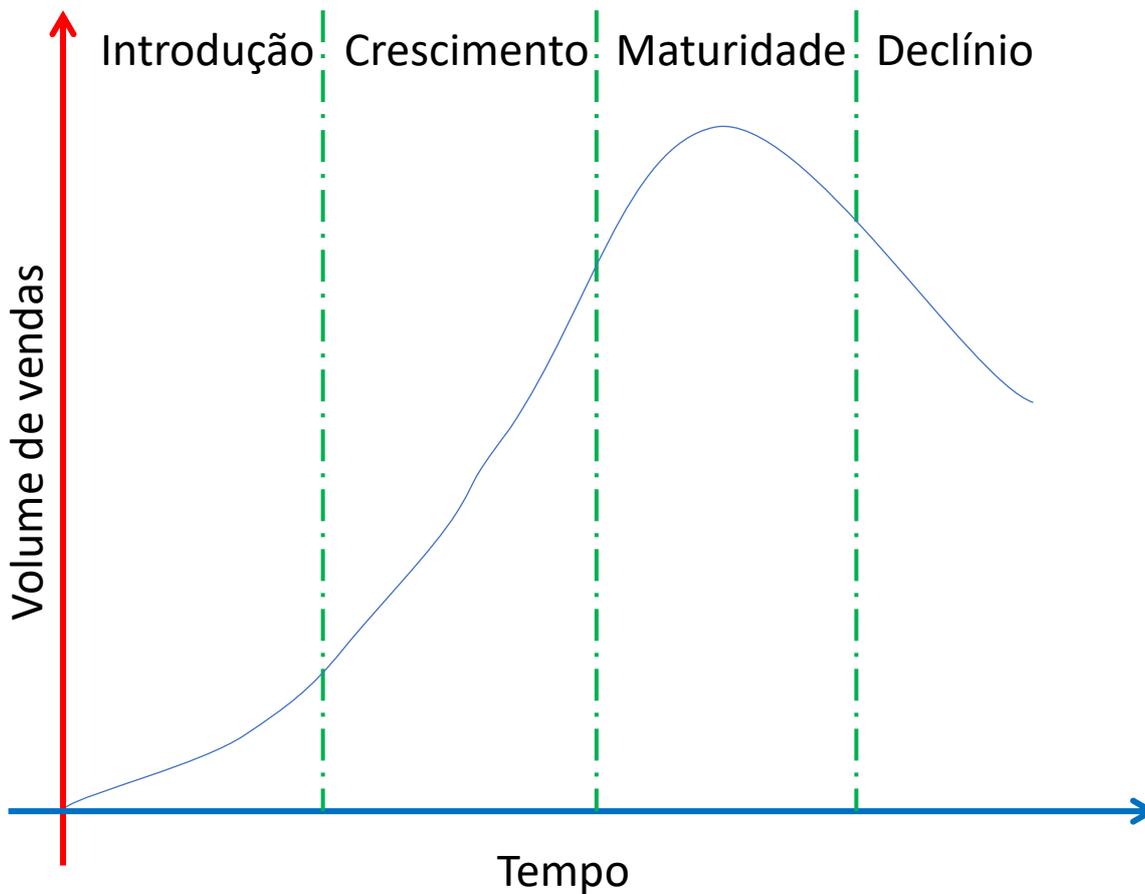
Alguns autores ainda trazem os **critérios menos importantes** que não são nem ganhadores nem qualificadores de pedidos, mas são importantes em outras partes da atividade de produção.

Outro ponto importante a ser levado em consideração é a **influência do ciclo de vida do produto/serviço nos objetivos de desempenho**. Uma forma de analisar o comportamento de clientes e concorrentes é vinculá-los ao ciclo de vida de um produto, pois há uma estratégia diferente para cada estágio do ciclo de vida. O ciclo de vida de um produto se divide em **introdução, crescimento, maturidade e declínio**.

- **Etapa de introdução:** quando um produto ou serviço novo é inserido no mercado, as necessidades dos consumidores em relação ao novo ainda estão em consolidação, o que leva a entender que a empresa terá que ter flexibilidade para lidar com eventuais (e necessárias) mudanças com foco em qualidade para manter o desempenho do produto ou serviço. Normalmente os objetivos de desempenho nessa fase são **flexibilidade e qualidade**.
- **Etapa de crescimento:** À medida que o volume (demanda) aumentar, há a chance de que mais concorrentes surjam em busca do mercado crescente, o acompanhamento da demanda é primordial, pois respostas rápidas à demanda auxiliarão a manter tanto o nível de pedidos quanto a participação no mercado ainda que com o surgimento da concorrência. Normalmente os objetivos de desempenho nessa fase são **velocidade, confiabilidade e qualidade**.
- **Etapa de maturidade:** nessa fase ocorre a estabilização da demanda, alguns concorrentes podem já ter saído do mercado, é esperada uma redução nos custos de produção; e busca por fornecimento confiável. Normalmente os objetivos de desempenho nessa fase são **custo e confiabilidade**.
- **Etapa de declínio:** Nessa fase as vendas começarão a diminuir e os concorrentes já certamente terão deixado o mercado. Nesse momento, a menos que haja escassez de capacidade o mercado será dominado por concorrência em preços. O objetivo de desempenho nessa fase é **custo**.



De tal forma que o gráfico **Volume de venda x Tempo** se comporta dessa maneira:



(NCE-UFRJ- BNDES-2005) Em relação ao que preconiza a teoria do ciclo de vida dos produtos, **NÃO** é correto afirmar que:

- a) os produtos geralmente têm uma vida limitada no mercado;
- b) na fase introdutória há um crescimento lento das vendas;
- c) os lucros são praticamente iguais nos diferentes estágios do ciclo de vida dos produtos;
- d) o volume de vendas atinge seu maior nível no estágio da maturidade;
- e) na fase de declínio a empresa deve buscar reduzir os custos de produção.



### Comentários:

A **alternativa A** está incorreta, pois é correto afirmar sobre que todo produto possui uma vida limitada no mercado, tendo que passar por alterações para tentar estender esse limite.

A **alternativa B** está incorreta, pois na fase introdutória o mercado ainda está conhecendo o produto e a os consumidores estão analisando se atende às suas necessidades, logo é lento o crescimento das vendas nessa fase.

Eis nosso gabarito! A **alternativa C** menciona que os lucros são iguais em todas as fases, o que é inadequado, visto que se na fase introdutória a busca pelo produto é “tímida” devido ao não conhecimento se atende a demanda dos consumidores, diferente de quanto o produto atinge sua maturidade onde há um volume de vendas (e de lucros) bem maior!

A **alternativa D** está incorreta, pois está corretíssima em afirmar que o maior volume de vendas ocorre no estágio de maturidade!

A **alternativa A** está incorreta, pois está certo afirmar que na fase de declínio a concorrência é mais forte em torno de preços, logo o objetivo de desempenho dominante é o de custos e de como reduzi-los

### 4.5.4 – Perspectiva dos Recursos da produção

É uma perspectiva cuja estratégia de produção é a visão baseada em recursos (*Resource-based view*). Aqui a ideia principal é que a vantagem competitiva sustentável é conseguida devido às competências ou capacitações centrais de seus recursos, ou seja, **a forma com que a empresa lida com seus recursos de produção será direcionador para o sucesso estratégico.**

Outro ponto importante a ser estudado é analisar todos os processos em função das restrições e capacidades dos recursos. Ex.: Uma empresa que produz chocolate para atender a um mercado local, que demanda até 200 kg/mês e capacidade máxima de 250 kg/mês, recebe uma proposta para atender ao mercado regional, com demanda de 3.000 kg/mês. A proposta, do ponto de vista de mercado é excelente, **mas da perspectiva de recursos da produção não é viável, pois extrapola a capacidade máxima de produção da empresa.**

Podemos desdobrar a perspectiva de recursos da produção, no sentido de estratégia da produção, em **decisões estruturais e decisões infraestruturais.**



- **Decisões estruturais:** influenciam as atividades de projeto. Ex.: Estratégias de desenvolvimento de novos produtos.
- **Decisões de infraestrutura:** influenciam a força de trabalho e as atividades de planejamento, controle e melhoria. Ex. Gestão de estoques, gestão da capacidade, etc.



**(Banca D\* - 2019) Com base nas perspectivas da estratégia de produção, top-down, bottom-up, requisitos de mercado e recursos da produção, marque a alternativa correta.**

- a) A perspectiva bottom-up analisa as informações que vêm dos clientes e, sendo essas processadas, tomam base para a estratégia de produção.
- b) A perspectiva requisitos do mercado analisa a capacidade produtiva, se há condições de atender e qual é a forma mais ótima com base em decisões estruturais e de infraestrutura para se chegar a estratégia de produção.
- c) A perspectiva recursos da produção analisa o mercado e depois constrói sua estratégia de produção
- d) A perspectiva Make to stock preconiza que deve ser produzido e estocado para ter maior velocidade de atendimento a demanda.
- e) Tanto na perspectiva top-down como bottom-up as decisões sobre a estratégia de produção são tomadas pela direção.

#### **Comentários:**

A **alternativa A** está incorreta, pois nessa perspectiva as informações partem do operacional (do chão de fábrica) e não dos clientes.

A **alternativa B** está incorreta, pois essa é a definição de perspectiva recursos da produção.

A **alternativa C** está incorreta, pois essa é a definição, resumida, de perspectiva requisitos de mercado.

A **alternativa D** está incorreta, pois MTS é uma resposta à demanda e não uma perspectiva da estratégia da produção.



Eis o nosso gabarito! Não esqueçam que, embora o sequenciamento das ideias que servirão de base para o processo decisório seja distinto (inverso) no top-down já nasce na diretoria e no bottom-up começa no operacional e segue para a diretoria, o poder de decisão ainda continuará com a diretoria nas duas perspectivas. Assim, a **alternativa E** está correta!

\*Banca D = Banca Daniel, onde o desafio está sempre em melhoria contínua!

#### 4.5.4 – Procedimentos para formulação da estratégia de produção

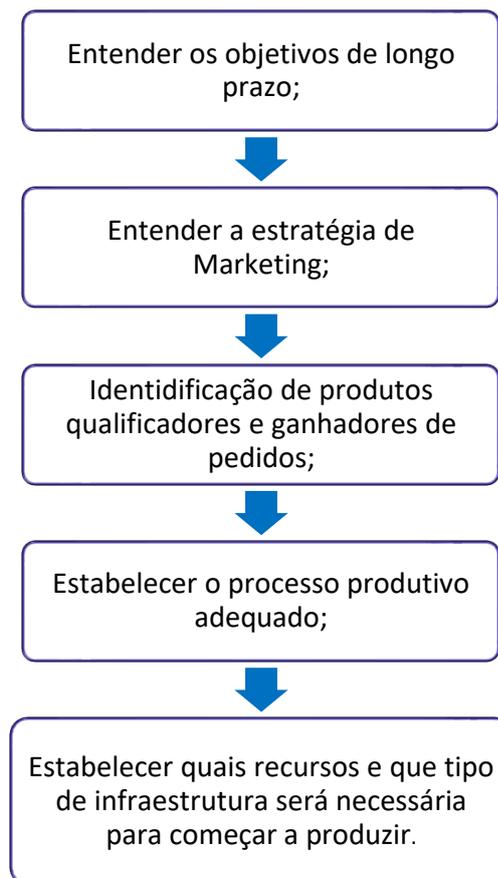
Vamos analisar os dois métodos de formulação mais cobrados em questões de concursos: **Metodologia Hill** e **Metodologia de Platts-Gregory**.

As cinco etapas da metodologia Hill:

1. Entender os objetivos corporativos de longo prazo da organização: **Eles vão refletir a natureza de mercado, oportunidades e preferências dos envolvidos;**
2. Entender como a estratégia de marketing da organização foi desenvolvida para alcançar os objetivos corporativos, isto é, **identificar quais mercados a estratégia de produção deve satisfazer e identificar as características dos produtos e/ou serviços tais como variedade, volume etc;**
3. Identificar quais produtos são qualificadores de pedidos a analisar como podem se tornar ganhadores de pedidos;
4. Estabelecer o processo mais adequado para produzir os produtos - **Análise volume x variedade; e**
5. Estabelecer quais características de infraestrutura e quais recursos serão necessários à produção desses produtos.



### Sequência das atividades da Metodologia Hill



Já a metodologia de Platts-Gregory tem como foco gerar um **modelo prescritivo** para a estratégia de produção através de procedimentos de auditoria, ou seja, fazer a condução das atividades através de um processo lógico para identificar os objetivos da manufatura, as medidas de desempenho atuais e as mudanças que serão necessárias. Essa metodologia consiste em três etapas:

1. Desenvolver uma compreensão relativa à posição de mercado da organização: **Identificando as oportunidades e ameaças, identificando também os fatores exigidos pelo mercado (características, qualidade, entrega, flexibilidade e preço) e compara-os com que a empresa já alcançou para saber em que grau de satisfação do mercado a empresa está.**
2. Avaliar a capacidade de produção em função de instalações, capacidade, amplitude do processo, processos, recursos humanos, qualidade, políticas de controle, fornecedores e novos produtos;
3. Desenvolver novas estratégias de produção: **Envolve analisar as opções disponíveis à organização e identificar qual é a que melhor satisfaz os critérios determinados pelas duas etapas precedentes.**



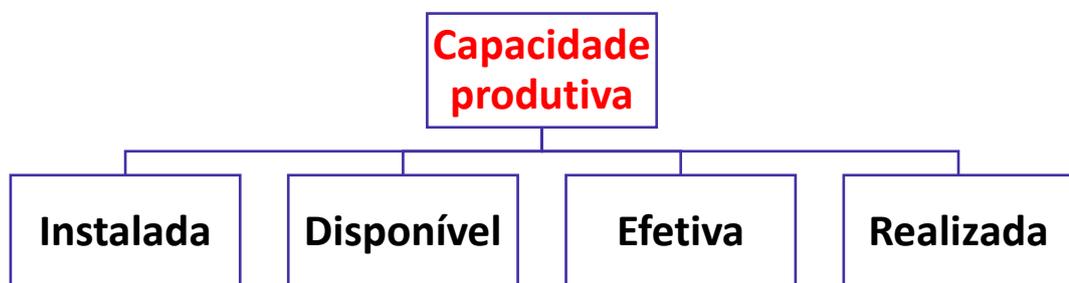
### Sequência das atividades da Metodologia Platts-Gregory



## 5 - GESTÃO DA CAPACIDADE

Um dos pontos de maior atenção na engenharia de produção é alinhar a **capacidade** com a **demanda a ser satisfeita**. O conceito de capacidade permeia a quantidade máxima de nível de atividade (produto ou serviço) que o processo é capaz de realizar, em determinado período de tempo, sob condições normais de operação e com os recursos que possui.

Outro ponto que cai bastante em concurso é sobre as **os tipos de capacidade produtiva**:



1. **Capacidade produtiva instalada:** Capacidade máxima de produção. Por exemplo, se uma indústria de carros é capaz de produzir 10 carros por hora, sua capacidade produtiva instalada diária é de  $10 \times 24 = 240$  carros. **Importante:** Aqui não se leva em conta paradas, perdas, faltas de funcionários, etc.
2. **Capacidade produtiva disponível:** Aqui se leva em consideração a restrição do intervalo de trabalho, ou seja, se começa a fabricação/montagem de carros às 8h e termina às 17h, temos **9h de trabalho**, e seguindo o mesmo padrão do exemplo 1, a capacidade produtiva disponível seria **10 carros/hora x 9 horas = 90 carros**. Caso houvesse uma necessidade maior de produção teria que contratar mais funcionários, por exemplo. **Importante:** Aqui não se leva em conta paradas, perdas, faltas de funcionários, etc.
3. **Capacidade produtiva efetiva:** É a capacidade levando em consideração perdas, paradas, faltas, etc. Normalmente é atribuído uma % a esse tempo de não produção. Por exemplo, considerando que no item 2 houvesse parada em 10% do tempo devido a manutenção, troca de turno, setup, etc, isto é,



paradas já previstas no planejamento, então temos então que diminuir de 90 carros por dia para **90 - 10% = 90 - 9 = 81 carros por dia seria a capacidade produtiva efetiva.**

4. **Capacidade produtiva realizada:** É a capacidade produtiva levando em consideração, além do mencionado no item 3, as paradas não planejadas como quebras, ausências de funcionários, atraso dos insumos, etc.



**Banca D - 2019) Julgue o item a seguir em certo ou errado.**

**Considerando que a capacidade produtiva instalada de uma empresa que fabrica roupas é de 480 peças por dia, que seu funcionamento é das 08:00 às 17:00, e que há paradas programadas da ordem de 20% do tempo relativo a jornada de trabalho, a capacidade produtiva efetiva é de 144 peças por dia.**

**Comentários:**

Perceba que a capacidade instalada está considerando as 24h que compõem o dia produzindo 480 peças por dia, logo temos  $480/24 = 20$  peças por hora. Para encontrar a capacidade produtiva disponível devemos observar a jornada de trabalho que possui 9h, assim a capacidade produtiva disponível é calculada através de  $20 \times 9 = 180$  peças por dia. Agora, para encontrar a capacidade produtiva efetiva, devemos subtrair a % relativa as paradas programadas, que é de 20%, assim, a capacidade produtiva efetiva é da ordem de  $180 - 20\% = 144$  peças por dia

**Gabarito: Certo.**

### **Objetivos do planejamento e controle de capacidade**

Segundo Slack(2009), as decisões em relação ao planejamento e controle da capacidade de produção afetarão diversos aspectos do desempenho. Os principais pontos são:

- **Custos:** são afetados pelo equilíbrio **capacidade x demanda**, pois uma capacidade acima da demanda pode gerar uma quantidade de produtos que não serão absorvidos por essa e isso aumentará os custos totais, por exemplo;
- Capacidade produtiva igual ou maior que a demanda gera aumento nas **receitas**, pois toda a demanda será atendida, só que se for muito maior que a demanda, embora gere aumento nas

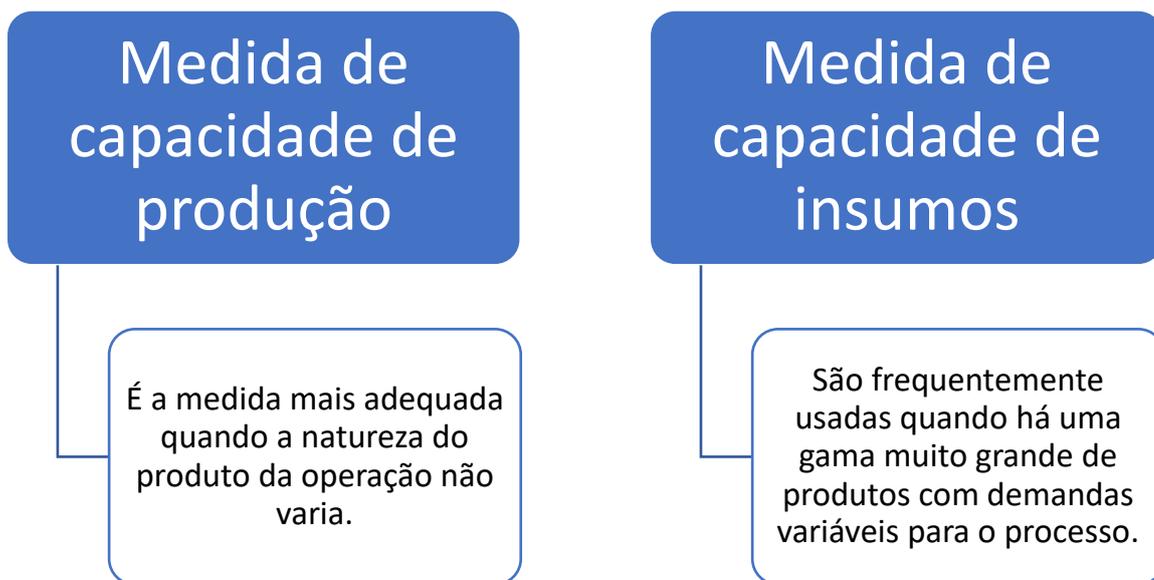


receitas, também haverá aumento nos custos com estoque "parado". Eis mais uma razão da importância do alinhamento entre demanda e capacidade de produção;

- Uma capacidade produtiva muito acima da demanda poderá provocar **impactos no capital de giro**, que ficará preso no estoque não absorvido pela demanda;
- Caso a capacidade produtiva efetiva esteja abaixo do que é demandado, pode haver a necessidade de **contratar mão de obra temporária**, e nem sempre essa consegue atingir o **grau de qualidade** de funcionários já treinados e experientes junto ao processo produtivo;
- **A velocidade de resposta à demanda** pode ser aumentada se o estoque estiver alinhado a demanda, evitando assim a espera - em função do tempo de fabricação após a chegada da demanda - pelo cliente;
- **A confiabilidade** no fornecimento também será afetada pelo nível de proximidade entre os níveis da demanda e da capacidade máxima de operação;
- **A flexibilidade**, principalmente voltada ao volume, tem a capacidade de atender a um aumento inesperado da demanda, por exemplo.

### 5.1 - Como medir a capacidade

A capacidade pode ser medida de duas formas, como **medida de capacidade de volume de produção** e **medida de capacidade de insumos**.



Uma parte desse assunto que despenca em prova é saber o que é utilização, eficiência e eficácia, segundo Slack (2018) e em função o volume real de produção:

- **Utilização é quociente entre o volume de produção real e a capacidade produtiva disponível;**
- **Eficiência é o quociente entre o volume de produção real e a capacidade produtiva efetiva;**
- **Eficácia é baseada em três aspectos de desempenho:**
  - **Tempo que o equipamento está disponível para operar - "a";**
  - **Qualidade do produto ou do serviço que produz - "p";**
  - **Velocidade ou taxa de atravessamento do equipamento - "q";**
  - **OEE(Eficácia) =  $a \times p \times q$  (que é o produto entre 3 porcentagens, não esqueça!)**

Também não podemos esquecer que a eficiência está ligada aos meios que se produz algo, é fazer certo a coisa, já eficácia está ligada aos resultados, é fazer a coisa certa.

**Outro cálculo que pode cair na sua prova é sobre o grau de disponibilidade, grau de utilização e grau de eficiência, considerando somente as capacidades. E é assim que você vai calcular:**

- **Grau de Disponibilidade:** Capacidade Disponível/Capacidade Instalada;
- **Grau de Utilização:** Capacidade Efetiva/Capacidade Disponível;
- **Grau de Eficiência:** Capacidade Realizada/Capacidade Efetiva;



## 6 – EVOLUINDO NO VOCABULÁRIO TÉCNICO

Ao final de cada aula teremos a seção "Evoluindo no vocabulário técnico" para que você não perca uma questão simplesmente por não saber o que uma ou outra palavra significa, e por muitas vezes saber apenas essa palavra chave pode levar a resolução da questão.

A nossa primeira palavra será: **Trade-off**. Você sabe o que significa? Vamos aprender!

Toda vez que temos que tomar uma decisão, implica escolher algo em detrimento de outra coisa, a esse item damos o nome de **trade-off**. Slack menciona o trade-off entre os objetivos de desempenho, pois uma empresa que decida ter qualidade como objetivo de desempenho está também escolhendo não ter tanta ênfase nos outros quatro objetivos. Essa decisão tem benefícios e custos que sempre devem ser levados em consideração no processo da tomada de decisão. Está vinculada, economicamente, ao **custo de oportunidade**, mas essa daí deixaremos para a próxima aula.

## 7 – MRP I

### Conceitos

O MRP - *Material Requirement Planning* (Planejamento das Necessidades de Materiais) é uma importante ferramenta que auxilia na agilidade para que as empresas possam mensurar as reais necessidades de matérias primas em qualquer instante do planejamento e controle da produção. Quando a ferramenta é bem empregada nos ambientes produtivos, esta destaca-se pela diminuição de paradas de linhas de produção como também redução com custos de mão de obra agregada (SLACK ET AL, 2009).

As organizações devem possuir um sistema flexível de produção que seja possível operar com maior agilidade na tomada de decisão para a implementação de novos produtos, com baixos *lead times*, e que atenda às necessidades dos consumidores que passaram a exigir produtos com maior qualidade.

Sejam elas de bens ou serviços, as empresas que não se moldam a seus sistemas produtivos para melhoria contínua da produtividade não possuirão espaço no processo de globalização e não terão lugar no mercado onde as que se sobressaem sempre operam de maneira inovadora. **Para atender as novas necessidades do mercado, as empresas com processos com produtividade reduzida tiveram de racionalizar**



seus procedimentos na busca de novas técnicas gerenciais e estratégicas para manter a competitividade de seu negócio (TUBINO, 2000).

Associado a competitividade, possuir um Planejamento e Controle da Produção bem elaborado, de modo que sua eficácia seja considerada como grande impulsionadora na melhoria dos procedimentos é condicionante forte para a constância e sucesso de qualquer organização. Slack et al. (2009) destacam que por mais bem gerenciadas que sejam as operações de uma organização, sempre há alguns melhoramentos em seus processos produtivos.



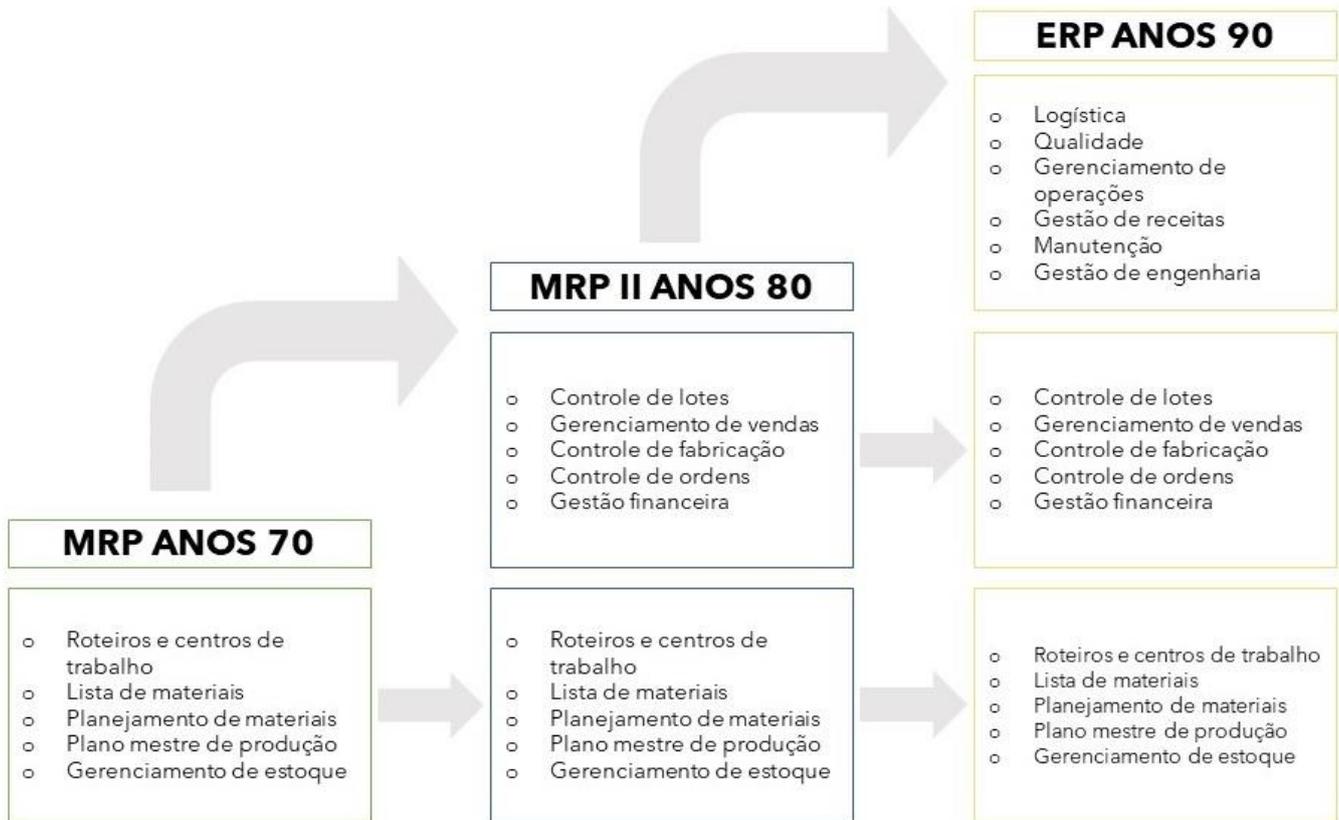
**A função do MRP é dar apoio a decisão sobre a quantidades e o período do fluxo de materiais em condições de demanda e serviços. Já que tal metodologia permite que as empresas contabilizem os materiais dos diversos tipos que serão necessários, e em que períodos os utilizar, garantindo que sejam alocados no período certo, para que se possam executar os processos de manufatura.**

Segundo Corrêa e Giansesi (1993) a metodologia base dos sistemas MRP e MRP II é o cálculo das necessidades, proporcionado pelo uso do computador, das quantidades e das ocasiões em que são necessárias as matérias primas de manufatura para que se cumpram os prazos de entrega de produtos, com um mínimo de formação de estoque.

Nos anos 70, o foco da manufatura estava centrado no MRP, o salto para o sistema MRP II aconteceu na década seguinte, incluindo módulos relativos à parte financeira, dados de engenharia e chão de fábrica. Em 1990 foi ampliado para ERP, onde foi incluso as áreas de finanças, vendas, suprimentos, empreendimentos como também a parte humana (MARTINS, 2005), na figura abaixo pode-se observar como ocorreu esta evolução:



Figura 1: Evolução do MRP ao ERP



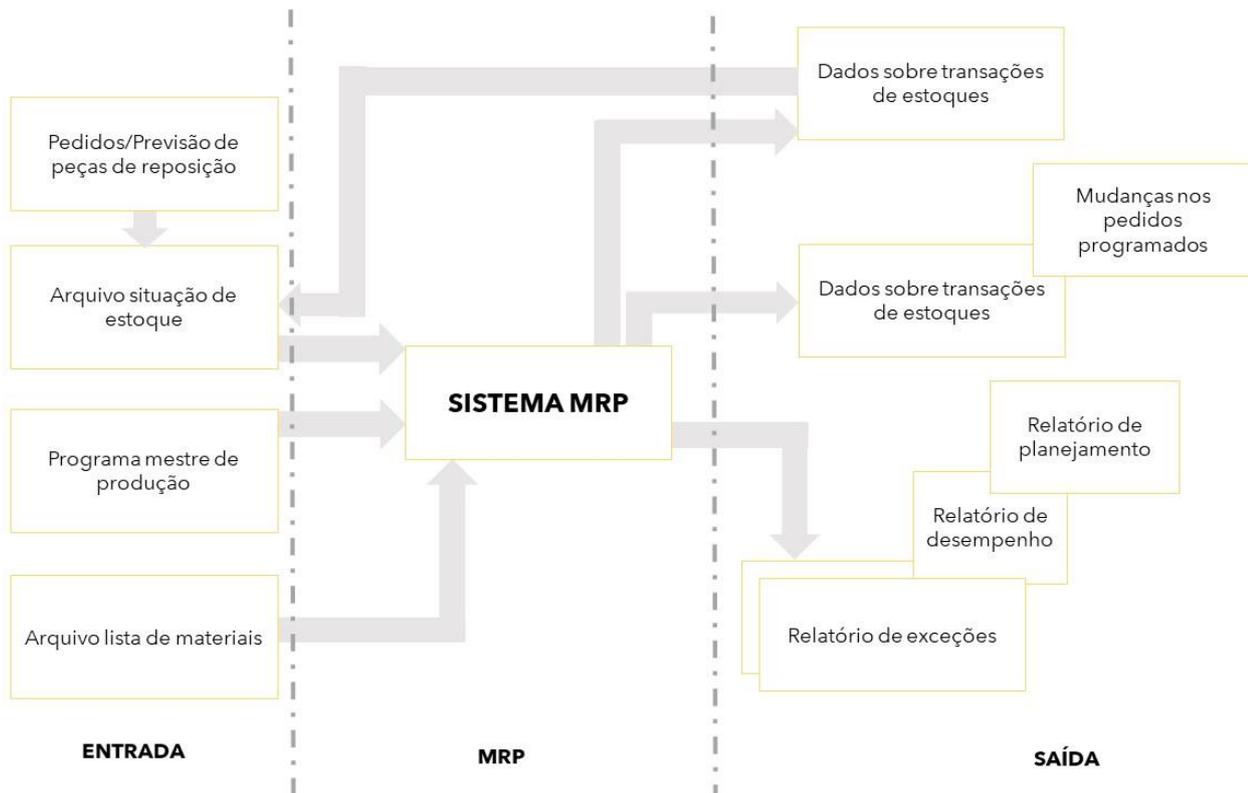
Fonte: MARTINS, 2005

O sistema MRP, MRP II & ERP, é um software de gerenciamento da produção, modular e integrado, associando o sistema de produção empurrada, facilitando as rápidas mudanças e se adapta bem a estruturas de produtos complexas, pode ser implantada nas organizações para proporcionar, modelar e identificar o controle total do estoque e o impacto na tomada de decisão mais segura e precisa.

Com essa abordagem é possível mensurar a quantidade necessária de se obter em estoque de um determinado insumo ou matéria prima, para que possa não faltar ou atrasar a programação da produção, deste modo evitar atrasos nas entregas e redução dos custos de armazenagem e estoque dos itens. A Figura abaixo apresenta graficamente as entradas necessárias no sistema MRP e quais as saídas que tal sistema fornece:



Figura 2: Entradas no sistema MRP



Fonte: GAITHER & FRAZIER (2001)

Quanto ao que mais cai em prova (mas você ainda assim deve aprender a figura 2), temos que as **entradas** do MRP são **listas de materiais e registros de estoques**, e as **saídas** são **ordens de compras, ordens de serviço/trabalho e plano de materiais**.

#### Procedimentos de Cálculos no MRP

Para Lustosa et al. (2008), as fases devem ser acompanhadas em todos os níveis estruturais do MRP, do nível mais alto para o mais baixo. Obter as necessidades brutas (NB), que são originadas da demanda independente e são transmitidas aos itens filhos através do cálculo do MRP. Posteriormente identificar o estoque disponível (ET) do item, e os recebimentos programados (RP). Em seguida calcular as necessidades líquidas (NL), que é dada pela relação:

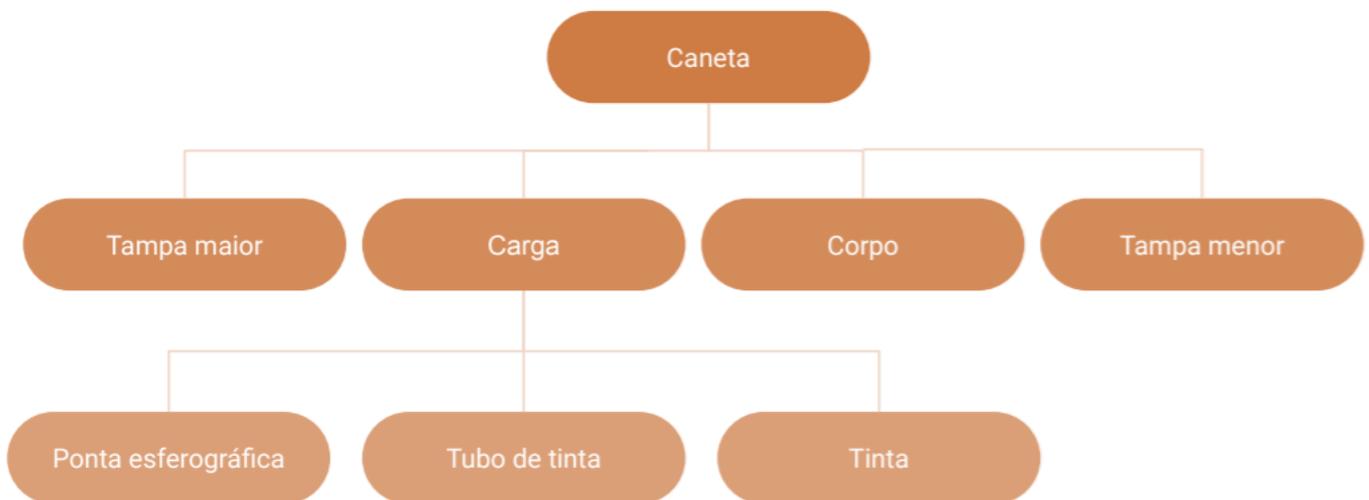
$$NL = NB - ET - RP$$



Por último, estabelecer um plano de ordem de produção (OP), elaborado dirigindo atender o plano de necessidades de recebimento e levando em consideração os prazos de fabricação ou fornecimento do produto.

### Exemplo da Fabricação de Caneta

a. Definição da estrutura do produto acabado:



- b. Definição da política de lotes - Visa redução de custos de estoque - Lote mínimo e lote máximo
- c. Definir estoque de segurança - Evitar faltas de estoques (ausência de ressuprimento, variação na demanda etc.)



d. Definição do lead time - Tempo entre solicitação de compra ou produção de material até estar disponível na próxima etapa da cadeia produtiva

Tempo de emissão da ordem de fabricação

Tempo de transmissão da ordem de fabricação

Tempo de alimentação da ordem de fabricação

Tempo de transporte dos materiais necessários

Tempo de fila aguardando o processamento dos materiais necessários

Tempo de setup da máquina

Tempo de produção do material

Tempo de inspeção de qualidade

Tempo de processamento do recebimento

e. Inventário prévio - Quantidade no estoque de material:

	<b>Estoque inicial</b>	<b>Lote econômico</b>	<b>Estoque de segurança</b>
<b><i>Caneta</i></b>	50	-	-
<b><i>Corpo</i></b>	20	10	5
<b><i>Carga</i></b>	15	-	-
<b><i>Ponta</i></b>	20	10	-
<b><i> tubo de tinta</i></b>	10	-	-
<b><i>Tinta</i></b>	10	5	-
<b><i>Tampa pequena</i></b>	30	20	20
<b><i>Tampa grande</i></b>	30	10	20



**Parte prática**

- a. Definição do plano mestre - Depende da estratégia adotada pela organização - Pode depender dos clientes ou ser uma previsão do mercado
- b. Explosão das necessidades de material

NÍVEL	PRODUTO	LT	PROGRAMAÇÃO PARA TRÁS														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Caneta azul	1 dia	█														
1.1	Corpo	15 dias		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.2	Carga	3 dias				█	█	█									
1.2.1	Ponta esferográfica	5 dias									█	█	█	█	█	█	█
1.2.2	Tubo de tinta	10 dias							█	█	█	█	█	█	█	█	█
1.2.3	Tinta	1 dia															█
1.3	Tampa pequena	3 dias												█	█	█	█
1.4	Tampa grande	2 dias															█

- c. Calcular as quantidades necessárias

Período	1	2	3	4	5	6	7
<b>Necessidades brutas</b>	-	15	30	35	20	15	-
<b>Recebimentos programados</b>		-	30	40	20	10	-
<b>Estoques - 20</b>	20	5	5	10	10	5	5
<b>Plano de liberação de ordens</b>	30	40	20	10	-	-	-

	Estoque inicial	Lote econômico	Estoque de segurança
<b>Corpo</b>	20	10	5
<b>Lead time</b>	2 semanas	-	-

Vantagens do MRP I



- 1) Soluciona paradas na produção pela ociosidade de material em caso de imprevistos, ainda podendo se contar com o lote emergencial de segurança;
- 2) Evita desequilíbrios no fluxo de caixa por causa de excesso de estoque;
- 3) Evita imobilização do dinheiro;
- 4) Otimiza eficiência produtiva;
- 5) Lote econômico agora é possível, e
- 6) Processa muitos dados em pouco tempo e aumenta a segurança de quem está operando em relação ao processo.

### Desvantagens do MRP I

- 1) O planejamento de materiais depende inteiramente das entradas que recebe de outros departamentos do sistema. Se as informações de entrada não estiverem corretas, a saída para o planejamento de materiais também estará incorreta
- 2) O planejamento de materiais requer a manutenção de um banco de dados robusto com todas as informações relativas aos registros de estoque, programação de produção, etc, sem os quais a saída novamente seria incorreta
- 3) O sistema de planejamento de materiais requer treinamento adequado para os usuários finais, a fim de obter o máximo do sistema
- 4) O sistema de planejamento de recursos materiais requer um investimento substancial de tempo e capital



(Cesgranrio - Petrobras) Sistemas de planejamento de necessidades de materiais (MRP) normalmente exigem certos registros de dados. Algumas informações são necessárias para o processo de cálculo do MRP, que tem como um de seus resultados a(o)

- A) carteira de pedidos
- B) lista de materiais
- C) plano de materiais
- D) programa-mestre de produção
- E) registro de estoques

**Comentários:**

Vamos analisar as alternativas:

**A alternativa A está ERRADA**, pois Carteira de pedidos é uma entrada do PMP - Programa Mestre de Produção;

**A alternativa B está ERRADA**, pois Lista de Materiais é uma entrada do MRP e não uma saída.

**Eis o nosso gabarito! A alternativa C está CORRETA**, pois, conforme vimos na figura 2, o plano de materiais é uma saída do MRPI

**A alternativa D está ERRADA**, pois PMP é uma entrada do MRP e não uma saída.

**A alternativa E está ERRADA**, pois Registro de Estoques é uma entrada do MRP e não uma saída.

**Gabarito: Alternativa C**

## 8 – MRP II

Evolução do MRP I para o MRP II

O foco principal do MRP II, é a definição das quantidades e os tempos em que cada item deve ser produzido ou conseguido, mas para que isso aconteça, os produtos devem possuir em suas estruturas tempos de obtenção ou de fabricação, além dos dados de níveis de estoques muito bem delineados.



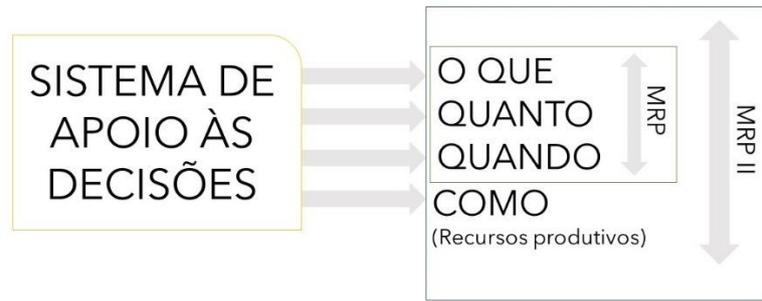
O sistema MRP II também estipula e planeja os recursos a serem utilizados, como por exemplo a capacidade de máquinas, capacidade financeira e de recursos humanos (BRAGLIA; PETRONI, 1999). Entre os grandes benefícios de integrar sistemas MRP estão:

- Flexibilidade;
- Adaptabilidade;
- Maior produtividade;
- Melhor produtividade;
- Maior potencial de aquisição de sistemas tecnológicos;
- Automatização de processos, e;
- Consistência de dados que o produto fornece.

Para ser enfatizar a importância do MRP II, vale salientar que o MRP permite que, com base na decisão de produção dos produtos, é imaginável determinar o que, quando, quanto produzir e adquirir. O MRP II, além de trabalhar com esses pontos, foca também o como produzir e comprar (insumos), conforme a Figura 3, logo abaixo:

Figura 3: abrangência do MRP E MRP II





Produzir e comprar

Fonte: Corrêa et al (2011)

Frente a definição e função do MRP, que é o auxílio para a produção somente no momento necessário objetivando a eliminação do estoque, surge uma lacuna: **existe a capacidade de fazer um plano de produção em que abordem os fatores humano e máquina serem suficientes para cumprir o plano no prazo?**

**Por exemplo, em uma determinada linha de montagem, que possui uma deficiência na capacidade produtiva, gerando atraso na produção, na entrega do produto, em relação às datas planejadas e resultando, também, e ao mesmo tempo, na concepção de estoques dos componentes que chegaram pontualmente ou, até mais cedo, ao “encontro” pelo fornecedor.** A abordagem do sistema MRP II propõe-se a sanar esse problema em duas maneiras:

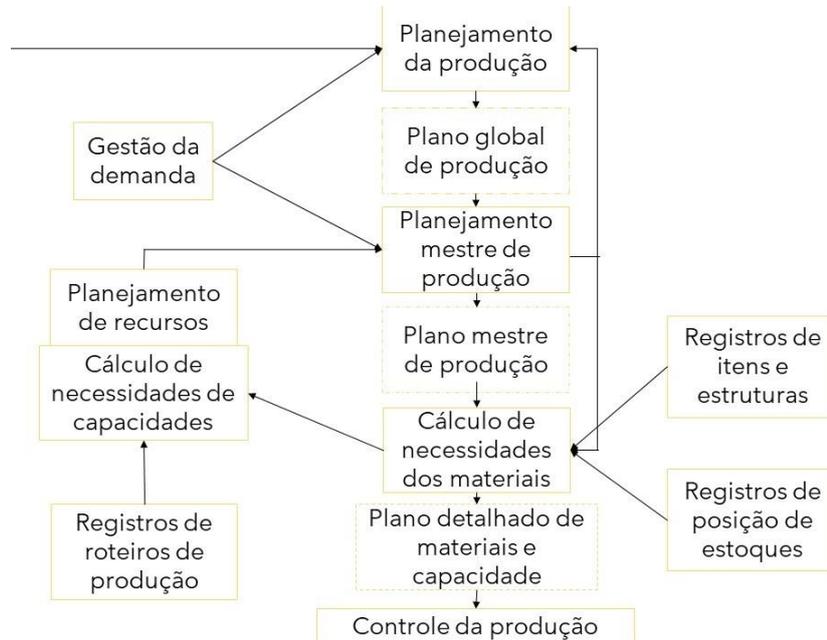
- 1°) Assegurar que haja sempre capacidade disponível (em sobras) para viabilizar a produção dentro do prazo, o que pode representar um aumento em custo referente ao investimento em equipamentos e/ou instalações e/ou mão-de-obra, e
- 2°) Superestimar os *lead times* com o intuito de aumentar a capacidade que seja suficiente para se obter a finalização da fabricação dos itens.

O sistema MRP II, sendo um melhoramento do MRP, leva em consideração a integração de todas as características do processo de fabricação, incluindo a relação entre materiais, finanças e recursos humanos.



Este presume uma sequência hierárquica de cálculos, verificações e decisões, com a finalidade de ter um plano de produção que seja viável, com uma boa capacidade produtiva, como mostrado na figura a seguir:

Figura 4: Fluxograma do MRP II



Fonte: Barbosa (1999)

- **Módulo de planejamento de produção:** Suporte a decisão dos planejadores baseado em previsões de demanda agregada;
- **Módulo de planejamento mestre de produção:** Semelhante ao módulo anterior, sendo que é definido pela produção de produtos e não pela demanda;
- **Cálculo de necessidades de Materiais:** o MRP;
- **Módulo de cálculo da necessidade de capacidade (CRP):** Calcula as necessidades de capacidade produtiva levando em consideração todos os recursos do sistema. Neste módulo identifica-se ociosidades e excesso de capacidade.
- **Módulo controle de produção:** busca garantir que o que foi planejado foi produzido

O MRP II é composto de uma sequência de metodologias de planejamento agrupados em funcionalidades. Estas funções estão normalmente relacionadas a módulos de pacotes de softwares comerciais, desenvolvidos para suportar esta abordagem de planejamento. Alguns dos procedimentos são:

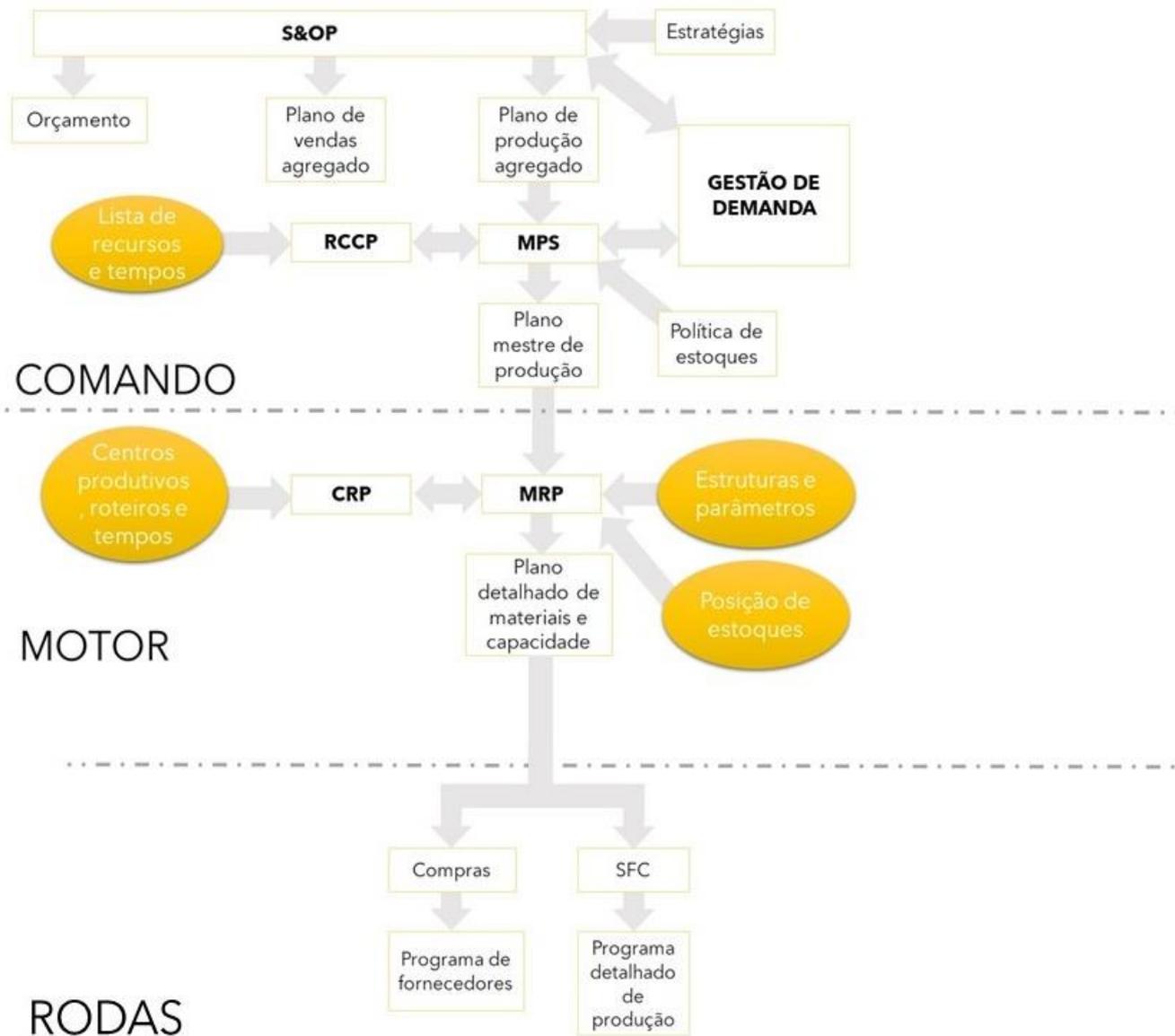


- Cadastro básico - que permite garantir a eficácia do MRP II; MRP/ *Capacity Requirem Entsplannig* (CRP) - que objetiva criar plano viável e detalhado de produção e compras;
- *Master Production Schedule/Rough Cult Capacity Planning* (MPS/RCCP) - que é encarregado por elaborar o plano de produção de produtos, item por item, que é o dado de entrada para o MRP;
- Gestão de Demanda - que visa muito mais além de venda/marketing, analisando o ambiente externo à empresa;
- *Shop Floor Control* (SFC) e Compras - que são responsáveis por garantir que o plano de materiais detalhado seja cumprido da forma mais fidedigna possível;
- *Sales and Operations Planning* (S&OP) - o planejamento de vendas e operações que engloba a direção da empresa e diretoria. O S&OP trata, primordialmente, de decisões agregadas que demandam visão de longo prazo de negócio.

A estrutura do sistema MRP em sua versão melhorada pode ser abordado por três blocos, como mostrado na figura 5, a seguir:



Figura 5: Sistema MRP II



Fonte: Barbosa (1999)

1. **O Comando:** composto pelos níveis mais elevados do planejamento (S&OP, Gestão de Demanda e MPS/RCCP) que é o responsável por “dirigir” a empresa e sua atuação no mercado;
2. **O Motor:** contido pelos níveis mais baixos de planejamento (MRP/CRP), encarregado por desagregar as decisões tomadas no bloco anterior, gerando decisões dissociadas nos níveis requeridos pela função, isto é: o que, quanto e quando produzir e/ou comprar, além das decisões referentes à gestão da capacidade de curto prazo;



3. **As rodas:** constituído pelos módulos ou funções de execução e controle (Compras e SFC), incumbidos de dar apoio a execução detalhada do que foi determinado pelo bloco motos, assim como controlar o cumprimento do planeamento, realimentando todo o processo (Corrêa et al, 2011).

Em suma, o princípio básico do sistema é de que todos tentem desempenhar os programas estabelecidos pelo sistema da forma mais idêntica possível. O sistema dispõe, ainda, alguns requisitos essenciais a serem listados em relação à implantação de seu sistema, tais como:

- Comprometimento da alta direção;
- Educação e treinamento;
- Seleção adequada de software e hardware;
- Melhoramento dos dados de entrada; e
- Administração adequada da implantação.

## 9 - TEORIA DAS RESTRIÇÕES

A Teoria das Restrições, também definida de TOC (*Theory of Constraints*) é um aperfeiçoamento relativamente recente no aspecto prático da tomada de decisão organizacional nas quais existem restrições. Pode ser considerado uma restrição qualquer ponto em uma organização que a impede ou limita seu movimento em direção aos seus objetivos. Consequentemente devem-se conhecidos minunciosamente os objetivos da empresa.

Para a maioria das empresas, o objetivo principal é o lucro e sua sustentabilidade e competitividade no futuro. Existem dois tipos principais de restrições: físicas e não-físicas. As restrições físicas em sua maioria são relacionadas a recursos: máquinas, equipamentos, veículos, instalações, sistemas etc. As restrições não-físicas podem ser consideradas a demanda por um produto, um procedimento corporativo ou mesmo um paradigma mental no encaminhamento de um problema (SYTSMA, 2003).

Em uma indústria, a TOC engloba três indicadores de desempenho que permitem medir se o conjunto das operações está se movendo em direção aos objetivos (lucro):



o **Rentabilidade:** é a taxa pela qual a empresa constrói seu lucro por meio da comercialização de seus produtos.

o **Despesas operacionais:** todo o capital gasto pela empresa na conversão de seus estoques em margem de contribuição.

o **Estoques:** todo o dinheiro parado na empresa em coisas que podem ou deveriam ser comercializadas. Os estoques incluem não apenas os itens convencionais (matérias-primas, produtos em processamento e produtos acabados), mas também edifícios, terras, veículos, equipamentos

Nota-se que a TOC possui um elo bastante intrínseco com a contabilidade gerencial, especificamente com a abordagem de custeio pela margem de contribuição. Está claro que a utilização dos princípios normalmente aceitos na contabilidade financeira ou para fins legais podem acarretar decisões subótimas, na maior parte pela necessidade de alocar e ratear todos os custos fixos aos centros de custo, os quais, eventualmente, podem ser restrições.

Mais quatro indicadores de desempenho podem ser calculados a partir da Rentabilidade, das Despesas operacionais e dos Estoques:

**Margem Líquida** = rentabilidade – despesas operacionais  
**Retorno Sobre o Investimento (RSI)** = (rentabilidade – despesas operacionais) / estoque  
**Produtividade** = rentabilidade / despesas operacionais  
**Giro** = rentabilidade / estoques

Deve ser levada em consideração a rápida distinção destes indicadores, especificamente o Giro e o RSI, quando realizada a transposição dos princípios da contabilidade financeira para a gerencial. Por exemplo, na contabilidade financeira, o Giro é definido como vendas / estoques.



## Tambor, pulmão e corda

O *Drum-Buffer-Rope* (DBR) ou tambor, pulmão e corda é a metodologia de programação e controle da produção que torna possível subordinar o sistema à restrição. Sua meta é garantir a máxima utilização da restrição para atender à demanda. O Tambor (*Drum*) é a programação detalhada da restrição, com os itens a serem fabricados, suas quantidades, os horários de início e de término. A demanda é o ponto inicial para a determinação do Tambor.

Os recursos que não são restrição precisam seguir o ritmo da restrição. É por isto que a programação da restrição é chamada de Tambor, por “definir o ritmo de toda a tropa”. Os recursos que não são restrição precisam ser gerenciados de maneira a não faltarem itens na restrição, caso contrário, o objetivo será ameaçado.

Como os recursos que não são restrição possuem maior capacidade que a demanda, não é preciso programá-los. O método DBR notifica para a liberação dos itens necessários para a alimentação do Tambor e para que os recursos que não são restrição trabalhem esta quantidade o mais rápido possível.

Em conformidade das incertezas, uma proteção deve ser criada para a liberação dos itens um tempo antes de seu processamento na restrição. Este anteparo é chamada de Pulmão (*Buffer*), e na TOC, o Pulmão é mensurado em unidades de tempo, e não quantidades de itens. A duração do Pulmão é afetada pela velocidade dos outros recursos que não são restrições e pela discrepância do tempo de resposta das operações. Maior a variância, maior a duração do Pulmão. Maior a velocidade dos outros recursos, menor o Pulmão (CORBETT, 2003) .

Em suma, o Pulmão é desenvolvido para proteger a programação da produção. É uma maneira de antecipar o instante de liberação dos itens de maneira a garantir o cumprimento do programa de produção. Na TOC pode haver três tipologias de pulmão:



- Pulmão da Restrição (*Constraint Buffer*) – objetiva socorrer o Tambor com a liberação antecipada dos itens para a restrição;
- Pulmão do Carregamento (*Shipping Buffer*) – a restrição não é a única questão com programas a serem observados. O carregamento dos produtos acabados também deve ser resguardado com um pulmão, de modo a ser resguardada a confiabilidade dos prazos para os clientes;
- Pulmão da Montagem (*Assembly Buffer*) – quando os itens que já foram processados pela restrição precisam ser unidos com itens que não passaram pela restrição, é preciso criar outra proteção. Assim sendo, todas as partes que passaram pela restrição devem ser utilizadas para formar o produto acabado e desta forma, nenhum item “não-restrição” deve estar faltando.

Não necessariamente todas as empresas precisam dos três tipos de pulmão. Esta decisão depende

Se há uma restrição física, relacionada a um recurso, haverá pelo menos 2 pulmões, o da restrição e o do carregamento. O Pulmão da Montagem será indispensável se houver uma operação que conjuga itens que foram com outros que não foram processados por restrições. Todos os itens se enquadram em duas alternativas:

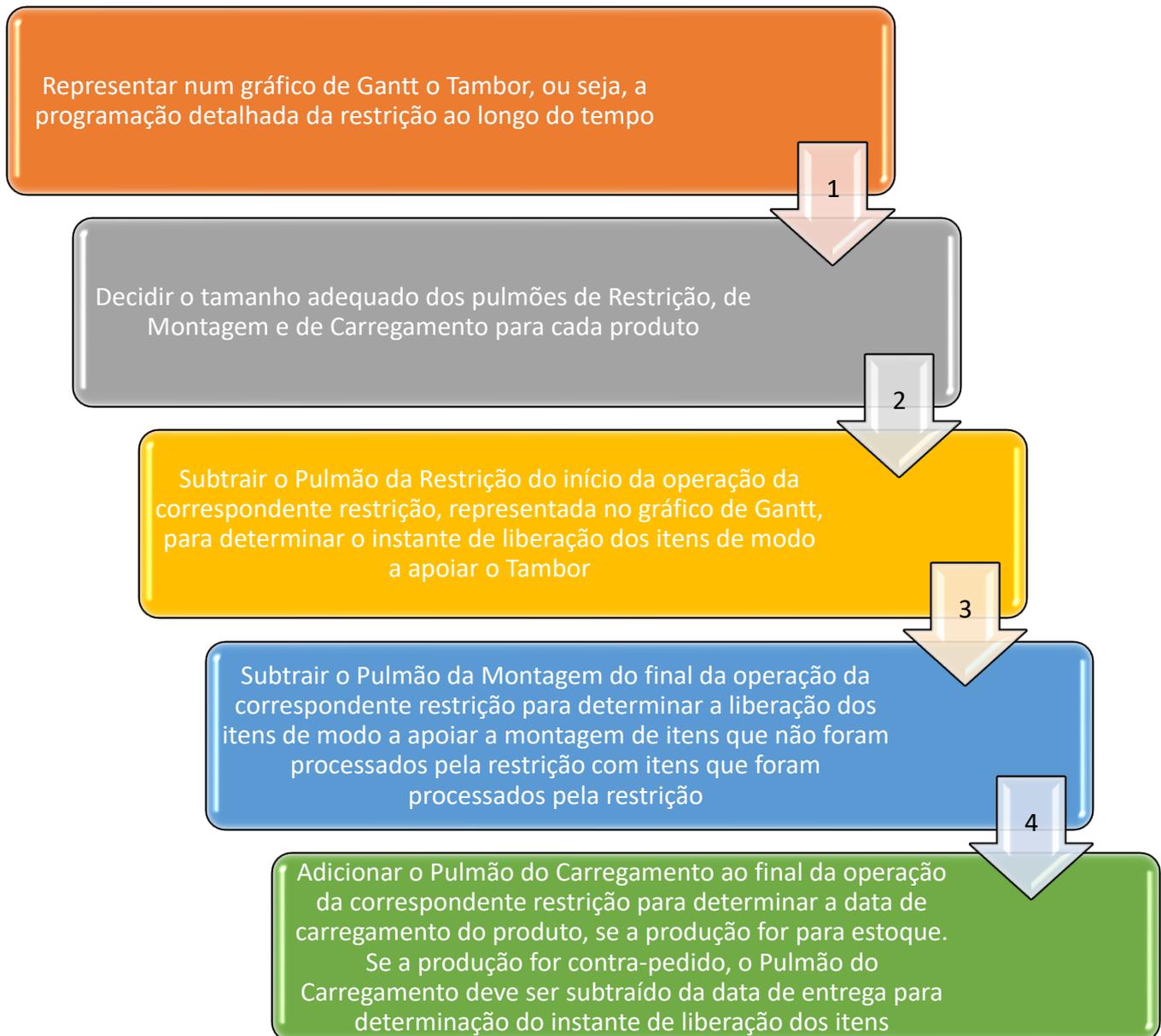
- Os itens que são processados pela restrição terão em seu fluxo dois pulmões: da Restrição e do Embarque; e,
- Os itens que são montados com outros itens que são processados pela restrição terão em seu fluxo dois pulmões: da Montagem e do Embarque.

Tomando o Tambor como o ponto inicial e diminuindo o Pulmão da Restrição é possível determinar o momento da liberação dos itens. A Corda assegura que será liberada o número exato de itens que será



processado pela restrição. Em outras palavras, por meio da Corda é conseguido que todos os recursos trabalharão no mesmo ritmo que a restrição, sem elevação nos níveis de estoque em processamento.

A aplicação do método tambor-pulmão-corda para subordinação do sistema à restrição, deve observar outros passos adicionais, além dos cinco passos comentados anteriormente:



## 10 - ERP - PONTOS IMPORTANTES, VANTAGENS E DESVANTAGENS

### O que é o ERP?

Segundo Slack (2018), é um sistema de informação amplo da empresa que integra todas as informações de diferentes funções (e departamentos) necessárias ao planejamento e controle das atividades de operação. Normalmente é um software de investimento alto, além de investimento em treinamento e implementação e, além disso, todos os processos da empresa precisam ser alterados para que se alinhem ao software que fará o ERP.

### Características:

- Apresenta-se como uma evolução temporal da seguinte maneira: MRP -> MRPII -> ERP;
- O acesso é completamente baseado na estrutura cliente/servidor, ou seja, qualquer pessoa com um computador ligado ao servidor teria acesso ao software;
- São capazes de operar tanto em linux como em windows, em sua maioria;
- Normalmente são ligados a sistemas extranet;
- Apresenta integração departamental de forma que todos as informações geradas por setores distintos possuam a mesma linguagem.

Ou ponto importante é analisar as vantagens e desvantagens do ERP.

### Vantagens

- Visibilidade ampla do que ocorre em todas as partes do negócio;
- Torna os setores gerenciais mais eficientes;
- Maior grau de comunicação (em termos qualitativos e quantitativos) entre empresa, consumidores e fornecedores;
- Facilidade em elaboração de gráficos que representam a saúde empresarial;
- Redução de custos;
- Otimização do processo de tomada de decisão;
- Redução de estoque, carga de trabalho, lead time, tempo de resposta ao cliente, etc



## Desvantagens

- Elevado grau de dependência do fornecedor do software;
- Demanda maior atualização em tempo real das informações, uma vez que vários setores podem utilizá-las, dessa forma demanda maior gasto de HH nessa tarefa;

## 11 – PLANEJAMENTO AGREGADO

### O que é o planejamento agregado

Planejamento agregado é o planejamento que busca (em média entre um período de 3 a 18 meses) o balanceamento entre a demanda com a oferta. Para tanto, deve-se levar em consideração um conjunto de recursos, podendo ser produtos, produção, mão de obra, vendas e promoção.

Quando levado à risca, o planejamento agregado considera a demanda do mercado, isto é, a exigência dos consumidores por novos produtos. Como também, a capacidade para oferta: o poder da empresa para produção desses produtos. Ou seja, se interpretado literalmente, o “agregado” do nome é, de modo exato, este planejamento que agrega produtos em grupos sem qualquer distinção.



### EXEMPLIFICANDO

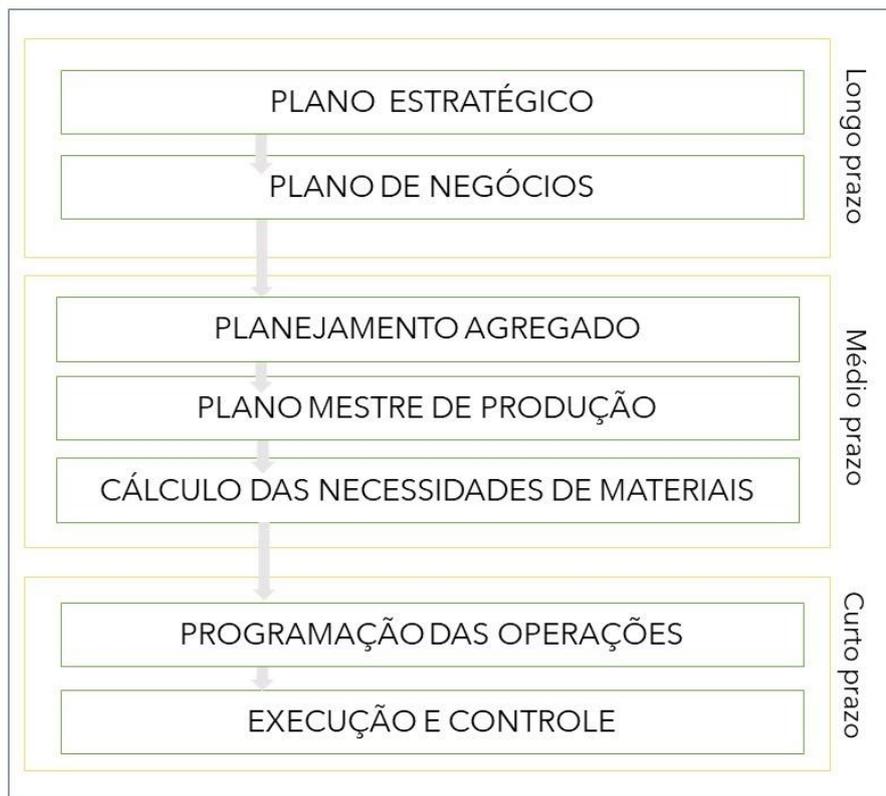
Por exemplo: Um dono de uma montadora de motocicletas, está planejando produzir mais para atender o aumento inesperado da demanda do mercado, então este deverá colocar todas as motocicletas em apenas um grupo: o dos automóveis.

Assim sendo, quando se fala em produto, a cor, suas especificidades, tamanho e espessura não importa, o que realmente importa é sua categoria. Pode-se distinguir três níveis hierárquicos de planejamento dentro do PPCP (figura 6):

- Nível Estratégico: Planejamento das Capacidades de Produção
- Nível Tático: Planejamento Agregado da Produção e Estoques
- Nível Operacional: Programação e Controle da Produção e Estoques.



Figura 6: Níveis hierárquicos de PPCP



Fonte: Adaptado de Mesquita (2002).

Existem maneiras acessíveis para se abordar a problemática de PAP, entre elas podem ser mencionadas as estratégias *Chase* (na qual as variações na demanda são absorvidas por variações no nível de produção, assegurando um baixo custo de estoque, porém comprometendo o custo de produção (mão-de-obra direta e matéria-prima)) e *Level* (onde o nível de produção é preservado em níveis constantes objetivando minimizar as variações de custos de mão-de-obra direta, mas acarretando em níveis de estoque mais elevados). Posteriormente, as principais alternativas para se reter flutuações da demanda são:

- Modificar os níveis de força de trabalho (contratando-se ou demitindo-se mão de obra);
- Alterar o tempo disponível para a produção (utilizando horas-extras, por exemplo);
- Antecipar a demanda futura (trabalhando com estoque de segurança);
- Negociações com clientes sobre planejamento de atrasos nas entregas de pedidos, e;
- Desenvolver produtos com padrões de demanda complementar aos padrões existentes.



A utilização de somente uma das estratégias citadas (*chase ou level*), contudo seja mais simples sob o aspecto de planejamento das operações, não assegura um resultado excelente para a empresa; a melhor combinação de níveis de produção e estoques pode ser obtida através de modelos de otimização (HAX & CANDEA, 1984).

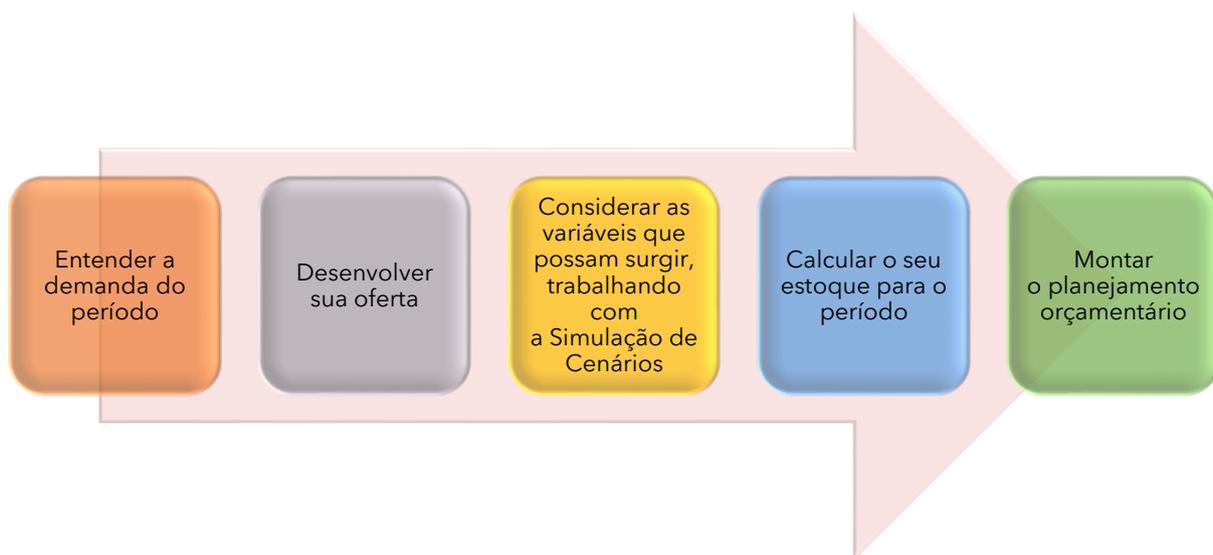
Uma consideração que deve ser feita quando se escolhe por utilizar modelos de otimização é que se deve considerar qual a estrutura de custos assumida. Geralmente as categorias de custos consideradas são:

- **Custos de produção:** matéria-prima e mão-de-obra direta;
- **Custos de mudança dos níveis de produção:** contratação, treinamento, demissão, horas extras e subcontratação, e;
- **Custos de estoque:** custos de manutenção dos estoques (armazenagem propriamente dita e custos financeiros incidentes sobre o capital imobilizado) e custos de falta (perda ou postergação de uma venda).

### Etapas do Planejamento Agregado

É importante sempre levar em consideração que o planejamento agregado não substitui o planejamento tradicional — feito anualmente ou semestralmente pelas empresas. Na realidade e na prática, os dois devem operar de maneira complementar, sendo o planejamento agregado uma medida a curto ou médio prazo para alcançar os objetivos a longo prazo estabelecidos no planejamento tradicional (CORRÊA et al, 2010).

Para o desenvolvimento do planejamento agregado é necessário seguir os seguintes passos:



Além de dar uma visão completa das diferentes formas de planejar, este passo a passo dá suporte a montagem do planejamento agregado com as melhores práticas do mercado. A simulação de cenários (passo 3) é uma etapa imprescindível de um planejamento e merece uma cautela especial.

### Estratégias de Atuação

Com o intuito de alcançar resultados positivos no planejamento agregado, a atuação deve ocorrer na demanda, na oferta de recursos, ou, em caso de atuação mista, nas duas.

#### Oferta de recursos

- **Admissão e/ou demissão:** baseia-se em admitir ou demitir funcionários alinhando às necessidades de mão-de-obra. Quando a variação da demanda é muito alta, normalmente os custos também são altos, tanto na admissão quanto na demissão.
- **Horas extras:** baseia-se em trabalhar horas extras com a finalidade de suprir as necessidades em função do aumento da demanda. Assim, os custos são superiores àqueles quando o trabalho é feito em horas não extras (horas em trabalho habitual).
- **Subcontratações:** é a terceirização de parte da fabricação dos produtos, pode apresentar maiores ou menores custos.
- **Estoques:** baseia-se em fazer com que os estoques as variações da demanda fiquem alinhados, como se o estoque sempre fosse o suficiente para absorver a demanda. Porém há um elevado custo de estoque nessa estratégia.

#### Atuação na demanda

- **Preço de venda:** baseia-se no controle da demanda através do aumento de preços (para que a demanda diminua, por exemplo, quando não há estoque para atender a todos os possíveis pedidos), e também através da diminuição de preços quando houver estoque "sobrando", pois assim se promove um aumento na demanda.
- **Promoção:** ocorre quando há excesso de recursos produtivos.
- **Atraso na entrega:** baseia-se em atrasar a entrega dos pedidos, até que haja recursos suficientes para que sejam atendidos, naturalmente incorre-se no risco de perder o cliente por insatisfação.

#### Atuação mista



É uma combinação das atuações anteriores de com a finalidade de alinhar os recursos produtivos a demanda, diminuindo o custo ao máximo possível, mas sem deixar de atender aos clientes.

## 12 - PLANO MESTRE DA PRODUÇÃO – PMP ou MPS

### Conceito do PMP

O Plano Mestre de Produção (PMP) é um documento que lista tudo que será produzido, quantidades e quando a produção ocorrerá. Logo o PMP é imprescindível para o sistema de planejamento da produção, haja vista nele é delineado as datas de entrega dos produtos e então o cálculo de quantas unidades podem ser fabricadas em determinado período.

### Benefícios do PMP



- Otimiza a produção: O PMP auxilia a indústria a delinear e **otimizar sua capacidade produtiva**. Isso porque é possível associar os dados da quantidade de pedidos, com o tempo disponível e a quantidade de mão de obra e máquinas disponíveis. Dessa maneira as fábricas, por exemplo, podem priorizar as ordens de produção mais importantes e fazer com que sua equipe identifique gargalos que podem ser otimizados futuramente;
- Reduz e evita prejuízos: Fazendo o uso do PMP a indústria compreende de maneira mais detalhada a sua capacidade de produção e é capaz de planejar as demandas de cada produto, incluindo o estoque e os prazos de entrega fazendo com que a organização fique mais resiliente em relação a imprevistos conseguindo até a minimizar prejuízos na produção, e;
- Tomada de decisões: De forma a ajudar os gestores e alta administração na tomada de decisão, estes necessitam de dados confiáveis que o auxiliem a chegar na escolha certa. O PMP deixa clara a capacidade da



indústria e permite que se tenha **uma visão muito melhor da produção** (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

### Etapas do PMP

Veremos agora, mais detalhadamente, quais as etapas do Planejamento Mestre de Produção e quais são as principais etapas que montam esse plano.



- 1) **Previsão de demanda:** É necessário estimar as vendas em um determinado intervalo e para que a empresa tenha um embasamento de quanto precisará produzir;
- 2) **Planejamento de capacidade de produção:** Nesta etapa a fábrica deverá determinar qual é a sua capacidade para médio e longo prazo;
- 3) **Planejamento de materiais:** Uma das etapas mais relevantes, aqui a organização determina qual o volume de materiais necessários para a produção, objetivando se conhecer a quantidade e o período para a compra de materiais e assim ter uma boa gestão de materiais, e;
- 4) **Planejamento da produção:** Quando há uma grande demanda, é realizado um planejamento da produção para o curto prazo, direcionando os recursos para as demandas mais valiosas para a empresa.

### Estratégias para a Elaboração do PMP

A escolha de uma estratégia para a construção do PMP implica em decidir inicialmente a política de estoques que será praticada pela empresa. Esta decisão, por seu lado, está estreitamente ligada ao tipo de estrutura de produção.

A depender do tipo de estrutura, a empresa tem maior ou menor possibilidade de escolher sobre sua política de estoques. Nas situações de ambiente com “produção para estoque”, por exemplo, onde os produtos são finalizados anterior ao pedido do cliente, a empresa pode escolher por ter estoques em



qualquer um dos níveis, desde o produto acabado, passando pelos semiacabados ou até mesmo matéria-prima.

O gestor pode escolher por algumas estratégias de ação chamadas “puras”, como também, pelo emprego combinado delas, dentre as quais:

- Política de nivelamento da produção: onde a empresa escolhe ignorar as flutuações da demanda e conservar constantes os níveis de produção;
- Política de acompanhamento da demanda: onde é proposto que as quantidades produzidas sejam reguladas de forma a seguir as necessidades do mercado;
- Estratégia de gerenciamento da demanda: onde a demanda é “administrada” a demanda, utilizando artifícios que tornem possíveis por exemplo, transferi-la de um período para outro.

Ao explorar o uso dessas políticas, em relação aos ambientes produtivos que foram descritos anteriormente acima, chega-se à conclusão de que a possibilidade de escolha é muito diferente para os diferentes ambientes. No quadro a seguir seguem as indicações para cada caso:

<i><b>Tipos de ambientes produtivos</b></i>	<b>Estratégias de ação indicadas para a gestão de PMP</b>
<i><b>Produção para estoque</b></i>	Livre escolha entre: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Nivelamento da produção;</li><li>○ Nivelamento da produção por blocos, ou;</li><li>○ Acompanhamento da demanda.</li></ul>
<i><b>Montagem sob encomenda</b></i>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Obrigatoriedade de acompanhamento da demanda p/ produtos acabados, ou;</li><li>○ Impossibilidade de estocar itens intermediários.</li></ul>
<i><b>Produção sob encomenda</b></i>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Obrigatoriedade de acompanhamento da demanda p/ produtos acabados, ou;</li></ul>



**Produção e projeto sob encomenda**

- Impossibilidade de estocar itens intermediários, ou;
  - Possibilidade de estocar matéria prima
- 
- Obrigatoriedade de acompanhamento da demanda e,
  - Impossibilidade de estocar matéria prima

Seções e exemplo de desenvolvimento do PMP

As seções do PMP são:

CONGELADA	FIRME	CHEIA	ABERTA
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Não pode ser modificada;</li> <li>○ Somente com autorização dos mais altos níveis da organização;</li> <li>○ Desloca-se um pedido colocando outro na frente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Podem incorrer pequenas mudanças;</li> <li>○ Somente em caráter extraordinário</li> <li>○ Resiste-se a modificações nessa seção pelos mesmos motivos da seção "congelada".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Significa que toda a capacidade de produção disponível foi alocada aos pedidos;</li> <li>○ Alterações podem ser feitas na seção "cheia" do programa;</li> <li>○ O efeito sobre a satisfação do cliente é incerto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nem toda capacidade de produção foi alocada;</li> <li>○ É nessa seção que os pedidos comumente são encaixados.</li> </ul>



**Exemplo de desenvolvimento do PMP**

***Demanda para o produto A de todas as fontes***

<b>Fontes de demanda</b>	<b>Demanda semanal (Número de pedidos)</b>					
	1	2	3	4	5	6
<b>Pedidos internos da empresa</b>				20	10	10
<b>Pedidos de armazéns filiais</b>			20			
<b>Pedidos do departamento de pesquisa e desenvolvimento</b>			10	10		
<b>Necessidade do cliente (Previsões e pedidos em mãos)</b>	20	20	20	20	20	20
<b>Demandas totais para produto A</b>	20	20	50	50	30	30

***Demanda para o produto B de todas as fontes***

<b>Fontes de demanda</b>	<b>Demanda semanal (Número de pedidos)</b>					
	1	2	3	4	5	6
<b>Pedidos internos da empresa</b>			10		10	
<b>Pedidos de armazéns filiais</b>				20		
<b>Pedidos do departamento de pesquisa e desenvolvimento</b>					10	10
<b>Necessidade do cliente (Previsões e pedidos em mãos)</b>	30	30	30	20	20	20
<b>Demandas totais para produto B</b>	30	30	40	40	40	30

Estoque de segurança: 30 unidades

Lote fixo de produção: 50

Estoque inicial: 70



***Demanda para o produto B de todas as fontes***

<b><i>Fontes de demanda</i></b>	<b><i>Demanda semanal (Número de pedidos)</i></b>					
	<b><i>1</i></b>	<b><i>2</i></b>	<b><i>3</i></b>	<b><i>4</i></b>	<b><i>5</i></b>	<b><i>6</i></b>
<b><i>Pedidos internos da empresa</i></b>			10		10	
<b><i>Pedidos de armazéns filiais</i></b>				20		
<b><i>Pedidos do departamento de pesquisa e desenvolvimento</i></b>					10	10
<b><i>Necessidade do cliente (Previsões e pedidos em mãos)</i></b>	30	30	30	20	20	20
<b><i>Demandas totais para produto A</i></b>	30	30	40	40	40	30

Estoque de segurança: 40 unidades

Lote fixo de produção: 60

Estoque inicial: 50

***Programa Mestre da Produção - Número de produtos A e B***

***Produto A***

<b><i>ITEM FINAL</i></b>						
<b><i>Semanas</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>2</i></b>	<b><i>3</i></b>	<b><i>4</i></b>	<b><i>5</i></b>	<b><i>6</i></b>
<b><i>Demanda total</i></b>	20	20	50	50	30	30
<b><i>Estoque inicial</i></b>	70	50	30	30	30	50
<b><i>Produção necessária</i></b>	-	-	50	50	50	50
<b><i>Estoque final</i></b>	50	30	30	30	50	70



	<b>Produto B</b>					
<b>Demanda total</b>	30	30	40	40	40	30
<b>Estoque inicial</b>	50	80	50	70	90	50
<b>Produção necessária</b>	60	-	60	60	-	60
<b>Estoque final</b>	80	50	70	90	50	80

Os estoques de segurança são 30 para A e 40 para B, os tamanhos dos lotes fixos são 50 para A e 60 para B, e o estoque inicial na semana 1 é 70 para A e 50 para B.

Na análise comparativa para o produto A o estoque de segurança é 30 e o tamanho do lote fixo é 50 e o estoque inicial na semana 1 é 70:

	1	2	3	4	5	6
<b>Semana</b>	Estoque inicial	Demanda total	Saldo (2)-(3)	Produção necessária (Tamanho do lote fixo se a coluna (4) for menor que o estoque de segurança; se não, será igual a zero)	Estoque final (2)+(5)-(3)	
<b>1</b>	70	20	50	-	50	
<b>2</b>	50	20	30	-	30	
<b>3</b>	30	50	(20)	50	30	



4	30	50	(20)	50	30
5	30	30	0	50	50
6	50	30	20	50	70

## 13 - SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO -> PRODUÇÃO LEAN

Orientações e Visão Geral sobre o STP

O Sistema Toyota de Produção (STP) surgiu de um trabalho realizado por Eiji Toyoda junto com seu principal engenheiro de produção Taiichi Ohno sobre outro modelo já em uso aplicado na fábrica da Ford, até então a unidade fabril mais eficiente e complexa do mundo.

A metodologia de produção em massa, criado por Henry Ford, opôs o antigo modelo de produção que fabricava centenas de automóveis por ano, todos eles fabricados pelo clássico sistema artesanal. Neste intervalo de tempo, o volume de produção era muito baixo quando comparado aos volumes produzidos hoje. Produzia-se cerca de mil carros por ano e, muito raramente, seriam encontrados dois carros idênticos (WOMACK; JONES; ROOS, 1992).

Durante as visitas e observações as fábricas da Ford, para investigar o modelo de produção em massa, Toyoda e Ohno perceberam que o pequeno mercado e com demandas fragmentadas não iria suportar altos volumes de produção. Assim sendo, para sobreviver, a gestão percebeu que era preciso fazer uma adaptação ao mercado japonês, ou seja, um contraste a filosofia Ford da época, era preciso baixos volumes e com



diferentes modelos usando a mesma linha de montagem. A necessidade do mercado japonês demandava qualidade, custo baixo, lead-time curto e flexibilidade (OHNO, 1997).

Ainda nas visitas de investigação as fabricas americanas, no ano de 1950, os gerentes da Toyota notaram muitos equipamentos produzindo grandes quantidades e gerando grandes estoques que seriam transferidos para outro processo e assim por diante. **Esse tipo de acontecimento na linha de produção acarretava o acúmulo de estoques intermediários resultante do excesso de produção e defeitos escondidos em grandes lotes acumulados por semanas (OHNO, 1997).**

## Princípios do STP

Alguns princípios podem ser citados neste tipo de metodologia, estes são:

- 1. Os desperdícios:** Segundo Ohno (1997), o STP está baseado nos princípios da cultura de melhoria contínua e da redução dos custos. Como passos iniciais é realizado a identificação e eliminação dos desperdícios que demandam de tempo no chão de fábrica;
- 2. Perfil de liderança:** Para Liker (2005), o verdadeiro líder gera o desenvolvimento de sua equipe capacitando-os para agir por conta própria, designando-lhes tarefas críticas para o crescimento da empresa, sendo possível exercer com liberdade e autonomia sem temer a competição interna. Não há uma única forma ou característica de liderança válida para toda e qualquer situação. Cada caso específico requer um tipo de liderança cabível para a situação para se conseguir a eficácia dos colaboradores;
- 3. Trabalho em equipe:** A grande vantagem do trabalho em grupo é que todas as pessoas possuem pontos fortes e pontos fracos, expertises diferentes no qual um componente mais limitado poderá ter o auxílio de um colega mais forte. Em um grupo, é possível a oportunidade de troca de ideias, de tal modo que a equipe tem uma grande chance de crescer e vencer os obstáculos que venham a surgir.



Para Liker (2005), o acompanhamento do processo de trabalho deve ser validado no próprio local onde ele é feito, deve-se mapeá-lo, fazer questionamentos, anotar respostas, observar e por fim, sendo possível, ocupar o posto do operador e fazer o trabalho para que assim seja possível entender bem a natureza do fluxo do processo e coletar informações significativas para o entendimento e melhoramento total da operação.

**4. A produção puxada:** Desde o início, a Toyota pensou em puxar o necessário fundamentado na necessidade do cliente, contestando o velho sistema que empurra a produção. Puxar constitui o estado ideal da manufatura *just in time*, dando ao cliente o que ele realmente precisa, quando quer e na quantidade que demanda.

**5. Controle visual e trabalho padronizado:** Segundo Liker (2005), a parte mais difícil quando implementado a padronização, é identificar o meio termo entre fornecer aos funcionários rígidos procedimentos a serem seguidos e simultaneamente dar a liberdade para que eles possam inovar e serem criativos para contribuir com os objetivos de custo, qualidade e entrega.

### Os 7 desperdícios analisados pelo STP

Os sete desperdícios de *Lean Manufacturing* são o que se objetivam extinguir ou minimizar nos processos.

Os Sete Desperdícios do Lean Manufacturing são:

1. Transporte
2. Inventário
3. Movimento
4. Esperando
5. Defeitos
6. Superprodução
7. Superprocessamento

Reduzir estes desperdícios é algo que pode ser realizado por meio da implementação de *Lean* e suas várias ferramentas, entretanto, o objetivo de sua implementação não deve ser a identificação e remoção dos desperdícios. Ao contrário, deve-se usar os princípios do *Lean* para identificar o valor de acordo com o cliente e fazer os processos de agregação de valor no fluxo por meio de sua organização à força do cliente.



## Filosofia Kaizen - Melhoria Contínua

**O significado inicial da palavra japonesa *kaizen* pode ser traduzido literalmente como “A ação de melhorar pontos ruins”.** A tradução mais popularmente utilizada e conhecida é ‘mudar para melhor’ e significa melhorar. Entretanto, no seu sentido central, Kaizen não origina explicitamente a melhoria contínua.

Para a finalidade do uso da Toyota (ou em geral, qualquer uso de produção) é amplamente utilizado para melhoria contínua. O Kaizen se transformou em uma das práticas centrais por trás da produção Lean nos EUA e, mais posteriormente, na gestão Lean.

O Sistema Toyota de Produção é conhecido pelo kaizen, onde espera-se que todos os colaboradores da linha de produção irão pará-la caso aconteça algum imprevisto e, unido ao seu supervisor, irão sugerir uma melhoria para resolver a anormalidade que inicia um kaizen.

Esta abordagem normalmente resulta em pequenas melhorias na cultura de padronização e em pequenas melhorias sucessivas alinhadas que levam a modificações significantes em termos de melhorias gerias na produtividade.

A abordagem Kaizen inclui alterações e monitoramento de resultados, e então adequações. Planejamento em grande escala e cronogramas em intervalos de tempos maiores de projetos são substituídos por experimentos menores, que podem ser rapidamente adaptados quando novas melhorias são sugeridas.

O ciclo de atividades kaizen pode ser definido como: “*Plan ? Do ? Check ? Act*” (Planejar ? Fazer ? Verificar ? Agir), mostrado na figura logo abaixo:

Figura 7: Ciclo PDCA





**Plan:** Planejar as melhorias, incluindo a definição de objetivos;  
**Do:** Executar as ações exigidas para as melhorias;  
**Check:** Medir o sucesso relativo a linha de base, e;  
**Act:** Adaptações as mudanças

O desenho gráfico deste processo como um ciclo é conhecida como “ciclo PDCA” ou “ciclo de Deming”. A medida das progressões, é mantida a movimentação do ciclo, representando uma melhoria contínua. Ao chegar novamente na sua linha de base, se deve levar em conta as melhorias anteriores e planejar as próximas.

## 14 - BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO

Conceito inicial

**O que é o Balanceamento de linha de produção?**



Na abordagem da Gestão da Produção, uma das técnicas aplicadas para melhorar a qualidade e agilidade nos processos é balancear a linha de produção, esta que procura otimizar e sincronizar os recursos necessários para o processamento de um produto ou serviço, de maneira a atender a demanda nas quantidades e datas previstas.

Como exemplo tem-se o caso dos Centros de Distribuição de Medicamentos, em que o balanceamento pode ser usado tanto para nivelar o número de funcionários operantes ou para o controle periódico de endereços dos produtos contidos na linha de produção.

Segundo Slack (2008) diversas técnicas de balanceamento foram aprimoradas ao longo do tempo, seguindo as particularidades de cada linha de produção. Para Rocha (2005), balancear uma linha de produção é moldá-la às necessidades da demanda, elevando ao máximo a utilização dos seus postos ou estações, procurando unificar o tempo unitário de execução do produto em suas sucessivas operações.

O balanceamento de linha é a distribuição apropriada das tarefas em cada estação de trabalho, fundamentado em diminuir os tempos que não são desequilibrados, como eliminar os desvios na produção, ou seja, balanceamento com linhas equilibradas apresentam fluxo contínuo e perfeito (CORRÊA E CORRÊA, 2010).

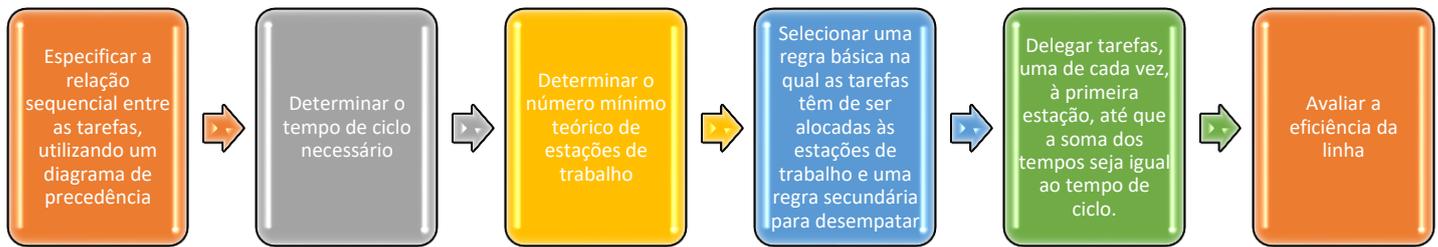
Já segundo com Peinado e Graeml (2007), através crono análise, é possível balancear as linhas de produção e montagem, pois através dela encontram-se um padrão de referência que determinam a capacidade produtiva da empresa.

A crono análise é uma ferramenta que objetiva estudar os tempos de realização de atividades durante a fabricação de peças e produtos, e permite o entendimento da quantidade de tempo que está sendo utilizada em tarefas que acrescentam valor ao processo de transformação, onde se calcula o tempo que um trabalhador qualificado, operando em ritmo normal, executa seu trabalho sem dificuldade (BARNES, 1977).

### Etapas do Balanceamento de uma Linha de Produção

As etapas do balanceamento de linha de produção são da seguinte forma:





Vale salientar que esta abordagem não apresenta um caráter otimizador, portanto sendo de fácil aplicação, porém acomodando apenas uma das várias distribuições de tarefas possíveis.

O nível de detalhamento na aplicação da técnica pode demandar um conhecimento mais detalhado dos envolvidos, mas se bem utilizada oferta informações de alto valor agregado. Outro fator imprescindível é que o tipo de linha de produção também interfere na aplicação da técnica de balanceamento.

Segundo Ohno (1997) o trabalho em equipe, ajustado a outros fatores, pode tornar possível um time menor vencer, dessa forma, devem existir equipes de trabalho ao longo do dia para que a meta seja alcançada em conjunto e haja menos situações em que funcionários isolados são responsáveis por um alto índice de produtividade e vice-versa.

Pode haver casos em que o tempo de um posto de trabalho seja maior que o tempo gasto por um operador, neste caso deve-se acrescentar mais operadores a esse posto.

Para conseguir um bom balanceamento de linha, deve-se unir atividades de tal forma que os tempos de produção em cada posto correspondam ao tempo de ciclo ou que estejam um pouco abaixo.

- Determinar o número mínimo de postos de trabalho
- Agrupar as tarefas individuais, formando grupos para cada posto de trabalho
- Validar a eficiência do grupo escolhido.

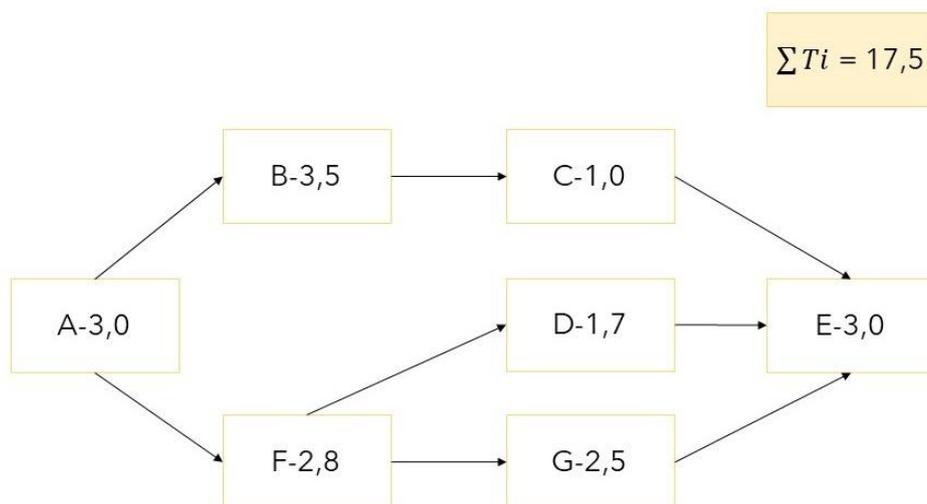
Feito isso, deve-se estar atento a alguns detalhes e compreender o significado de algumas variáveis:



**TC** = tempo de produção/quantidade produzida no tempo de produção;  
**N** = tempo total para produzir um componente na linha/tempo de ciclo;  
**NR** = número real de operadores;  
**E** = eficiência do balanceamento.  $E = N/NR$ .

### Exemplo

Uma linha de montagem apresenta os processos a seguir, em que cada operador trabalha 45 minutos por hora e deseja-se montar 10 produtos por hora.



$$TC = 45/10 = 4,5 \text{ minutos/peça}$$

$$N = \sum Ti / TC = 17,5 / 4,5 = 3,89 \text{ operadores teoricamente}$$

Após calculado o número teórico de operadores, é preciso fazer a divisão do trabalho entre eles nos postos de trabalho, unindo as atividades nos postos de acordo com a sequência lógica do processo, não ultrapassando o  $TC = 4,5$ .

POSTO	1	2	3	4	5
-------	---	---	---	---	---



<b>Operação</b>	A	B+C	F+D	G	R
<b>Tempo</b>	3,0	4,5	4,5	2,5	3,0
<b>Ocupação</b>	66,7%	100%	100%	55,6%	66,7%

Logo após, calcula-se a eficiência do balanceamento que é igual a:

$$E = N/NR = 3,89/5 = 77,8\%$$

Como exposto, não é possível conseguir uma produção de 10 peças em 45 minutos com 4 operadores, sendo necessário 5 operadores para tal. Percebe-se que ocorreu uma desigualdade entre os operadores, visto que nos postos 2 e 3 eles trabalharam 100% do tempo de ciclo, mas, em compensação, nos demais postos em porcentagens bem menores.

Uma produção com uma linha bem balanceada produz mais e com qualidade. E atualmente, sabe-se que é intrínseco as indústrias o **pensamento lean**, evitando ao máximo qualquer desperdício e sempre buscando aumentar a eficiência do processo produtivo. Daí sempre a importância de balancear a linha para uma distribuição adequada das atividades aos operadores.

## 15 - MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM - MES

### O que é o MES?

É um sistema que monitora e controla todo o processo produtivo, através de hardware e software, que analisa o que foi planejado e o que tem sido executado, tudo em tempo real, de forma a garantir que o ERP e os outros sistemas estejam integrados, otimizando a tomada de decisão.

### Características



- Importação de dados do sistema ERP: itens, estações de trabalho, armazenagem, estoque, planos da qualidade, dados de funcionários etc;
- Importação de parâmetros para a produção, como pedidos e prioridades de manufatura;
- Emissão automatizada de instruções para que o armazém entregue o material nas células de trabalho;
- Exibição da fila de trabalho, instruções e documentação específica para a célula de trabalho, em função das prioridades definidas anteriormente;
- Armazenamento das informações de atividades da produção: tempos de operação (por operador), tempos de máquinas, componentes usados, material desperdiçado etc;
- Armazenamento e divulgação dos dados de qualidade;
- Monitoramento da produção em tempo real, e ajustes em todas as etapas conforme seja necessário;
- Análise de métricas e desempenho da produção.

### Vantagens

- Redução do desperdício (excesso de produção, tempos de espera, inventário desnecessário, defeitos);
- Redução dos tempos de produção;
- Redução dos custos de mão de obra e treinamento;
- Apoio à manufatura enxuta;
- Apoio à melhoria contínua;
- Melhora a confiabilidade do produto final (melhor qualidade);
- Aumenta a visibilidade das atividades do chão de fábrica, assim como dos custos do processo de manufatura;
- Aumento de rentabilidade utilizando os mesmos recursos;
- Aumento do índice OEE.

## 16 - MANUFACTURING OPERATIONS MANAGEMENT (MOM)

### O que é o MOM?

O gerenciamento de operações de fabricação (MOM) é a ação de definir as políticas e regras necessárias para manter o valor da produção e garantir que todos e tudo operem de acordo com essas.



Envolve a melhoria contínua da gestão de estoque, produção, controle de qualidade, manutenção e pessoal em torno de objetivos estratégicos, como redução de custos, inovação de produtos, sustentabilidade, qualidade e conformidade regulatória.

O MOM é fornecido por aplicativos que digitalizam os processos e informações operacionais para permitir eficiência e transparência nas seguintes áreas:

- Gestão de performance;
- Operação e execução; e
- Receitas e Gestão de Lotes.

### Vantagens para a Operação:

- **Operações Enxutas** - gerencia a execução da ordem de serviço, fornecendo instruções eletrônicas de trabalho aos operadores, faz o download dos parâmetros de configuração dos equipamentos, aproveita a governança para reforçar a qualidade dos processos e produtos e otimiza os níveis de estoque e logística para garantir uma produção ininterrupta.
- **Otimizar a utilização de ativos** - Monitora a eficácia geral do equipamento (OEE) e os eventos de tempo de inatividade. Isso ajuda a identificar gargalos e estabelecer as melhores práticas ao comparar a eficiência de desempenho linha a linha e equipamento a equipamento.
- **Manter a qualidade** - fornece qualidade consistente ao produto, seguindo processos de produção definidos, procedimentos de trabalho e uso de materiais certos para obter as especificações adequadas.
- **Melhorar a qualidade** - Reduz o desperdício, minimiza as variações e melhora o rendimento usando métodos estatísticos de controle de processo (CEP).

### Vantagens para a Gestão:

- **Impulsiona o desempenho dos negócios** - As pessoas estão seguindo os mesmos procedimentos e adotando as melhores práticas? As variações de qualidade estão afetando os resultados finais? As operações de negócios e as operações da planta têm a visibilidade em tempo real necessária para tomar as melhores decisões de planejamento?



- **Conformidade de documentos** - Reduz o risco de recalls e protege o valor da marca da organização, aplicando e garantindo que os produtos atendam às especificações. Documenta o processo de execução da fabricação com rastreabilidade detalhada e registros de qualidade.
- **Maior visibilidade do processo como um todo** - Obtém visibilidade da cadeia de suprimentos e maior suporte à tomada de decisões para não só tomar melhores decisões de planejamento, como também atender às metas de satisfação do cliente.
- **Maior aproveitamento das oportunidades** - Facilita a integração do planejamento e das funções comerciais com as operações de fabricação para aumentar a agilidade, aproveitar as oportunidades lucrativas na demanda do mercado e otimizar a capacidade da planta.

## LISTA DE QUESTÕES

1. (BIORIO/Nuclebras- 2014) Volume de output, variedade de output, variação da demanda do output e grau de contato com o consumidor envolvido na produção do output são os tipos de operação de produção usais. No caso de elevada “variedade de output”, o que se percebe é a necessidade de uma produção:
  - a) rotinizada
  - b) padronizada.
  - c) de baixa flexibilidade.
  - d) pouco complexa, simples.



e) com custo unitário elevado.

**2. (BIORIO/Nuclebras- 2014) No caso das operações de produção com grande "variação da demanda do output" o que se percebe é:**

a) estabilidade

b) previsibilidade

c) custo unitário baixo

d) capacidade mutante

e) baixa ou nenhuma flexibilidade

**3. (BIORIO/Nuclebras- 2014) No caso das operações de produção com grande "contato com o consumidor envolvido na produção do output" o que se percebe é que em geral apresentam:**

a) centralização.

b) custo unitário baixo.

c) alta utilização de funcionários.

d) tolerância de espera ilimitada.

e) satisfação definida pela percepção do consumidor.

**4. (FUNRIO/Eletronbras - 2009) O tempo necessário para desenvolver novos produtos/serviços, a faixa de produtos ou serviços, o tempo de mudança de máquina, o tamanho médio do lote, o tempo para aumentar a taxa de atividade, as capacidades média e máxima e o tempo para mudar a programação, são medidas de performance de que objetivo de desempenho da produção?**

a) Qualidade.

b) Velocidade.

c) Flexibilidade.

d) Confiabilidade.

e) Custo.



5. (FGV/Câmara de Salvador - 2018) As organizações de serviços são responsáveis por produzir bens intangíveis, denominados serviços, nos quais o consumo e a produção de serviços são simultâneos, como, por exemplo, creches públicas, atendimento médico ou controle do trânsito. As naturezas das operações dos serviços podem ser mensuradas pelo alcance de cinco objetivos de desempenho ou prioridades estratégicas.

Em relação a tais objetivos ou prioridades, é correto afirmar que o critério:

- a) custo está relacionado com a mensuração do aumento do custo de eficácia;
- b) qualidade está relacionado com a perfeição do serviço na ótica do fornecedor;
- c) rapidez está relacionado com a velocidade do cliente em consumir o produto;
- d) confiabilidade está relacionado com o fornecedor confiar na não inadimplência do cliente;
- e) flexibilidade está relacionado com a maior agilidade e capacidade de adaptação à demanda.

6. (UFES/UFES- 2017 - ADAPTADA) Correlacione os tipos de processos, apresentados na Coluna I, aos respectivos produtos ou serviços gerados por esses processos, apresentados na Coluna II.

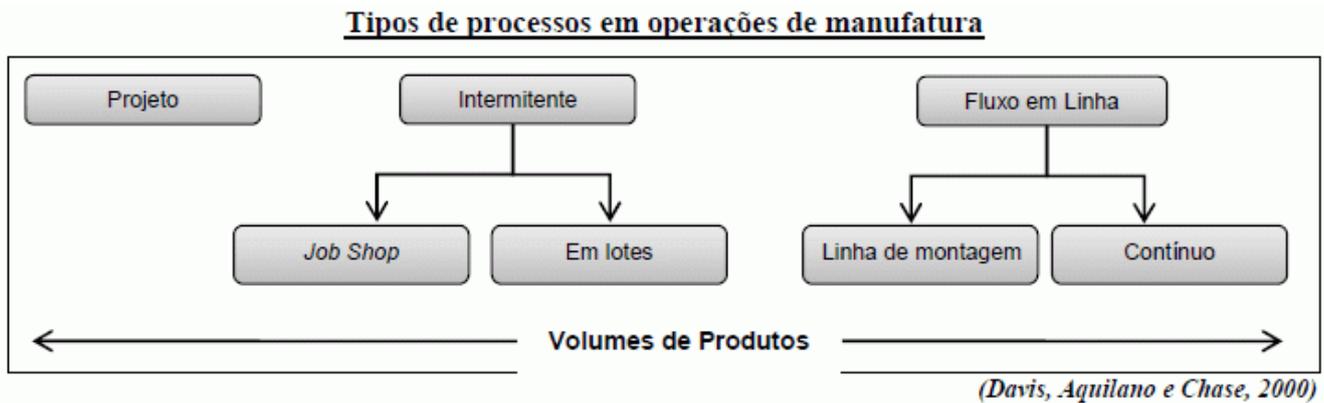
Coluna I	Coluna II
(1) Lote	( ) Caminhões
(2) Massa	( ) Hotel
(3) Contínuos	( ) Produção de máquinas e ferramentas
(4) Serviços profissionais	( ) Gasolina
(5) Loja de serviços	( ) Companhia aérea
(6) Serviços em massa	( ) Atendimento médico

A sequência numérica CORRETA que preenche os parênteses da Coluna II, de cima para baixo, é:

- a) 1, 5, 2, 3, 6, 4.
- b) 2, 5, 1, 3, 6, 4.
- c) 2, 6, 1, 3, 5, 4.
- d) 1, 2, 3, 4, 5, 6
- e) 2, 5, 2, 4, 6, 3.



7. (CONSULPLAN/Prefeitura de Porto Velho- 2012) As operações de manufatura referem-se às atividades necessárias para a transformação de matérias-primas tangíveis em produtos tangíveis, envolvendo os seguintes elementos: insumos, processos de transformação e produtos fabricados.



Com base na figura apresentada, analise.

- I. O processo de fluxo em linha envolve a manufatura de um produto exclusivo e único, e os custos variáveis da produção são baixos.
- II. O processo intermitente envolve a manufatura de produtos em pequenos lotes, e os custos fixos da produção são altos.
- III. O processo de projeto envolve a manufatura de grande volume de produtos, e os custos variáveis são baixos.
- IV. A construção de um barco à vela, para a competição nos Jogos Mundiais Militares, é um exemplo de processo de projeto.
- V. A produção de camisas, por conjuntos de 10, tendo como critério o tamanho, é um exemplo de processo de projeto.

**Estão corretas apenas as afirmativas:**

- a) I e II
- b) II e IV
- c) II e III



d) I, II e III

8. (COMPERVE/UFRN- 2019) A estratégia de resposta à demanda é fundamental para o funcionamento de um sistema produtivo, pois determina, dentre outros aspectos, a posição dos estoques, o tempo total de atravessamento do início ao fim (P) e o tempo total de espera do cliente (D).

Comparando-se as estratégias Make To Stock (MTS), Quick Response To Stock (QRTS), Packing To Order (PTO), Assembly To Order (ATO), Make To Order (MTO), em termos de suas características específicas, conclui-se que

- a) a estratégia MTO apresenta menor tempo total de espera (D) do que a estratégia ATO.
- b) a estratégia MTO apresenta menor tempo de atravessamento (P) do que a estratégia ATO.
- c) a estratégia QRTS apresenta uma razão P:D menor que a MTS
- d) a estratégia QRTS apresenta uma razão P:D igual a MTS.

9. (COMPERVE/UFRN- 2019) Existem diversas estratégias de resposta à demanda que podem ser implementadas em um sistema de produção com o intuito de isolar uma parte do sistema das oscilações da demanda e/ou diminuir o tempo de resposta ao cliente. Cada uma das estratégias possui uma posição do estoque isolador dos processos. Essa posição é chamada de ponto de desacoplamento. Qualquer sistema de produção compreende, genericamente, as seguintes etapas: engenharia, suprimentos, fabricação, montagem, empacotamento e distribuição.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- a) o ponto de desacoplamento na estratégia ATO (*Assembly to order*) deve ser posicionado depois do suprimento e antes da fabricação.
- b) na estratégia QRTS (*Quick response to stock*), a produção deve ser programada para repor rapidamente o estoque isolador.
- c) na estratégia RTO (*Resource to order*), o estoque isolador deve ser posicionado depois da fabricação e antes do suprimento.
- d) o ponto de desacoplamento na estratégia MTO (*Make to order*) deve ser posicionado depois da fabricação e antes da montagem.

10. (IFRS/IFRS- 2015)O planejamento e o controle da produção requerem a conciliação do suprimento e da demanda em termos de volume, tempo e qualidade. Para conciliar o volume e o tempo, quatro atividades justapostas são desempenhadas. Quais são elas?



- a) Carregamento, transporte, programação e controle.
- b) Carregamento, sequenciamento, programação e controle.
- c) Programação, ordenamento, verificação e controle.
- d) Controle dos horários, verificação dos pedidos, compra e carregamento.
- e) Carregamento, processamento, programação e controle.

**11.(FGV/Câmara de Salvador - 2018) Um posto de saúde público precisa aperfeiçoar suas atividades de controle e planejamento para atender melhor a seus pacientes.**

**Quanto ao planejamento e controle da produção e operações, é correto afirmar que:**

- a) controle é a formalização do se pretende que ocorra em certo prazo no futuro;
- b) plano é o monitoramento do que acontece e a execução de eventuais mudanças;
- c) carregamento é a quantidade de trabalho alocado para um centro laboral, podendo ser finito e infinito;
- d) demanda dependente é aquela que é imprevisível;
- e) sequenciamento é a conciliação do potencial de operação com a demanda de seus clientes.

**12.(Cesgranrio/BNDES - 2009) Três tarefas chegam a uma unidade de produção na sequência apresentada na tabela abaixo.**

Trabalhos	Tempo de processamento (dias)	Data Prometida
T1	9	12
T2	5	8
T3	12	15

**Antes de iniciar o trabalho em qualquer uma das tarefas, o programador analisou três estratégias para definir a sequência de execução:**

**-- Os trabalhos serão processados de acordo com a ordem de chegada à unidade de processamento (FIFO);**



- Os trabalhos serão processados de acordo com a data prometida mais próxima (EDD);
- Os trabalhos serão processados de acordo com tempo de processamento, sendo priorizados aqueles com tempo de processamento menor (SPT).

A(s) estratégia(s) de sequenciamento que apresenta(m) menor tempo de atraso total é (são)

- a) FIFO
- b) EDD
- c) SPT
- d) FIFO e SPT
- e) EDD e SPT

**13. (Cesgranrio/Petrobras - 2018)** A Tabela apresenta cinco tarefas, o tempo necessário para sua execução e seu início e término.

TAREFAS	Tempo necessário (dias)	Início	Término
A	8	0	8
B	3	8	11
C	7	11	18
D	1	18	19
E	11	19	30

Ao alterar o critério de sequenciamento para o de “menor tempo de operação”, verifica-se que, em relação ao critério PEPS, o tempo total de processo e o tempo médio de processo:

- a) permanecem iguais
- b) aumentam
- c) diminuem
- d) aumenta e diminui, respectivamente.
- e) diminui e aumenta, respectivamente.

**14. (GESTÃO CONCURSO/Emater-MG - 2018)** Um engenheiro de produção precisa sequenciar um conjunto de tarefas em uma máquina de modo a minimizar o lead time médio e, desse modo, tentar reduzir o estoque em processo.

Nesse caso, a regra de sequenciamento mais indicada para ser utilizada é:



- a) Regra de Johnson.
- b) Menor Data de entrega (MDE)
- c) Menor Tempo de Processamento (MTP)
- d) Primeiro que Entra, Primeiro que Sai (PEPS)

**15.(Cesgranrio/Petrobras- 2011) No curto e no curtíssimo prazo, a etapa de *Shop Floor Control* (Controle de Chão de Fábrica) é o momento em que ocorre o sequenciamento das ordens de produção na fábrica. O sequenciamento é importante para atender a prazos de clientes e equilibrar objetivos de custo, rapidez, qualidade, flexibilidade e confiabilidade. As principais técnicas, ambientes e regras de sequenciamento envolvem o conhecimento de que**

- a) a regra de Johnson é utilizada em ambientes de apenas uma máquina e sempre resulta num sequenciamento de menor tempo total de produção.
- b) a regra MDE (Menor Data de Entrega) visa a acelerar o tempo médio de atravessamento das ordens de produção.
- c) a regra PEPS (Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair) prioriza as ordens de produção de acordo com a importância dos clientes a serem atendidos.
- d) a regra MTP (Menor Tempo de Processamento) prioriza ordens de produção com pequenos tempos de processamento e acelera o tempo médio de atravessamento das ordens de produção.
- e) o ambiente job shop de sequenciamento é caracterizado por máquinas idênticas, dispostas em paralelo.

**16.(ESAF/ANAC- 2016) O controle de produção puxado é usado em sistema de produção:**

- a) que adota a teoria das restrições no Planejamento e Controle da Produção (PCP).
- b) produção enxuta e just-in-time.
- c) que usa as bases filosóficas do Fordismo.
- d) do tipo de Planejamento de Necessidade de Materiais.
- e) com base no Planejamento dos Recursos de Manufatura.

**17. (CS-UFG/UFG- 2018) Um conceito amplamente difundido na engenharia de produção é a teoria das restrições (*Theory of Constraints*) desenvolvido por Goldratt. O ponto focal da sua teoria é que toda a empresa, no processo de atingir a sua meta, apresenta sempre uma ou mais restrições. A restrição é definida como qualquer coisa que limita um melhor desempenho de um sistema. Esta teoria é**



**composta de diversos princípios, sistemas, softwares, ferramentas e metodologias. No contexto da teoria das restrições, o ritmo de produção é determinado**

- a) pelo sistema tambor – corda – pulmão.
- b) pelo sistema de exploração das restrições do sistema: i) identificar as restrições; ii) explorar as restrições ao máximo; iii) subordinar os demais recursos; iv) aumentar a capacidade das restrições; v) quando o recurso restritivo mudar, voltar para o primeiro passo.
- c) pela programação da produção via software *Optimized Production Technology* (OPT).
- d) pelo nível de utilização de um recurso não gargalo, que não é determinado pelo seu próprio potencial mas sim por uma outra restrição do sistema.

**18.(Gestão Concursos/EMATER-MG- 2018) A Teoria das Restrições (TOC) fala que a capacidade produtiva de uma linha produtiva está limitada pela etapa mais lenta de fabricação. Considerando tal teoria, é correto afirmar que**

- a) o ótimo global sempre é obtido através da soma dos ótimos locais.
- b) atrasar uma atividade gargalo não significa atrasar o processo como um todo.
- c) a ideia básica da TOC é se conseguir lucro por meio da identificação e da exploração das restrições.
- d) a utilização dos processos não gargalos determina as restrições impostas aos processos gargalos.

**19.(Cesgranrio/Petrobras- 2018) Segundo a Teoria das Restrições, no processo de mapeamento de um fluxo produtivo, é essencial identificar e, principalmente, diferenciar os recursos que são gargalos dos recursos com capacidade restrita.**

**Nesse âmbito, um recurso com capacidade restrita:**

- a) apresenta restrição de capacidade conjuntural, requerendo ações que aumentem a capacidade do recurso ou mesmo aumentem a demanda de utilização desse recurso.
- b) apresenta restrição estrutural, requerendo ações que aumentem a capacidade do recurso ou mesmo reduzam a demanda de utilização desse recurso.
- c) apresenta restrição de capacidade conjuntural, cuja existência está relacionada a variabilidades no sistema produtivo e/ou a oscilações na demanda, requerendo ações de sequenciamento da produção e manutenção dos equipamentos para sua solução.

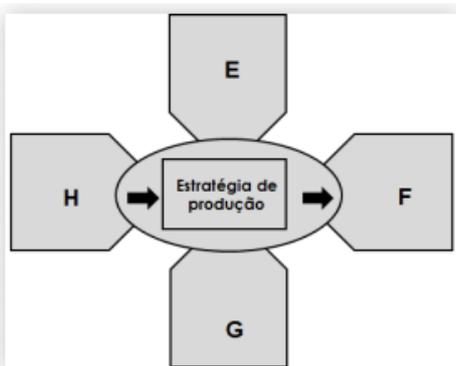


- d) apresenta restrição de cunho estrutural, cuja existência está relacionada a variabilidades no sistema produtivo e/ou a oscilações na demanda, geralmente existindo em grandes números numa planta produtiva.
- e) pode ser solucionado com ações mais radicais, como a substituição por equipamentos mais eficientes, para o aumento da capacidade produtiva, pois são sempre recursos com restrições estruturais.

**20.(Cetro/Amazul- 2015) Considerando o conteúdo das estratégias de produção, é correto afirmar que a perspectiva de baixo para cima (*bottom-up*) significa**

- a) o que a empresa ou negócio pretende fazer, comunicando aos níveis hierárquicos inferiores seus reais objetivos.
- b) que melhorias acumuladas em processos de produção contribuem para a construção da estratégia.
- c) que a estratégia de produção envolve explorar a capacidade de recursos.
- d) que as condições de mercado constroem a estratégia.
- e) que a estratégia de longo prazo da empresa é desenvolvida exclusivamente pelo nível operacional.

**21.(Comperve/UFRN- 2019) De acordo com Slack, Chambers e Johnston, a estratégia de produção é parte integrante da estratégia geral da empresa e deve ser definida com base em quatro perspectivas: perspectiva *top-down*, perspectiva *bottom-up*, perspectiva dos requisitos do mercado e perspectiva dos recursos da produção. A figura abaixo mostra a sequência estabelecida dessas perspectivas.**



Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2002)

**Com base nessa figura, a sequência correta das estratégias de produção é**

- a) H; F; E; G.



- b) G; E; H; F.
- c) F; H; G; E.
- d) E; G; F; H.

**22.(IFRN/IFRN- 2012) O Ciclo de vida do produto possui quatro fases: introdução, crescimento, maturidade e declínio. De acordo com isso, analise as afirmativas abaixo e assinale a opção correta.**

- a) Na fase de declínio, a demanda pelo produto diminui, consideravelmente, e, por isso, as empresas precisam dar foco às estratégias voltadas para a promoção e melhoria da qualidade do produto.
- b) Na fase de crescimento, as vendas e a concorrência aumentam, rapidamente, portanto não se faz necessário buscar estratégias que criem novas vantagens competitivas para o produto a fim de diferenciá-lo.
- c) Na fase de introdução, a empresa deve priorizar estratégias voltadas para a distribuição e promoção do produto.
- d) Na fase de maturidade, o volume das vendas tende a se estabilizar, por isso as empresas devem desenvolver estratégias voltadas para melhoria do produto sem preocupar-se com os custos.

**23.(Banca D/2019) Em relação a critérios qualificadores de pedidos e critérios ganhadores de pedidos, julgue o item abaixo.**

Em serviços especializados preço pode ser considerado um critério qualificador de pedido e rapidez um critério ganhador de pedidos.

**24.(Cesgranrio/Petrobras - 2009) No nível estratégico, os objetivos de desempenho podem se relacionar e materializar os interesses dos stakeholders das operações. Os cinco objetivos de desempenho são: custo, confiabilidade, flexibilidade, qualidade e rapidez.**

**Nesse sentido, é correto afirmar que**

- a) a qualidade é o grau de certeza de que os produtos oferecidos cumprirão suas funções conforme estabelecido.
- b) a representação polar é muito útil em planejamentos estratégicos que solicitam análises comparativas considerando os objetivos de desempenho.
- c) a produção confirma a flexibilidade dos bens e dos serviços oferecidos pela instituição, ao fornecer produtos isentos de erros e dentro das especificações.



- d) um incremento em qualquer dos objetivos de desempenho, normalmente, implica uma redução dos custos de produção e de operações.
- e) rapidez é a capacidade de adaptar os bens e os serviços oferecidos a uma gama de necessidades diferentes.

**25.(Cesgranrio/Petrobras - 2011) Sistemas de Produção podem ser definidos como conjuntos de pessoas, equipamentos e procedimentos organizados para a realização de operações de manufatura ou serviços em uma empresa. Os principais Sistemas de Produção em manufatura são:**

- a) Sistema de Produção em Massa - Sistema de Produção de Posição Fixa
- b) Sistema de Produção por Lotes ou Encomendas - Sistema de Produção de Serviços Funcionais
- c) Sistema de Produção em Massa - Sistema de Produção de Posição Fixa - Sistema de Produção para Pequenas Quantidades
- d) Sistema de Produção por Lotes ou Encomendas - Sistema de Produção em Massa - Sistema de Produção para Médios ou Pequenos Projetos
- e) Sistema de Produção para Grandes Projetos - Sistema de Produção por Lotes ou Encomendas - Sistema de Produção em Massa

**26.(FGV/ Câmara de Salvador- 2018) A definição de estoque pode ser dada como a acumulação armazenada de materiais em um sistema de transformação. Um dos métodos para a sua reposição é o de previsão de demanda.**

**A técnica de previsão de demanda realizada por meio de informações qualitativas é definida como:**

- e) Explicação
- f) Predileção
- g) Projeção
- h) Ponderação
- i) Mínimos Quadrados

**27.(INSTITUTO AOCP/EBSERH- 2017) Assinale a alternativa que apresenta grupos de técnicas de previsão do consumo, tendo em vista a determinação dos níveis de estoques de materiais.**

- a) Aleatoriedade, racionalização e ativação.
- b) Evolução, exponenciação e potenciação.



- c) Projeção, explicação e predileção.
- d) Combinação, arranjo e validação.
- e) Confirmação, comparação e modelação.

**28.(UFES/UFES- 2015) De acordo com a bibliografia do concurso, as técnicas de previsão de consumo podem ser classificadas em projeção, explicação e predileção. Sobre as técnicas é INCORRETO afirmar:**

- a) Na projeção, a base de cálculo utilizada é de natureza essencialmente quantitativa.
- b) Na projeção, admite-se que as vendas evoluirão no tempo futuro da mesma forma que ocorreram no passado.
- c) Na explicação, procura-se compreender as vendas do passado mediante leis que relacionem essas vendas com outras variáveis cuja evolução é conhecida ou previsível.
- d) Na explicação, são utilizadas basicamente as técnicas de regressão e correlação.
- e) Na predileção, os funcionários do setor estabelecem a evolução das vendas futuras com base na sua preferência pelos produtos.

**29.(Prefeitura de Cascavel - Consulplan - 2016) O que é o método Delphi ?**

- a) Método através do qual o pesquisador capta a realidade observada. Vários tipos de profissionais, entre eles o médico, o psicólogo e o publicitário, apesar de normalmente utilizarem uma diversidade de métodos de coleta de informação, fazem uso frequente deste método.
- b) Método de pesquisa das ciências sociais que pode ser descrito como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, que pode ser um questionário.
- c) Método que coleta dados sobre estudos de usuários sem interrogá-los ou observá-los de uma forma direta. Nesse método, os dados são coletados através de documentos já existentes, como estatísticas de bibliotecas, referência de obras citadas, anotações, textos etc. É utilizado em estudo de usuários.
- d) Método que faz uso do questionário para obter um consenso de opiniões sobre determinado assunto sendo sua principal área de aplicação a de previsão tecnológica; consiste em uma sucessão de rounds em que são colhidas as opiniões de um grupo de especialistas, para levantar seus conhecimentos e capacidade de julgamento.
- e) Método para mapear necessidade de informação sob a ótica do usuário; consiste em pontuações de premissas teóricas e conceituais e outras metodologias relacionadas, para avaliar como audiências,



usuários, clientes e cidadãos percebem, compreendem e sentem suas interações com instituições, mídias, mensagens e como usam a informação e outros recursos nesse processo.

**30.(Transpetro - Cesgranrio - 2012) Com base nos sistemas de previsão qualitativa e quantitativa se estabelecem políticas de controle para sistemas de estoques. Os sistemas podem ser alimentados por dados históricos e experiência gerencial. Também é necessário definir a periodicidade com que o modelo de decisão será revisto e atualizado.**

**O modelo quantitativo que se apoia nos componentes tendência, ciclicidade e aleatoridade é o(a)**

- a) delphi
- b) mini-delphi
- c) de analogia histórica
- d) de séries temporais
- e) de suavização exponencial.

**31.(Petrobras - Cesgranrio - 2011) O consumo de determinado item de estoque foi acompanhado durante 6 meses, de acordo com a tabela a seguir.**

Mês	Consumo
1	500
2	400
3	300
4	400
5	200
6	100

**Para prever a demanda do sétimo mês, o analista decidiu usar, isoladamente, 3 métodos:**

**1 - média móvel simples para 4 períodos;**

**2 - média móvel simples para 3 períodos; e**

**3 - média móvel ponderada para 3 períodos, assumindo-se os pesos 0,5 para o período mais recente, 0,3 para o período anterior e 0,2 para o período restante.**

**Se a demanda real do sétimo mês foi 200 unidades conclui-se que o**



- a) método 1 forneceu uma previsão com menor erro absoluto que o método 2.
- b) método 2 forneceu uma previsão com menor erro absoluto que o método 3.
- c) maior erro absoluto foi obtido pelo método 2.
- d) menor erro absoluto foi obtido pelo método 1.
- e) menor erro absoluto foi obtido pelo método 3.

**32.(STF - Cespe - 2013)** Considerando que os estoques de uma organização, pública ou privada, devem ser bem administrados, pois o desperdício de recursos onera os resultados da organização, julgue os itens seguintes.

A média com suavização exponencial é uma técnica para previsão de demanda de curto prazo adaptável, ou seja, se autocorrige de acordo com as alterações no comportamento das vendas.

**33.(CREF 11º Região - Quadrix - 2019)**

**Consumo mensal**

Mês	Quantidade
Novembro/2018	25
Dezembro/2018	40
Janeiro/2019	35
Fevereiro/2019	30
Março/2019	25

A partir dos dados apresentados na tabela acima, julgue o item.

Suponha-se que, por meio do método da média móvel exponencialmente ponderada, a previsão para o mês de março/2019 tenha sido de 35 unidades e o coeficiente de ajuste igual a 0,2. Nesse caso, a previsão para o mês de abril/2019, por meio do método da média móvel exponencialmente ponderada, será de 33 unidades.

**34.(Hemobrás - Cespe- 2008)** Considerando que a direção de um hospital decida aumentar a capacidade em 500 pacientes por dia, julgue os itens que se seguem, relativos ao planejamento e controle dessa situação.

O planejamento e controle de capacidade é a tarefa de determinar a capacidade efetiva da operação produtiva necessária para que possa responder à demanda.

**35.(Banca D - 2019)** Considerando os tipos de capacidades produtivas marque a alternativa correta



- a) A capacidade produtiva instalada diária e a capacidade produtiva disponível diária podem ser alcançadas apenas multiplicando a quantidade de itens produzidos por hora e depois multiplicar o valor encontrado por 24h.
- b) A melhor forma de alinhar a capacidade produtiva à demanda é encontrando a capacidade produtiva disponível.
- c) Considerando que uma empresa tenha uma capacidade produtiva efetiva de 90 mesas por dia, que tem horário de trabalho das 08:00 às 17:00 e que as paradas programadas no planejamento correspondem a 10% do tempo total disponível, a capacidade produtiva disponível é de 100 mesas por dia.
- d) A capacidade produtiva efetiva leva em consideração paradas não planejadas como falta de energia ou quebra de equipamentos.
- e) A capacidade produtiva realizada diária é medida calculando o total de itens produzidos por hora e depois multiplicando o resultado por 24h.

**36. (PREFEITURA DO RJ – PREFEITURA DO RJ) O sistema de planejamento de necessidades de materiais que trabalha com um conjunto de informações básicas, tais como o plano mestre de produção, a estrutura do produto com base em uma lista de materiais e a situação geral dos estoques dos itens, é o conhecido como:**

- A) ERP
- B) JIT
- C) CRP
- D) MRP

**37. (CESGRANRIO - TRANSPETRO) MRP I e MRP II são insumos importantes para a área de logística ao fornecerem algumas informações. O impacto dessas informações está mais relacionado com a área de:**

- A) Embalagem
- B) Gestão do estoque
- C) Gestão da frota
- D) Manuseio de materiais



E) Picking

**38. (FUNDEP - IFSP) Como incremento produtivo, a empresa Mega está implantando um sistema de Planejamento de Necessidades de Materiais (MRP). Sobre o MRP, assinale a alternativa CORRETA.**

A) É o resultado de ações coordenadas de compartilhamento de informações de produtividade entre a gerência de materiais e a gerência financeira.

B) É um programa de operações com dados sobre tempo/máquina, custos, homem hora e consumo de materiais, para perfazimento de quantidades finais.

C) É uma rotina de escalas produtivas com redução dos tempos interprocessos e aumento dos lead times internos em função de uma redução de custos.

D) É um processo de definição de escalas de produção voltadas para minimização de estoques internos e favorecimento de um Just in time.

**39. (CESGRANRIO - TRANSPETRO) O planejamento agregado é parte integrante do processo de planejamento e controle da produção. Planejar determina o que se pretende que aconteça em algum momento no futuro. Controlar é o processo de se ajustar quando os fatos não acontecem como o esperado.**

**Qual dos seguintes fatores difere por ocasião do estabelecimento do planejamento agregado em um serviço e em uma manufatura?**

A) Incerteza na demanda

B) Perecibilidade da capacidade

C) Custo de armazenamento de estoque

D) Custo das horas extras

E) Custo da contratação



## GABARITO

GABARITO



- |       |            |           |
|-------|------------|-----------|
| 1. E  | 15. D      | 29. D     |
| 2. D  | 16. B      | 30. D     |
| 3. E  | 17. A      | 31. E     |
| 4. C  | 18. C      | 32. CERTO |
| 5. E  | 19. C      | 33. CERTO |
| 6. B  | 20. B      | 34. CERTO |
| 7. B  | 21. E      | 35. C     |
| 8. D  | 22. C      | 36. D     |
| 9. B  | 23. ERRADO | 37. B     |
| 10. B | 24. B      | 38. B     |
| 11. C | 25. E      | 39. B     |
| 12. E | 26. B      |           |
| 13. C | 27. C      |           |
| 14. C | 28. E      |           |



## QUESTÕES COMENTADAS



1. (BIORIO/Nuclebras- 2014) Volume de output, variedade de output, variação da demanda do output e grau de contato com o consumidor envolvido na produção do output são os tipos de operação de produção usuais. No caso de elevada “variedade de output”, o que se percebe é a necessidade de uma produção:

- f) rotinizada
- g) padronizada.
- h) de baixa flexibilidade.
- i) pouco complexa, simples.
- j) com custo unitário elevado.

### Comentários

A **alternativa A** está incorreta, pois os processos com maior grau de variedade possuem baixo volume e menor grau de rotinização e padronização dada a quantidade de itens diferentes que produzem.

A **alternativa B** está incorreta, pois os processos com maior grau de variedade possuem baixo volume e menor grau de rotinização e padronização dada a quantidade de itens diferentes que produzem.

A **alternativa C** está incorreta, pois o alto grau de variedade de output implica em alto grau de flexibilidade.



A **alternativa D** está incorreta, pois quanto maior a variedade de outputs, mais complexo é o sistema produtivo devido aos setups necessários ao processo produtivo de cada item ser, normalmente, no todo ou partes, distintos um do outro.

A **alternativa E** é a correta e gabarito da questão, pois a variedade de output está vinculada a um processo produtivo que demanda maior necessidade de maquinário, maior variedade de matéria-prima, maior especialização de funcionários etc e tudo isso torna o custo total do processo produtivo mais alto, o que consequentemente torna o custo unitário do produto mais elevado.

**2. (BIORIO/Nuclebras- 2014) No caso das operações de produção com grande "variação da demanda do output" o que se percebe é:**

- f) estabilidade
- g) previsibilidade
- h) custo unitário baixo
- i) capacidade mutante
- j) baixa ou nenhuma flexibilidade

### Comentários

A **alternativa A** está incorreta, pois se há grande variação da demanda, há instabilidade de pedidos, é mais difícil prever a demanda, bem como trazer estabilidade ao processo produtivo.

A **alternativa B** está incorreta pela mesma razão do item A.

A **alternativa C** está incorreta, pois com a alta variação da demanda há a necessidade de maiores recursos (matéria-prima principalmente) para poder se ajustar a uma demanda tão instável e isso eleva o custo unitário do bem produzido.

A **alternativa D** é o nosso gabarito, pois como a capacidade produtiva deve se ajustar (adaptar) a demanda, provocando uma alta flexibilidade, a essa necessidade de constante adaptação chamamos de capacidade mutante.

A **alternativa E** está errada, pois com a alta variação da demanda deve-se haver alta flexibilidade no processo produtivo para que não haja erro (ineficiência operacional) no dimensionamento da necessidade de recursos.



3. (BIORIO/Nuclebras- 2014) No caso das operações de produção com grande “contato com o consumidor envolvido na produção do output” o que se percebe é que em geral apresentam:

- f) centralização.
- g) custo unitário baixo.
- h) alta utilização de funcionários.
- i) tolerância de espera ilimitada.
- j) satisfação definida pela percepção do consumidor.

### Comentários

A **alternativa A** está incorreta, pois o contato com o consumidor se traduz pela descentralização do processo, pois parte do poder decisório sai da empresa e para o cliente quanto a produção de output.

A **alternativa B** está incorreta, pois o envolvimento do consumidor na produção do output torna a tarefa com maior grau de customização, o que leva a um custo unitário alto, visto que a não há muitos produtos para que o custo possa ser diluído.

A **alternativa C** está incorreta, pois como boa parte dos funcionários está dedicando seu tempo de trabalho no atendimento aos consumidores, outras tarefas ficam em detrimento quando há grande “contato com o consumidor envolvido na produção do output”. Diferente de um sistema de pedidos via internet, por exemplo, cuja atividade de acompanhar o pedido é praticamente 100% automatizada e os funcionários tem pouco contato com o consumidor, nessa situação eles podem se dedicar as outras tarefas promovendo assim um alto nível de utilização dos funcionários.

A **alternativa D** está incorreta, pois grande “contato com o consumidor envolvido na produção do output” reflete no baixo grau de tolerância à espera, ou seja, logo sairão de uma loja se não forem rapidamente atendidos.

A **alternativa E** é o nosso gabarito! Como há participação direta do consumidor durante a produção do output, sua satisfação é medida pelo quão a empresa conseguiu alcançar, em termos de característica de outputs, o que naquele momento foi solicitado pelo consumidor, bem como se esteve dentro do limite de tolerância à espera dele.



4. (FUNRIO/Eletronbras - 2009) O tempo necessário para desenvolver novos produtos/serviços, a faixa de produtos ou serviços, o tempo de mudança de máquina, o tamanho médio do lote, o tempo para aumentar a taxa de atividade, as capacidades média e máxima e o tempo para mudar a programação, são medidas de performance de que objetivo de desempenho da produção?

- f) Qualidade.
- g) Velocidade.
- h) Flexibilidade.
- i) Confiabilidade.
- j) Custo.

#### Comentários

Quanto a essa questão, devemos analisar o que é considerado medida de performance (desempenho) para cada objetivo de desempenho:

A **alternativa A** está incorreta, pois tem como medida de performance, por exemplo, quantidade de defeitos por lote, nível de feedback negativo dos clientes (reclamações), etc

A **alternativa B** está incorreta, pois tem como medida de performance, por exemplo, lead time de pedidos, tempo de entrega, etc

A **alternativa C** é o nosso gabarito, pois tem como medida de performance exatamente tempo de mudança de máquina (tempo de setup), tamanho médio do lote, tempo para mudar a programação, etc. Perceba que são medidas que analisam efetivamente o grau de quão ajustáveis a mudanças (flexíveis) estão os processos.

A **alternativa D** está incorreta, pois tem como medida de performance, por exemplo, frequências de atrasos na entrega dos pedidos, nível de cancelamento de pedidos, etc

A **alternativa E** está incorreta, pois tem como medida de performance, por exemplo, nível de utilização de recursos, produtividade, custo de HH por tarefa, etc

5. (FGV/Câmara de Salvador - 2018) As organizações de serviços são responsáveis por produzir bens intangíveis, denominados serviços, nos quais o consumo e a produção de serviços são simultâneos, como, por exemplo, creches públicas, atendimento médico ou controle do trânsito. As naturezas das



operações dos serviços podem ser mensuradas pelo alcance de cinco objetivos de desempenho ou prioridades estratégicas.

Em relação a tais objetivos ou prioridades, é correto afirmar que o critério:

- a) custo está relacionado com a mensuração do aumento do custo de eficácia;
- b) qualidade está relacionado com a perfeição do serviço na ótica do fornecedor;
- c) rapidez está relacionado com a velocidade do cliente em consumir o produto;
- d) confiabilidade está relacionado com o fornecedor confiar na não inadimplência do cliente;
- e) flexibilidade está relacionado com a maior agilidade e capacidade de adaptação à demanda.

### Comentários

A **alternativa A** está incorreta, pois o que está relacionado à eficácia é a qualidade, o custo está relacionado à eficiência;

Quanto à **alternativa B** o correto seria perfeição do serviço na ótica do cliente;

A **alternativa C** está incorreta, pois a rapidez está relacionada com a velocidade de entrega do produto ao cliente;

A **alternativa D** está incorreta, pois a confiabilidade está relacionada à entrega de produtos ou serviços dentro do prazo prometido.

A **alternativa E** é o nosso gabarito! Pois a flexibilidade tem em seu ponto forte a adaptação à demanda, seja em maior volume, maior variedade, seja em mudança de características do produto ou serviço.

## 6. (UFES/UFES- 2017 - ADAPTADA) Correlacione os tipos de processos, apresentados na Coluna I, aos respectivos produtos ou serviços gerados por esses processos, apresentados na Coluna II.

Coluna I

- (1) Lote
- (2) Massa
- (3) Contínuos
- (4) Serviços profissionais
- (5) Loja de serviços

Coluna II

- ( ) Caminhões
- ( ) Hotel
- ( ) Produção de máquinas e ferramentas
- ( ) Gasolina
- ( ) Companhia aérea

( ) Atendimento médico



(6) Serviços em massa

**A sequência numérica CORRETA que preenche os parênteses da Coluna II, de cima para baixo, é:**

a) 1, 5, 2, 3, 6, 4.

b) 2, 5, 1, 3, 6, 4.

c) 2, 6, 1, 3, 5, 4.

d) 1, 2, 3, 4, 5, 6

e) 2, 5, 2, 4, 6, 3.

### Comentários

Vamos começar por processos contínuos, que sabemos que são os bens ou serviços que não podem ser identificados individualmente e produção por longos intervalos de tempo. Percebemos que apenas a gasolina se encaixa nessa descrição. Processo Contínuo -> Gasolina.

Perceba que só com essa informação já temos podemos eliminar as alternativas D e E

Nas alternativas A, B e C o atendimento médico é o serviço profissional, não precisamos analisar o item 4.

Analisando o tipo de processo que apresenta como produto gerado caminhões, vamos perceber que uma produção com altos volumes, nenhuma customização durante a fabricação, não há mudança de setup para o mesmo modelo, atividades bastante repetitivas e previsíveis. Logo, estamos definindo o processo de manufatura em massa. Processo de Produção em Massa -> Caminhões.

Assim, temos que procurar nas alternativas aquela que começa com 2, pois é o número que representa "massa", logo podemos eliminar a alternativa A. restando apenas a alternativa B e C.

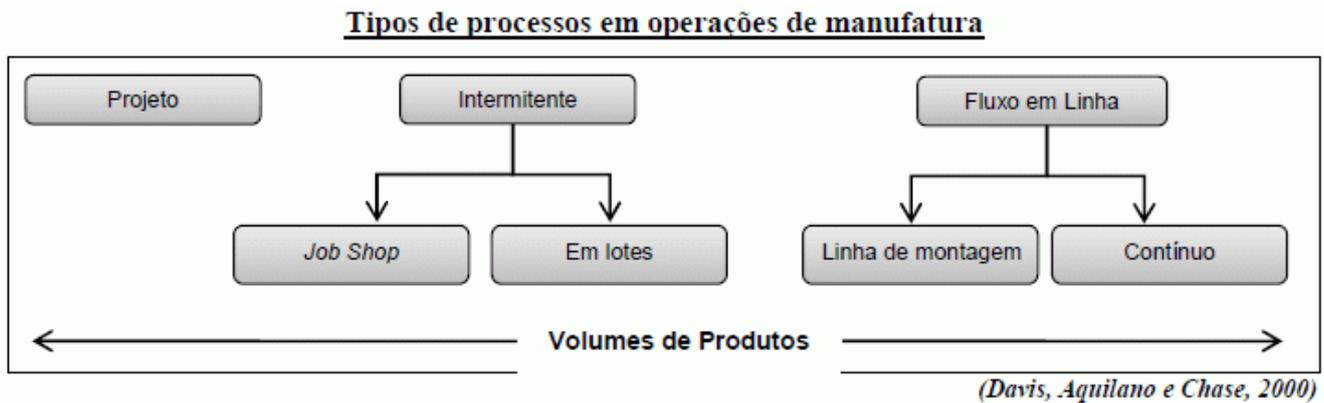
Vamos analisar os serviços prestados por uma companhia aérea: Baixo ou nenhum grau de customização, serviços prestados a um volume grande de pessoas por vez, as rotas já estão postas, aos passageiros cabe a decisão de que horário sair, qual voo escolher, mas não podem escolher nada que mude a prestação dos serviço em si, como por exemplo querer ir num avião diferente do já determinado. Logo, temos um caso de serviço em massa. Serviço em Massa -> Companhia aérea.

Com isso encontramos que nosso gabarito deve conter o número 6 (serviço em massa) na penúltima posição da coluna II, e dentre as alternativas B e C, somente a ALTERNATIVA B possui o 6 nessa posição.

Assim, temos como gabarito da questão a **Alternativa B**.



7. (CONSULPLAN/Prefeitura de Porto Velho- 2012) As operações de manufatura referem-se às atividades necessárias para a transformação de matérias-primas tangíveis em produtos tangíveis, envolvendo os seguintes elementos: insumos, processos de transformação e produtos fabricados.



Com base na figura apresentada, analise.

- I. O processo de fluxo em linha envolve a manufatura de um produto exclusivo e único, e os custos variáveis da produção são baixos.
- II. O processo intermitente envolve a manufatura de produtos em pequenos lotes, e os custos fixos da produção são altos.
- III. O processo de projeto envolve a manufatura de grande volume de produtos, e os custos variáveis são baixos.
- IV. A construção de um barco à vela, para a competição nos Jogos Mundiais Militares, é um exemplo de processo de projeto.
- V. A produção de camisas, por conjuntos de 10, tendo como critério o tamanho, é um exemplo de processo de projeto.

**Estão corretas apenas as afirmativas:**

- a) I e II
- b) II e IV
- c) II e III



d) I, II e III

e) II, III e IV

#### Comentários:

#### Analisando os itens, temos:

I. O processo de fluxo em linha envolve a manufatura de um produto exclusivo e único, e os custos variáveis da produção são baixos. **Errado, pois o processo que envolve manufatura de um produto exclusivo e único é o de projeto.**

II. O processo intermitente envolve a manufatura de produtos em pequenos lotes, e os custos fixos da produção são altos. **Correto**, conforme a figura os processos intermitentes são job shop (mesmo que jobbing) e lotes, que produzem em pequenos lotes (onde o volume nos lotes em si são maiores que no job shop), e o custo fixo da produção sobe, por exemplo, por exigir maquinário (outras máquinas ou ajustes e calibrações) e recursos específicos para cada tipo de lote.

III. O processo de projeto envolve a manufatura de grande volume de produtos, e os custos variáveis são baixos. Errado, pois o processo de projeto envolve baixíssimo volume de produtos, não falaremos sobre custos variáveis agora por ser objeto de estudo de outra unidade, mas só em saber que processos de projetos não envolvem grandes volume de produtos **já torna a alternativa errada.**

IV. A construção de um barco à vela, para a competição nos Jogos Mundiais Militares, é um exemplo de processo de projeto. **Correto**, pois representa um produto único, com tempo definido de início e término e é customizado para atender a necessidade de um cliente.

V. A produção de camisas, por conjuntos de 10, tendo como critério o tamanho, é um exemplo de processo de projeto. **Errado**, pois o nesse caso existe lotes de 10 em 10 sendo diferenciados apenas pelo tamanho, e a atividade de produção se repete sendo distinta somente pelo tamanho do produto produzido (com ajuste no setup da máquina, por exemplo). Assim, temos processos em lotes e não de projetos.

**Estando corretos somente os itens II e IV, temos que nosso gabarito é a alternativa B.**

8. (COMPERVE/UFRN- 2019) A estratégia de resposta à demanda é fundamental para o funcionamento de um sistema produtivo, pois determina, dentre outros aspectos, a posição dos estoques, o tempo total de atravessamento do início ao fim (P) e o tempo total de espera do cliente (D).



**Comparando-se as estratégias Make To Stock (MTS), Quick Response To Stock (QRTS), Packing To Order (PTO), Assembly To Order (ATO), Make To Order (MTO), em termos de suas características específicas, conclui-se que**

- a) a estratégia MTO apresenta menor tempo total de espera (D) do que a estratégia ATO.
- b) a estratégia MTO apresenta menor tempo de atravessamento (P) do que a estratégia ATO.
- c) a estratégia QRTS apresenta uma razão P:D menor que a MTS
- d) a estratégia QRTS apresenta uma razão P:D igual a MTS.

**Comentários:**

A **alternativa A** está incorreta, pois no MTO o tempo total de espera é MAIOR que no ATO, visto que no ATO a demanda ocorre e inicia-se a fase de produção (Já possui todos os recursos necessários, faltando apenas a "montagem"), já no MTO a demanda ocorre e somente após o compromisso firme e a partir dessa etapa, ainda que os fornecedores já estejam identificados (o que dá rapidez ao processo) e mesmo já possuindo o maquinário necessário, é que ocorrerá a obtenção dos recursos como matéria-prima, provocando assim um tempo total de espera maior.

A **alternativa B** está incorreta, pois o MTO apresenta MAIOR tempo de atravessamento que o ATO.

A **alternativa C** está incorreta, pois o MTS apresenta o maior tempo (razão) P:D entre todas as estratégias de produção (exceto quanto ao QRTS que são iguais).

Eis nosso gabarito, a **Alternativa D**, como o QRTS possui níveis mínimos de estoque, nesse sentido possui P:D igual ao MTO.

**9. (COMPERVE/UFRN- 2019) Existem diversas estratégias de resposta à demanda que podem ser implementadas em um sistema de produção com o intuito de isolar uma parte do sistema das oscilações da demanda e/ou diminuir o tempo de resposta ao cliente. Cada uma das estratégias possui uma posição do estoque isolador dos processos. Essa posição é chamada de ponto de desacoplamento.**

**Qualquer sistema de produção compreende, genericamente, as seguintes etapas: engenharia, suprimentos, fabricação, montagem, empacotamento e distribuição.**

**Com base nessas informações, é correto afirmar:**

- a) o ponto de desacoplamento na estratégia ATO (*Assembly to order*) deve ser posicionado depois do suprimento e antes da fabricação.



- b) na estratégia QRTS (*Quick response to stock*), a produção deve ser programada para repor rapidamente o estoque isolador.
- c) na estratégia RTO (*Resource to order*), o estoque isolador deve ser posicionado depois da fabricação e antes do suprimento.
- d) o ponto de desacoplamento na estratégia MTO (*Make to order*) deve ser posicionado depois da fabricação e antes da montagem.

#### Comentários:

O estoque isolador é o estoque de segurança, é o estoque que permite que não haja descontinuidade de prestação do serviço ou indisponibilidade de produtos devido a atrasos na entrega, aumento repentino da demanda, etc, ou seja, compensar as incertezas inerentes fornecimento e demanda, conforme Slack (2009)

#### Analisando as alternativas:

A **alternativa A** está incorreta, pois na estratégia ATO as partes que irão compor o produto já estão fabricadas, só não foram montadas, visto que essa fase ocorrerá após a demanda. Uma pizzaria possui todos os ingredientes das pizzas preparados, mediante a pizza escolhida pelo cliente é que o produto será montado, assim podemos entender que o estoque de segurança (isolador) ocorre depois da fabricação e antes da montagem.

A **alternativa B** é o nosso gabarito! Perceba que a ideia de resposta rápido ao estoque é exatamente essa! Uma vez que tenha sido necessário usar o estoque isolador, rapidamente ele deve ser "reabastecido", pois senão perde-se a característica de resposta rápida, bem como a alavancagem nas vendas.

A **alternativa C** está incorreta, pois na estratégia RTO, que alguns autores chamam de ETO, não há estoque isolador (também chamado de estoque de segurança), pois perceba, conforme dado na questão que a fase de engenharia ocorre ANTES mesmo da fase de suprimento. E também porque sabemos que na estratégia ETO não há estoque prévio.

A **alternativa D** está incorreta, pois na estratégia MTO, embora já exista uma quantidade  $x$  de pre-projetos disponíveis para escolha do cliente, o compromisso firme da demanda (a assinatura de um contrato, por exemplo) é que providenciará a aquisição dos recursos transformados necessários a fabricação do produto, não há estoque isolador nessa estratégia.



**10. (IFRS/IFRS- 2015)O planejamento e o controle da produção requerem a conciliação do suprimento e da demanda em termos de volume, tempo e qualidade. Para conciliar o volume e o tempo, quatro atividades justapostas são desempenhadas. Quais são elas?**

- a) Carregamento, transporte, programação e controle.
- b) Carregamento, sequenciamento, programação e controle.
- c) Programação, ordenamento, verificação e controle.
- d) Controle dos horários, verificação dos pedidos, compra e carregamento.
- e) Carregamento, processamento, programação e controle.

**Comentários:**

Em termos de volume e tempo, sabemos que as quatro atividades são **Carregamento, Sequenciamento, Programação e Controle**. Assim, o gabarito é a alternativa B.

**11. (FGV/Câmara de Salvador - 2018) Um posto de saúde público precisa aperfeiçoar suas atividades de controle e planejamento para atender melhor a seus pacientes.**

**Quanto ao planejamento e controle da produção e operações, é correto afirmar que:**

- f) controle é a formalização do se pretende que ocorra em certo prazo no futuro;
- g) plano é o monitoramento do que acontece e a execução de eventuais mudanças;
- h) carregamento é a quantidade de trabalho alocado para um centro laboral, podendo ser finito e infinito;
- i) demanda dependente é aquela que é imprevisível;
- j) sequenciamento é a conciliação do potencial de operação com a demanda de seus clientes.

**Comentários:**

A **alternativa A** está incorreta, pois formalização do que se pretende que ocorra em certo prazo no futuro é o plano.

A **alternativa B** está incorreta, pois monitoramento do que acontece e a execução de eventuais mudanças é o controle.

Eis nosso gabarito, a **alternativa C**, perceba que está literal em função do conceito que estudamos, carregamento é a quantidade de trabalho alocada a um centro de trabalho, podendo ser finito ou infinito.



A **alternativa D** está incorreta, pois demanda dependente é aquela que é previsível.

A **alternativa E** está incorreta, pois sequenciamento é ordem em que as tarefas serão executadas obedecendo um conjunto de regras.

**12. (Cesgranrio/BNDES - 2009) Três tarefas chegam a uma unidade de produção na sequência apresentada na tabela abaixo.**

Trabalhos	Tempo de processamento (dias)	Data Prometida
T1	9	12
T2	5	8
T3	12	15

Antes de iniciar o trabalho em qualquer uma das tarefas, o programador analisou três estratégias para definir a sequência de execução:

- Os trabalhos serão processados de acordo com a ordem de chegada à unidade de processamento (FIFO);
- Os trabalhos serão processados de acordo com a data prometida mais próxima (EDD);
- Os trabalhos serão processados de acordo com tempo de processamento, sendo priorizados aqueles com tempo de processamento menor (SPT).

A(s) estratégia(s) de sequenciamento que apresenta(m) menor tempo de atraso total é (são)

- a) FIFO
- b) EDD
- c) SPT
- d) FIFO e SPT
- e) EDD e SPT

**Comentários:**

Devemos fazer a tabela para os 3 casos.



**FIFO:**

Regra de sequenciamento - FIFO					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
T1	9	0	9	12	0
T2	5	9	14	8	6
T3	12	14	26	15	11
<b>TEMPO TOTAL DO PROCESSO</b>		<b>49</b>		<b>ATRASO TOTAL</b>	<b>17</b>

**Data Prometida:**

Regra de sequenciamento - DATA PROMETIDA					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
T2	5	0	5	8	0
T1	9	5	14	12	2
T3	12	14	26	15	11
<b>TEMPO TOTAL DO PROCESSO</b>		<b>45</b>		<b>ATRASO TOTAL</b>	<b>13</b>

**Menor tempo de Processamento:**

Regra de sequenciamento - MENOR TEMPO DE PROCESSAMENTO					
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término	Data prometida	Atraso
T2	5	0	5	8	0
T1	9	5	14	12	2
T3	12	14	26	15	11
<b>TEMPO TOTAL DO PROCESSO</b>		<b>45</b>		<b>ATRASO TOTAL</b>	<b>13</b>

Perceba que tanto Data Prometida quanto Menor Tempo de Processamento possuem o mesmo atraso, que também é menor que o atraso do FIFO, logo as estratégias que apresentam menor tempo de atraso são EDD e SPT, **por isso o gabarito é a alternativa E.**



13. (Cesgranrio/Petrobras - 2018) A Tabela apresenta cinco tarefas, o tempo necessário para sua execução e seu início e término.

TAREFAS	Tempo necessário (dias)	Início	Término
A	8	0	8
B	3	8	11
C	7	11	18
D	1	18	19
E	11	19	30

Ao alterar o critério de sequenciamento para o de “menor tempo de operação”, verifica-se que, em relação ao critério PEPS, o tempo total de processo e o tempo médio de processo:

- a) permanecem iguais
- b) aumentam
- c) diminuem
- d) aumenta e diminui, respectivamente.
- e) diminui e aumenta, respectivamente.

**Comentários:**

Essa questão traz informações que por desatenção podem passar despercebidas aos alunos:

1º) Ela já está no formato PEPS (primeiro a entrar, primeiro a sair), pois as tarefas estão em ordem alfabética - Padrão de questões de concurso;

Tempo Total do Processo:  $8 + 11 + 18 + 19 + 30 = 86$

Tempo médio do Processo =  $86/5 = 17,2$

2º) Colocando a tabela no modelo Menor Tempo de Operação, temos:

Regra de sequenciamento - MENOR TEMPO DE PROCESSAMENTO			
Sequência de trabalhos	Tempo de processo (duração)	Início	Término
D	1	0	1
B	3	1	4
C	7	4	11
A	8	11	19
E	11	19	30



TEMPO TOTAL DO PROCESSO	65
TEMPO MÉDIO	13

Tempo Total do Processo (PEPS): 86 e Tempo Médio (PEPS): 17,2

Tempo Total do Processo (MTP): 65 e Tempo médio (MTP): 13

Podemos concluir que o gabarito é a alternativa C, pois em ambos os casos diminuem.

**14. (GESTÃO CONCURSO/Emater-MG - 2018)** Um engenheiro de produção precisa sequenciar um conjunto de tarefas em uma máquina de modo a minimizar o lead time médio e, desse modo, tentar reduzir o estoque em processo.

Nesse caso, a regra de sequenciamento mais indicada para ser utilizada é:

- j) Regra de Johnson.
- k) Menor Data de entrega (MDE)
- l) Menor Tempo de Processamento (MTP)
- m) Primeiro que Entra, Primeiro que Sai (PEPS)

**Comentários:**

Por vezes temos questões que uma frase-chave já entrega a resposta da questão, de que forma podemos "tentar reduzir o estoque em processo"? Fazendo com que ele fique o menor tempo possível durante e execução das tarefas, isto é, tendo um **menor tempo de processamento!**

Tubino também menciona que o lead time do MTP é de médio para baixo devido ao sequenciamento das atividades estar disposto do menor tempo de processamento para o maior, pois além de ganhar velocidade (diminuição do lead time) ganha em nível de atendimento ao cliente.

Gabarito: **Alternativa C**

**15. (Cesgranrio/Petrobras- 2011)** No curto e no curtíssimo prazo, a etapa de *Shop Floor Control* (Controle de Chão de Fábrica) é o momento em que ocorre o sequenciamento das ordens de produção na fábrica. O sequenciamento é importante para atender a prazos de clientes e equilibrar objetivos de custo, rapidez, qualidade, flexibilidade e confiabilidade. As principais técnicas, ambientes e regras de sequenciamento envolvem o conhecimento de que

- a) a regra de Johnson é utilizada em ambientes de apenas uma máquina e sempre resulta num sequenciamento de menor tempo total de produção.



- b) a regra MDE (Menor Data de Entrega) visa a acelerar o tempo médio de atravessamento das ordens de produção.
- c) a regra PEPS (Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair) prioriza as ordens de produção de acordo com a importância dos clientes a serem atendidos.
- d) a regra MTP (Menor Tempo de Processamento) prioriza ordens de produção com pequenos tempos de processamento e acelera o tempo médio de atravessamento das ordens de produção.
- e) o ambiente job shop de sequenciamento é caracterizado por máquinas idênticas, dispostas em paralelo.

#### Comentários:

A **alternativa A** está incorreta, pois a regra de Johnson é utilizada em ambientes que envolvam dois centros de trabalho e nem sempre resulta num sequenciamento de menor tempo total de produção.

A **alternativa B** está incorreta, pois o que visa a acelerar o tempo médio de atravessamento das ordens de produção é o Menor Tempo de Processamento. Atenção: Menor data de Entrega é o mesmo que Data Prometida (DP).

A **alternativa C** está incorreta, pois PEPS é um método de sequenciamento por ordem de chegada e não por grau de importância do cliente.

A **alternativa D** é nosso gabarito! No MTP a prioridade é pelas tarefas que possuem o menor tempo de processamento, pois isso faz com que haja um menor tempo médio de atravessamento, ou seja, acelera o processo como um todo.

A **alternativa E** está incorreta, pois Job Shop ou jobbing é um processo de manufatura e não um tipo de sequenciamento.

#### 16. (ESAF/ANAC- 2016) O controle de produção puxado é usado em sistema de produção:

- f) que adota a teoria das restrições no Planejamento e Controle da Produção (PCP).
- g) produção enxuta e just-in-time.
- h) que usa as bases filosóficas do Fordismo.
- i) do tipo de Planejamento de Necessidade de Materiais.
- j) com base no Planejamento dos Recursos de Manufatura.

#### Comentários



Ainda que você não soubesse o conceito apresentando nas alternativas, bastaria lembrar que a ideia do controle de produção puxado é estoque mínimo ou nulo e vimos durante o material que se aplica a produção enxuta e ao just in time.

Gabarito: **Alternativa B**

**17. (CS-UFG/UFG- 2018) Um conceito amplamente difundido na engenharia de produção é a teoria das restrições (*Theory of Constraints*) desenvolvido por Goldratt. O ponto focal da sua teoria é que toda a empresa, no processo de atingir a sua meta, apresenta sempre uma ou mais restrições. A restrição é definida como qualquer coisa que limita um melhor desempenho de um sistema. Esta teoria é composta de diversos princípios, sistemas, softwares, ferramentas e metodologias. No contexto da teoria das restrições, o ritmo de produção é determinado**

- e) pelo sistema tambor – corda – pulmão.
- f) pelo sistema de exploração das restrições do sistema: i) identificar as restrições; ii) explorar as restrições ao máximo; iii) subordinar os demais recursos; iv) aumentar a capacidade das restrições; v) quando o recurso restritivo mudar, voltar para o primeiro passo.
- g) pela programação da produção via software *Optimized Production Technology* (OPT).
- h) pelo nível de utilização de um recurso não gargalo, que não é determinado pelo seu próprio potencial mas sim por uma outra restrição do sistema.

#### **Comentários:**

Em toda questão que falar sobre TOC e mencionar ritmo da produção você deve procurar a alternativa que fale sobre o tambor ou o gargalo, e se for mais de uma julgar o descrito.

Na questão temos as alternativas A e D falando sobre tambor ou gargalo, mas perceba que o item D menciona que é pela utilização de um recurso não gargalo, o que está incorreto, visto que é exatamente através do gargalo que se determina o ritmo da produção.

A **alternativa A** é o gabarito, pois é exatamente pela relação tambor (gargalo)-pulmão-corda que se determina o ritmo da produção.

**18. (Gestão Concursos/EMATER-MG- 2018) A Teoria das Restrições (TOC) fala que a capacidade produtiva de uma linha produtiva está limitada pela etapa mais lenta de fabricação. Considerando tal teoria, é correto afirmar que**

- e) o ótimo global sempre é obtido através da soma dos ótimos locais.



- f) atrasar uma atividade gargalo não significa atrasar o processo como um todo.
- g) a ideia básica da TOC é se conseguir lucro por meio da identificação e da exploração das restrições.
- h) a utilização dos processos não gargalos determina as restrições impostas aos processos gargalos.

#### Comentários:

A **alternativa A** está incorreta, pois existe uma máxima no TOC (e você **deve** memorizar) "A soma dos ótimos locais é **diferente** do ótimo global do sistema".

A **alternativa B** está incorreta, pois atrasar um gargalo **com certeza** atrasará o processo como um todo visto que é o gargalo quem dita a batida do sistema.

Eis o nosso gabarito, a **alternativa C**, percebe que o TOC tem como foco exatamente identificar o gargalo e conseguir explorar ao máximo as restrições para otimizar o processo e gerar lucros. Ponto chave: No TOC há a premissa de que em todo sistema há um ponto de menor taxa de fluxo.

A **alternativa D** está incorreta, pois é exatamente ao contrário, o processo gargalo que determina as restrições impostas aos processos não gargalos.

### 19. (Cesgranrio/Petrobras- 2018) Segundo a Teoria das Restrições, no processo de mapeamento de um fluxo produtivo, é essencial identificar e, principalmente, diferenciar os recursos que são gargalos dos recursos com capacidade restrita.

#### Nesse âmbito, um recurso com capacidade restrita:

- f) apresenta restrição de capacidade conjuntural, requerendo ações que aumentem a capacidade do recurso ou mesmo aumentem a demanda de utilização desse recurso.
- g) apresenta restrição estrutural, requerendo ações que aumentem a capacidade do recurso ou mesmo reduzam a demanda de utilização desse recurso.
- h) apresenta restrição de capacidade conjuntural, cuja existência está relacionada a variabilidades no sistema produtivo e/ou a oscilações na demanda, requerendo ações de sequenciamento da produção e manutenção dos equipamentos para sua solução.
- i) apresenta restrição de cunho estrutural, cuja existência está relacionada a variabilidades no sistema produtivo e/ou a oscilações na demanda, geralmente existindo em grandes números numa planta produtiva.
- j) pode ser solucionado com ações mais radicais, como a substituição por equipamentos mais eficientes, para o aumento da capacidade produtiva, pois são sempre recursos com restrições estruturais.



## Comentários

- **Restrição de capacidade conjuntural:** são aquelas que surgem sempre que há uma falha em um ou mais elementos do sistema, **pode ser causada exclusivamente por um único agente.** **Restrição que deve ser resolvida no menor tempo possível**
- **Restrição estrutural:** Aquela que demanda tempo razoável para sua solução, ou seja, deve ser buscada uma solução de planejamento seguida de intervenções práticas para sua implementação. **Restrição cuja solução normalmente demanda longa duração de tempo para ser alcançada.**

Mesmo sem saber os conceitos acima, sabemos que, no TOC, a restrição relacionada ao gargalo influencia diretamente a **capacidade** do processo como um todo (**de forma estrutural**).

A **alternativa A** está incorreta, pois não pode haver “mesmo aumentem a demanda de utilização desse recurso.” visto que se é para aumentar a demanda de utilização é porque o recurso está ocioso, e no TOC a utilização do gargalo não pode incorrer em ociosidade, pois mesmo em utilização máxima já restringe o processo como um todo.

A **alternativa B** está incorreta, pois um recurso com capacidade restritiva é um recurso com **restrição de capacidade conjuntural**.

Eis o nosso gabarito! A **alternativa C** corretamente cita “**apresenta restrição de capacidade conjuntural**”, cuja existência está relacionada a variabilidade no sistema produtivo e/ou a oscilações na demanda, ou seja, a restrição existe porque ou houve oscilação repentina da demanda e/ou **não há uniformidade no sistema produtivo, pois o gargalo traz a variabilidade aqui citada**; requerendo ações de sequenciamento da produção, isto é, **determinar qual é a melhor ordem de execução dos trabalhos a fim de que o gargalo esteja em sua taxa máxima de utilização**; e manutenção dos equipamentos diminui a taxa de paradas dos centros de trabalhos responsáveis pelo recurso com capacidade restritiva.

A **alternativa D** está incorreta, pois a restrição é de capacidade conjuntural e normalmente está vinculado a um processo da planta produtiva.

A **alternativa E** está incorreta, pois a restrição é de capacidade conjuntural.

**20. (Cetro/Amazul- 2015) Considerando o conteúdo das estratégias de produção, é correto afirmar que a perspectiva de baixo para cima (*bottom-up*) significa**

- f) o que a empresa ou negócio pretende fazer, comunicando aos níveis hierárquicos inferiores seus reais objetivos.



- g) que melhorias acumuladas em processos de produção contribuem para a construção da estratégia.
- h) que a estratégia de produção envolve explorar a capacidade de recursos.
- i) que as condições de mercado constroem a estratégia.
- j) que a estratégia de longo prazo da empresa é desenvolvida exclusivamente pelo nível operacional.

### Comentários

A **alternativa A** está incorreta, pois a comunicação é feita aos níveis inferiores e não provém dos níveis inferiores, assim é Top-down.

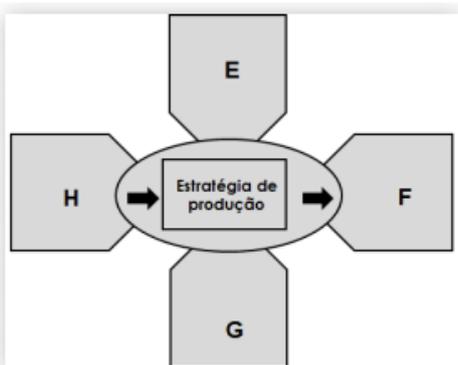
Eis o nosso gabarito! A **alternativa B** informa que melhorias acumuladas em processo de produção, ou seja, no operacional (“no chão de fábrica”) contribuem (sobem) para a construção da estratégia. Exatamente como a perspectiva Bottom-up se comporta.

A **alternativa C** está incorreta, pois se trata da perspectiva dos recursos da produção.

A **alternativa D** está incorreta, pois se trata da perspectiva de requisitos de mercado.

A **alternativa E** está incorreta, pois não há exclusividade do nível operacional, há uma direção de “sugestões” que ocorrem partindo do nível operacional, mas o poder de decisão continua sendo da direção quanto ao longo prazo.

**21. (Comperve/UFRN- 2019) De acordo com Slack, Chambers e Johnston, a estratégia de produção é parte integrante da estratégia geral da empresa e deve ser definida com base em quatro perspectivas: perspectiva top-down, perspectiva bottom-up, perspectiva dos requisitos do mercado e perspectiva dos recursos da produção. A figura abaixo mostra a sequência estabelecida dessas perspectivas.**



Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2002)

**Com base nessa figura, a sequência correta das estratégias de produção é**

- e) H; F; E; G.
- f) G; E; H; F.
- g) F; H; G; E.



h) E; G; F; H.

**Comentários:**

Perceba que o enunciado solicita que saber a sequência de forma respectiva a “perspectiva *top-down*, perspectiva *bottom-up*, perspectiva dos requisitos do mercado e perspectiva dos recursos da produção.” em função da estratégia de produção. Mesmo que você nunca tenha visto essa figura no livro do Slack, veremos como é tranquila a resolução dessa questão.

A **perspectiva Top-down**, isto é, de **cima para baixo**, seria a **letra E**, pois mostra que as ordens se encaminham da diretoria ao chão de fábrica em relação a estratégia de produção;

A **perspectiva Bottom-up**, isto é, **de baixo para cima**, seria a **letra G**, pois mostra que as orientações para construção da estratégia de produção tem início no operacional e seguem até a diretoria para posterior consolidação.

Só com essas duas informações já saberíamos que o gabarito é **alternativa E**, pois é a única que começa com "E; G...", mas vamos analisar as demais.

Observe que o F está **a frente** da estratégia de produção e com a seta direcionada a essa, ou seja, é o mercado sendo a fonte de informação norteadora à estratégia de produção, logo essa seria a **perspectiva dos requisitos de mercado**. Seria a **letra F**

E, por fim, nos resta a **perspectiva dos recursos da produção** como sendo a **letra H**

**22. (IFRN/IFRN- 2012) O Ciclo de vida do produto possui quatro fases: introdução, crescimento, maturidade e declínio. De acordo com isso, analise as afirmativas abaixo e assinale a opção correta.**

- e) Na fase de declínio, a demanda pelo produto diminui, consideravelmente, e, por isso, as empresas precisam dar foco às estratégias voltadas para a promoção e melhoria da qualidade do produto.
- f) Na fase de crescimento, as vendas e a concorrência aumentam, rapidamente, portanto não se faz necessário buscar estratégias que criem novas vantagens competitivas para o produto a fim de diferenciá-lo.
- g) Na fase de introdução, a empresa deve priorizar estratégias voltadas para a distribuição e promoção do produto.
- h) Na fase de maturidade, o volume das vendas tende a se estabilizar, por isso as empresas devem desenvolver estratégias voltadas para melhoria do produto sem preocupar-se com os custos.

**Comentários:**

A **alternativa A** está incorreta, pois na fase de declínio o foco às estratégias devem ser voltadas ao objetivo de desempenho **custo**.



A **alternativa B** está incorreta, pois na fase de crescimento os objetivos de desempenho devem ser confiabilidade, custo e **qualidade**. Quando falamos em qualidade veja que estamos falando em vantagem competitiva, inclusive, pois quando um produto já está num nível de qualidade que deixou de simplesmente ser qualificador de pedidos e passou a ganhador de pedidos torna-se diferenciado no mercado e mais difícil de ser equiparado.

Eis o nosso gabarito! A **alternativa C** está correta, pois na fase de introdução é o momento onde o produto está “na vitrine”, visto que é um produto novo e o cliente ainda está conhecendo, assim estratégias que possam promover e distribuir o produto tem excelente efeito em tornar o produto conhecido pelos potenciais compradores.

A **alternativa D** está incorreta, pois na fase de maturidade, embora o volume de vendas tenda a se estabilizar, as estratégias devem se voltar à confiabilidade e **custos**.

**23. (Banca D/2019) Em relação a critérios qualificadores de pedidos e critérios ganhadores de pedidos, julgue o item abaixo.**

Em serviços especializados preço pode ser considerado um critério qualificador de pedido e rapidez um critério ganhador de pedidos.

**Comentários:**

Em serviços especializados o preço não é critério qualificador, pois a natureza do serviço (por ser qualificado e não de rotina) já direciona seu público-alvo para clientes com poder aquisitivo adequado ao de quem buscava o serviço, logo não é critério qualificador, confiabilidade e rapidez poderiam ser critérios qualificadores de pedido. E quanto a critérios ganhadores, novamente, dada a natureza do serviço, seria a qualidade do serviço (o que já seria diferencial em relação aos demais concorrentes) e variedade e habilidade para atender a demandas cada vez mais heterogêneas dentro do espectro de serviço prestado.

**Gabarito: Errado.**

**24.(Cesgranrio/Petrobras - 2009) No nível estratégico, os objetivos de desempenho podem se relacionar e materializar os interesses dos stakeholders das operações. Os cinco objetivos de desempenho são: custo, confiabilidade, flexibilidade, qualidade e rapidez.**



### Nesse sentido, é correto afirmar que

- f) a qualidade é o grau de certeza de que os produtos oferecidos cumprirão suas funções conforme estabelecido.
- g) a representação polar é muito útil em planejamentos estratégicos que solicitam análises comparativas considerando os objetivos de desempenho.
- h) a produção confirma a flexibilidade dos bens e dos serviços oferecidos pela instituição, ao fornecer produtos isentos de erros e dentro das especificações.
- i) um incremento em qualquer dos objetivos de desempenho, normalmente, implica uma redução dos custos de produção e de operações.
- j) rapidez é a capacidade de adaptar os bens e os serviços oferecidos a uma gama de necessidades diferentes.

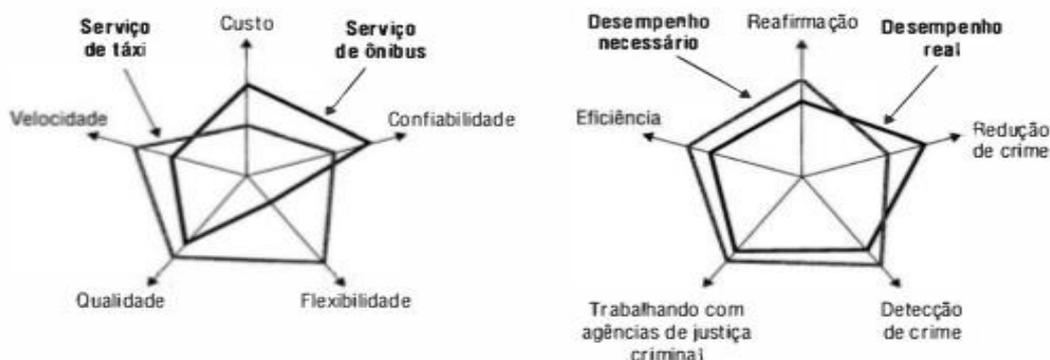
### Comentários:

**Importante: Stakeholder** refere-se a uma pessoa ou grupo de pessoas que tem interesse(s) numa empresa sendo ou não investidor dela. É um público estratégico para as companhias.

Outro ponto importante é ter muita atenção ao trecho do enunciado que diz “Nesse sentido”, logo a alternativa não deve estar somente correta do ponto de vista de conteúdo, mas também alinhada ao que a questão está solicitando.

A **alternativa A** está errada, pois O que é verificado na qualidade é se o produto atende as especificações do cliente.

Eis nosso gabarito! A **alternativa B** está correta, pois a representação polar (veja o exemplo abaixo) é exatamente a ferramenta usada para analisar, de forma comparativa, os objetivos de desempenho.



Representação Polar. Fonte: Slack (2009)



A **alternativa C** está errada, pois a flexibilidade é a capacidade de atender a novos pedidos ou produzir/lançar novos produtos, não está vinculada a ser isentos de erros e dentro das especificações.

A **alternativa D** está errada, pois esse item não é uma regra, inclusive, a depender do nicho, pode haver aumento nos custos de produção de forma a gerar um produto de maior valor agregado, voltado esses para clientes cuja principal característica ganhadora de pedidos é um dos outros 4 objetivos de desempenho.

A **alternativa E** está errada, pois descreve a **flexibilidade**.

**25. (Cesgranrio/Petrobras - 2011) Sistemas de Produção podem ser definidos como conjuntos de pessoas, equipamentos e procedimentos organizados para a realização de operações de manufatura ou serviços em uma empresa. Os principais Sistemas de Produção em manufatura são:**

- f) Sistema de Produção em Massa - Sistema de Produção de Posição Fixa
- g) Sistema de Produção por Lotes ou Encomendas - Sistema de Produção de Serviços Funcionais
- h) Sistema de Produção em Massa - Sistema de Produção de Posição Fixa - Sistema de Produção para Pequenas Quantidades
- i) Sistema de Produção por Lotes ou Encomendas - Sistema de Produção em Massa - Sistema de Produção para Médios ou Pequenos Projetos
- j) Sistema de Produção para Grandes Projetos - Sistema de Produção por Lotes ou Encomendas - Sistema de Produção em Massa

**Comentários**

A **alternativa A** está errada, pois sistema de produção de posição fixa não é um sistema de produção em manufatura.

A **alternativa B** está errada, pois Sistema de Produção de Serviços Funcionais não é um sistema de produção em manufatura.

A **alternativa C** está errada, pois tanto Sistema de Produção de Posição Fixa quanto Sistema de Produção para Pequenas Quantidades não são sistemas de produção em manufatura.

A **alternativa D** está errada, pois Sistema de Produção para Médios ou Pequenos Projetos não é um sistema de produção em manufatura.



Eis nosso gabarito! A **alternativa E** está correta, pois segundo vários autores esses são os principais sistemas de produção por manufatura, e o enunciado não afirma serem todos, sabemos que, de acordo com Slack (2009), processos contínuos e processos por jobbing completariam a lista.

**26.(FGV/ Câmara de Salvador- 2018) A definição de estoque pode ser dada como a acumulação armazenada de materiais em um sistema de transformação. Um dos métodos para a sua reposição é o de previsão de demanda.**

**A técnica de previsão de demanda realizada por meio de informações qualitativas é definida como:**

- n) Explicação
- o) Predileção
- p) Projeção
- q) Ponderação
- r) Mínimos Quadrados

**Comentários:**

Perceba que a questão solicita uma técnica de previsão da demanda por meio de **informações qualitativas** e, conforme estudamos, método qualitativo remete a predileção. Entretanto, vamos analisar as alternativas:

- a) Explicação - É uma técnica **quantitativa** que também leva em consideração fatores externos, e faz a análise através de modelos matemáticos causais. **ERRADA.**
- b) Predileção - **Eis o nosso gabarito! É uma técnica qualitativa baseada em coleta e avaliação de decisões e opiniões de especialistas e participantes do processo para poder fazer a previsão.**
- c) Projeção - É uma técnica **quantitativa** que leva em consideração somente fatores internos e é utilizada para prever demandas através de séries históricas e consumo passado, baseando-se que vendas também crescerão com a mesma taxa de evolução do passado. **ERRADA.**
- d) Ponderação - Não é uma técnica de previsão da demanda, é uma técnica matemática utilizada em **métodos quantitativos**, onde pesos são atribuídos a diferentes variáveis. **ERRADA**
- e) Mínimos quadrados - Não é uma técnica de previsão da demanda, é uma técnica de otimização matemática bastante utilizada na ferramenta estatística de regressão, ou seja, aplicada a um **método quantitativo. ERRADA.**

**27.(INSTITUTO AOCP/EBSERH- 2017) Assinale a alternativa que apresenta grupos de técnicas de previsão do consumo, tendo em vista a determinação dos níveis de estoques de materiais.**



- f) Aleatoriedade, racionalização e ativação.
- g) Evolução, exponenciação e potenciação.
- h) Projeção, explicação e predileção.
- i) Combinação, arranjo e validação.
- j) Confirmação, comparação e modelação.

**Comentários:**

As técnicas de previsão de consumo/demanda se dividem em três grandes grupos: Projeção (natureza quantitativa), Explicação (natureza quantitativa) e Predileção (Natureza qualitativa).



Assim, o gabarito é a **alternativa C**.

**28.(UFES/UFES- 2015) De acordo com a bibliografia do concurso, as técnicas de previsão de consumo podem ser classificadas em projeção, explicação e predileção. Sobre as técnicas é INCORRETO afirmar:**

- f) Na projeção, a base de cálculo utilizada é de natureza essencialmente quantitativa.
- g) Na projeção, admite-se que as vendas evoluirão no tempo futuro da mesma forma que ocorreram no passado.
- h) Na explicação, procura-se compreender as vendas do passado mediante leis que relacionem essas vendas com outras variáveis cuja evolução é conhecida ou previsível.
- i) Na explicação, são utilizadas basicamente as técnicas de regressão e correlação.
- j) Na predileção, os funcionários do setor estabelecem a evolução das vendas futuras com base na sua preferência pelos produtos.

**Comentários:**

Perceba que a questão pede a **INCORRETA**. Vamos analisar as alternativas:

- a) **Correta**, pois a projeção utiliza cálculo e sua natureza é quantitativa.



- b) **Correta**, a projeção tem por base que o comportamento das vendas ocorrerá conforme o passado, inclusive no tocante a evolução das vendas.
- c) **Correta**, pois essa é exatamente a definição de explicação quanto a técnica de previsão da demanda.
- d) **Correta**, a explicação utiliza técnicas de modelagem causal como regressão e correlação.
- e) **Eis o nosso gabarito! A alternativa E está incorreta, pois a evolução das vendas futuras não é estabelecida com base nas preferências dos funcionários pelos produtos, e sim em suas experiências e observações de o quanto o mercado demanda os produtos e/ou serviços.**

**29.(Prefeitura de Cascavel - Consulplan - 2016) O que é o método Delphi ?**

- f) Método através do qual o pesquisador capta a realidade observada. Vários tipos de profissionais, entre eles o médico, o psicólogo e o publicitário, apesar de normalmente utilizarem uma diversidade de métodos de coleta de informação, fazem uso frequente deste método.
- g) Método de pesquisa das ciências sociais que pode ser descrito como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, que pode ser um questionário.
- h) Método que coleta dados sobre estudos de usuários sem interrogá-los ou observá-los de uma forma direta. Nesse método, os dados são coletados através de documentos já existentes, como estatísticas de bibliotecas, referência de obras citadas, anotações, textos etc. É utilizado em estudo de usuários.
- i) Método que faz uso do questionário para obter um consenso de opiniões sobre determinado assunto sendo sua principal área de aplicação a de previsão tecnológica; consiste em uma sucessão de rounds em que são colhidas as opiniões de um grupo de especialistas, para levantar seus conhecimentos e capacidade de julgamento.
- j) Método para mapear necessidade de informação sob a ótica do usuário; consiste em pontuações de premissas teóricas e conceituais e outras metodologias relacionadas, para avaliar como audiências, usuários, clientes e cidadãos percebem, compreendem e sentem suas interações com instituições, mídias, mensagens e como usam a informação e outros recursos nesse processo.

**Comentários:**

Embora seja uma questão relativamente grande, veremos que é de fácil resolução após a análise das alternativas. Lembrem-se de que no Método Delphi possui 4 pontos chaves:



- Existência de questionário;
- Coleta de previsão de especialistas;
- Busca pelo consenso;
- Pode ocorrer mais de uma "rodada" com os 3 elementos acima.

Devemos agora buscar em qual alternativas esses 3 pontos podem ser encontrados.

- a) O foco não é a realidade observada e sim a previsão para o cenário futuro. **ERRADA.**
- b) Até mencionou o questionário, porém o método Delphi não é restrito as ciências sociais, não é o estudo sobre ações ou comportamentos de determinado grupo de pessoas, esse método se restringe aos especialistas e suas previsões de cenário. **ERRADA.**
- c) Não menciona nenhum dos 4 pontos citados acima, e principalmente, está errado por não haver o questionamento, ponto-chave do Método Delphi. **ERRADA.**
- d) **Eis o nosso gabarito! Perceba que podemos encontrar os 4 elementos nessa alternativa:**

Método que faz uso do **questionário** para obter um **consenso de opiniões** sobre determinado assunto sendo sua principal área de aplicação a de previsão tecnológica; consiste em uma **sucessão de rounds** em que são colhidas as **opiniões de um grupo de especialistas**, para levantar seus conhecimentos e capacidade de julgamento.

- e) O foco não é a análise do usuário e sim dos especialistas. **ERRADA.**

**30.(Transpetro - Cesgranrio - 2012) Com base nos sistemas de previsão qualitativa e quantitativa se estabelecem políticas de controle para sistemas de estoques. Os sistemas podem ser alimentados por dados históricos e experiência gerencial. Também é necessário definir a periodicidade com que o modelo de decisão será revisto e atualizado.**

**O modelo quantitativo que se apoia nos componentes tendência, ciclicidade e aleatoriedade é o(a)**

- f) delphi
- g) mini-delphi
- h) de analogia histórica
- i) de séries temporais
- j) de suavização exponencial.

**Comentários:**



Vamos analisar as alternativas:

- a) O método delphi tem natureza **qualitativa. ERRADA.**
- b) Assim como o método delphi, tem natureza qualitativa, e a diferença para o método delphi é que o mini-delphi é feito de forma presencial enquanto o delphi é não presencial. **ERRADA.**
- c) Analogia histórica é um método **qualitativo** onde a previsão da demanda de um produto deriva da trajetória de outro produto semelhante que será usado como base, por isso se chama **analogia. ERRADA.**
- d) **Eis o nosso gabarito! A análise série temporal tem exatamente esses três componentes como base: tendência, ciclicidade e aleatoriedade.**
- e) Suavização exponencial não é um modelo quantitativo, é uma técnica matemática utilizada no método quantitativo da análise de séries temporais. **ERRADA.**

**31. (Petrobras - Cesgranrio - 2011) O consumo de determinado item de estoque foi acompanhado durante 6 meses, de acordo com a tabela a seguir.**

Mês	Consumo
1	500
2	400
3	300
4	400
5	200
6	100

Para prever a demanda do sétimo mês, o analista decidiu usar, isoladamente, 3 métodos:

- 1 - média móvel simples para 4 períodos;
- 2 - média móvel simples para 3 períodos; e
- 3 - média móvel ponderada para 3 períodos, assumindo-se os pesos 0,5 para o período mais recente, 0,3 para o período anterior e 0,2 para o período restante.

Se a demanda real do sétimo mês foi 200 unidades conclui-se que o

- f) método 1 forneceu uma previsão com menor erro absoluto que o método 2.



- g) método 2 forneceu uma previsão com menor erro absoluto que o método 3.
- h) maior erro absoluto foi obtido pelo método 2.
- i) menor erro absoluto foi obtido pelo método 1.
- j) menor erro absoluto foi obtido pelo método 3.

**Comentários:**

Devemos calcular os valores para cada um dos itens dados:

**1) Média móvel simples para 4 períodos** - devemos considerar os 4 **últimos** períodos:

$$100 + 200 + 400 + 300 = 1.000$$

Total de períodos = 4

$$\text{Média Móvel} = 1.000/4 = 250$$

**2) Média móvel simples para 3 períodos** - devemos considerar os 3 **últimos** períodos:

$$100 + 200 + 400 = 700$$

Total de períodos = 3

$$\text{Média móvel} = 700/3 = 233,34$$

**3) Média móvel ponderada para 3 períodos** - devemos considerar os 3 **últimos** períodos:

$$(100 * 0,5) + (200 * 0,3) + (400 * 0,2) = 190$$

Total de pesos = 0,5 + 0,3 + 0,2 = 1

$$\text{Média móvel ponderada} = 190/1 = 190$$

**Foi dado na questão que a demanda real para o mês 7 foi de 200 unidades, logo vamos calcular o erro absoluto para cada dos itens:**

1)  $250 - 200 = 50$  - Erro absoluto = 50

2)  $233,34 - 200 = 33,34$  - Erro absoluto = 33,34

3)  $190 - 200 =$  Erro absoluto (em se tratando de valores absolutos  $-10 = 10$ , pois se calcula a variação e não a subtração somente em si) = 10.

Vamos as alternativas:

- a) **Errada, pois método 1 tem maior erro que o método 2.**



- b) Errada, pois método 2 tem **maior** erro que o método 3.
- c) Errada, pois o maior erro absoluto foi no **método 1**.
- d) Errada, pois o **maior** erro absoluto foi no **método 1**.
- e) Eis o nosso gabarito, por possuir erro absoluto de apenas 10, o método 3 tem o menor erro absoluto.

32.(STF - Cespe - 2013) Considerando que os estoques de uma organização, pública ou privada, devem ser bem administrados, pois o desperdício de recursos onera os resultados da organização, julgue os itens seguintes.

A média com suavização exponencial é uma técnica para previsão de demanda de curto prazo adaptável, ou seja, se autocorrige de acordo com as alterações no comportamento das vendas.

**Comentários:**

Perceba que a suavização exponencial realizada exatamente essa autocorreção, pois utiliza como base a demanda real do período anterior, a previsão de demanda para o período anterior e a constante de suavização  $\alpha$  (que fará essa autocorreção período a período).

Gabarito: **Certo**.

33.(CREF 11ª Região - Quadrix - 2019)

Consumo mensal	
Mês	Quantidade
Novembro/2018	25
Dezembro/2018	40
Janeiro/2019	35
Fevereiro/2019	30
Março/2019	25

A partir dos dados apresentados na tabela acima, julgue o item.

Suponha-se que, por meio do método da média móvel exponencialmente ponderada, a previsão para o mês de março/2019 tenha sido de 35 unidades e o coeficiente de ajuste igual a 0,2. Nesse caso, a previsão para o mês de abril/2019, por meio do método da média móvel exponencialmente ponderada, será de 33 unidades.

**Comentários:**

Para essa questão devemos fazer a aplicação direta da fórmula:  $F_t = \alpha * A_{t-1} + (1-\alpha) * F_{t-1}$



$$F_t = \alpha * A_{t-1} + (1-\alpha) * F_{t-1}$$

$$F_t = 0,2 * 25 + 0,8 * 35$$

$$F_t = 5 + 28$$

$$F_t = 33.$$

Gabarito: **Certo.**

**34.(Hemobrás - Cespe- 2008) Considerando que a direção de um hospital decida aumentar a capacidade em 500 pacientes por dia, julgue os itens que se seguem, relativos ao planejamento e controle dessa situação.**

**O planejamento e controle de capacidade é a tarefa de determinar a capacidade efetiva da operação produtiva necessária para que possa responder à demanda.**

**Comentários:**

Embora a literatura divida a capacidade produtiva em 4 modalidades, a tarefa principal do planejamento e controle da capacidade é **determinar a capacidade efetiva da operação, pois essa já leva em consideração os limites humanos, bem como as paradas planejadas, e assim ter um maior alinhamento com a demanda.**

Gabarito: **Certo.**

**35.(Banca D - 2019) Considerando os tipos de capacidades produtivas marque a alternativa correta**

- a) A capacidade produtiva instalada diária e a capacidade produtiva disponível diária podem ser alcançadas apenas multiplicando a quantidade de itens produzidos por hora e depois multiplicar o valor encontrado por 24h.
- b) A melhor forma de alinhar a capacidade produtiva à demanda é encontrando a capacidade produtiva disponível.
- c) Considerando que uma empresa tenha uma capacidade produtiva efetiva de 90 mesas por dia, que tem horário de trabalho das 08:00 às 17:00 e que as paradas programadas no planejamento correspondem a 10% do tempo total disponível, a capacidade produtiva disponível é de 100 mesas por dia.
- d) A capacidade produtiva efetiva leva em consideração paradas não planejadas como falta de energia ou quebra de equipamentos.



e) A capacidade produtiva realizada diária é medida calculando o total de itens produzidos por hora e depois multiplicando o resultado por 24h.

**Comentários:**

Vamos analisar as alternativas:

a) Está **errada**, pois embora o demonstrado na alternativa para a capacidade produtiva instalada esteja correto, para a capacidade produtiva disponível não está, pois essa leva em consideração apenas o intervalo de tempo trabalhado (como por exemplo, se os trabalhadores laboram das 08 às 17h, somente essa fração do dia deverá ser levada em consideração).

b) Está **errada**, pois A melhor forma de alinhar a capacidade produtiva à demanda é encontrando a capacidade produtiva **efetiva**.

c) **Eis o nosso gabarito! Perceba que a capacidade produtiva efetiva da empresa é de 90 mesas por dia com paradas programadas que correspondem a 10% do tempo. Logo, 90 mesas correspondem a 90% - 100% - 10% das paradas - do tempo total disponível, e sem as paradas e considerando o intervalo de jornada teríamos a capacidade produtiva disponível. Agora é só calcular:**

$$\begin{array}{l} 90 - 90\% \\ x - 100\% \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} 90 - 90\% \\ x - 100\% \end{array} \rightarrow 90x = 9000 \rightarrow x = 100$$

d) Está **errada**, pois a capacidade produtiva efetiva **não** leva em consideração **paradas não planejadas** como falta de energia ou quebra de equipamentos.

e) Está **errada**, pois é a capacidade produtiva **instalada** diária que é medida calculando o total de itens produzidos por hora e depois multiplicando o resultado por 24h.

**36. (PREFEITURA DO RJ – PREFEITURA DO RJ) O sistema de planejamento de necessidades de materiais que trabalha com um conjunto de informações básicas, tais como o plano mestre de produção, a estrutura do produto com base em uma lista de materiais e a situação geral dos estoques dos itens, é o conhecido como:**

- A) ERP
- B) JIT
- C) CRP



D) MRP

**Comentários:**

Observe as informações dadas no enunciado:

- Plano mestre de produção
- Estrutura do produto (ou seja, lista de materiais que compõem o produto)
- Situação geral de estoques

**E o que todas essas informações têm em comum?**

**São todas entradas do MRP I.**

**Gabarito: Alternativa D.**

**37. (CESGRANRIO - TRANSPETRO) MRP I e MRP II são insumos importantes para a área de logística ao fornecerem algumas informações. O impacto dessas informações está mais relacionado com a área de:**

- A) Embalagem
- B) Gestão do estoque
- C) Gestão da frota
- D) Manuseio de materiais
- E) Picking

**Comentários:**

Sabendo que MRP, por exemplo, está vinculado a planejamento dos recursos **materiais**, e que o MRP II está vinculado a recurso de **manufatura**, já podemos identificar a resposta! Qual é a única alternativa cujos dados sobre materiais e manufatura são impactos dentre as alternativas? Gestão de estoque!

**Gabarito: Alternativa B.**

**38. (FUNDEP - IFSP) Como incremento produtivo, a empresa Mega está implantando um sistema de Planejamento de Necessidades de Materiais (MRP). Sobre o MRP, assinale a alternativa CORRETA.**

- A) É o resultado de ações coordenadas de compartilhamento de informações de produtividade entre a gerência de materiais e a gerência financeira.



B) É um programa de operações com dados sobre tempo/máquina, custos, homem hora e consumo de materiais, para perfazimento de quantidades finais.

C) É uma rotina de escalas produtivas com redução dos tempos interprocessos e aumento dos lead times internos em função de uma redução de custos.

D) É um processo de definição de escalas de produção voltadas para minimização de estoques internos e favorecimento de um Just in time.

#### **Comentários:**

O MRP está vinculado ao planejamento dos recursos **materiais, não pode esquecer disso!** Também é uma informação relacionada ao MPR, além de materiais em si, custos de HH (homem-hora), informações sobre custos etc.

Assim, podemos concluir que a alternativa correta é que traz que o MRP é " **É um programa de operações com dados sobre tempo/máquina, custos, homem hora e consumo de materiais, para perfazimento de quantidades finais.**"

**Gabarito: Alternativa B.**

**39. (CESGRANRIO - TRANSPETRO) O planejamento agregado é parte integrante do processo de planejamento e controle da produção. Planejar determina o que se pretende que aconteça em algum momento no futuro. Controlar é o processo de se ajustar quando os fatos não acontecem como o esperado.**

**Qual dos seguintes fatores difere por ocasião do estabelecimento do planejamento agregado em um serviço e em uma manufatura?**

- A) Incerteza na demanda
- B) Percibilidade da capacidade
- C) Custo de armazenamento de estoque
- D) Custo das horas extras
- E) Custo da contratação

#### **Comentários:**

Devemos encontrar uma alternativa que seja aplicado a um e não ao outro. Com isso, vamos analisar uma a uma:



- A) Incerteza na Demanda. **Está errada, pois a incerteza na demanda existe tanto em serviços quanto em manufatura.**
- B) **Eis o nosso gabarito!** Não tem como existir perecibilidade da capacidade em serviços, pois esse é consumido no ato que é produzido, logo é aplicado a manufatura, mas não a serviços.
- C) Custo de armazenamento de estoque. **Esse item foi muito questionado, mas ele é aplicado SIM tanto a serviços como a manufatura!** Não pense em armazenamento de estoque apenas em produto acabado em si não, há serviços que demandam maquinário, onde pode haver estoque de reposição, por exemplo. **Logo, alternativa errada.**
- D) Custo das horas extras. **Está errada,** pois esse parâmetro existe tanto para manufatura quanto para serviços.
- E) Custo da contratação. **Está errada,** pois esse parâmetro existe tanto para manufatura quanto para serviços.

**Gabarito: Alternativa B.**

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA USADA NESSA AULA

Chiavenato, Idalberto. (2006). **Princípios da administração: o essencial em teoria geral da administração.** Rio de Janeiro: Editora Elsevier.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRINSON, Allan; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, D.F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática,**1ª edição, Atlas, 2007.

GREEN, L., J. e NI, J. **Watchdog: uma abordagem de prognóstico baseada em infotônicos para avaliação e previsão da degradação do desempenho do produto.** Advanced Engineering Informatics 17, pp.109-125, 2000.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais.** São Paulo: Atlas, 1999.



BARBOSA, Sérgio J. E. **Os Sistemas de Planejamento e Controle da Produção das Indústrias de Confeções do Estado do Ceará - Estudo de Múltiplos Casos**. Florianópolis - SC. 1999.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BRAGLIA, M.; PETRONI, A. **Shortcomings and benefits associated with the implementation of MRP packages: a survey research**. *Logistics Information Management*, v. 12, n.6, 1999, p. 428-438.

Corbett, T., **“Drum-Buffer-Rope”**, 2003.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2010.

CORRÊA, H. L.; GIANESII. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ ERP - Conceitos, uso e implantação**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G.N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção**. 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2009.

FERNANDES, F.C.F.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8 ed. São Paulo: Thompson Pioneira, 2001.

GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo, Pioneira, 2001, 598 p.

GRAEML, Alexandre R.; PEINADO, Jurandir. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

HAX, A. C.; CANDEA, D. (1984) **Production and Inventory Management**. Nova Jersey, Prentice-Hall



LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUSTOSA, Leonardo; MESQUITA, Marco A.; QUELHAS, Osvaldo; OLIVEIRA, Rodrigo. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, P.G.; LAUGENI, P.L., **Administração da Produção**, 2ª edição, São Paulo, Editora Saraiva, 2005.

MESQUITA, M. A., **Planejamento, Programação e Controle da Produção e Estoques Material de apoio do curso de PPCP da Escola Politécnica da USP**, 2002.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – além da produção em larga escala**. Porto alegre: Bookman, 1997.

ROCHA, D.R. **Balanceamento de linha–Um enfoque simplificado**: material preparado por Duílio Reis da Rocha, 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 2009.

Sytsma, S., **The Theory of Constraints – Making Process Decisions Under Conditions of Limited Resources, Capacities or Demand**, 2003.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e controle da produção**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2000.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. e ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 2002.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.