

Planejamento do processo de fabricação



Prof. Dr. Paulo Eigi Miyagi, Coordenador

Prof. Dr. José Reinaldo Silva

Prof. Dr. Fabrício Junqueira

Prof. Dr. Marcos Ribeiro Pereira-Barretto

Agenda

1. Aonde estamos?
2. Organização do chão de fábrica
3. Produção síncrona
4. Representação do processo de fabricação



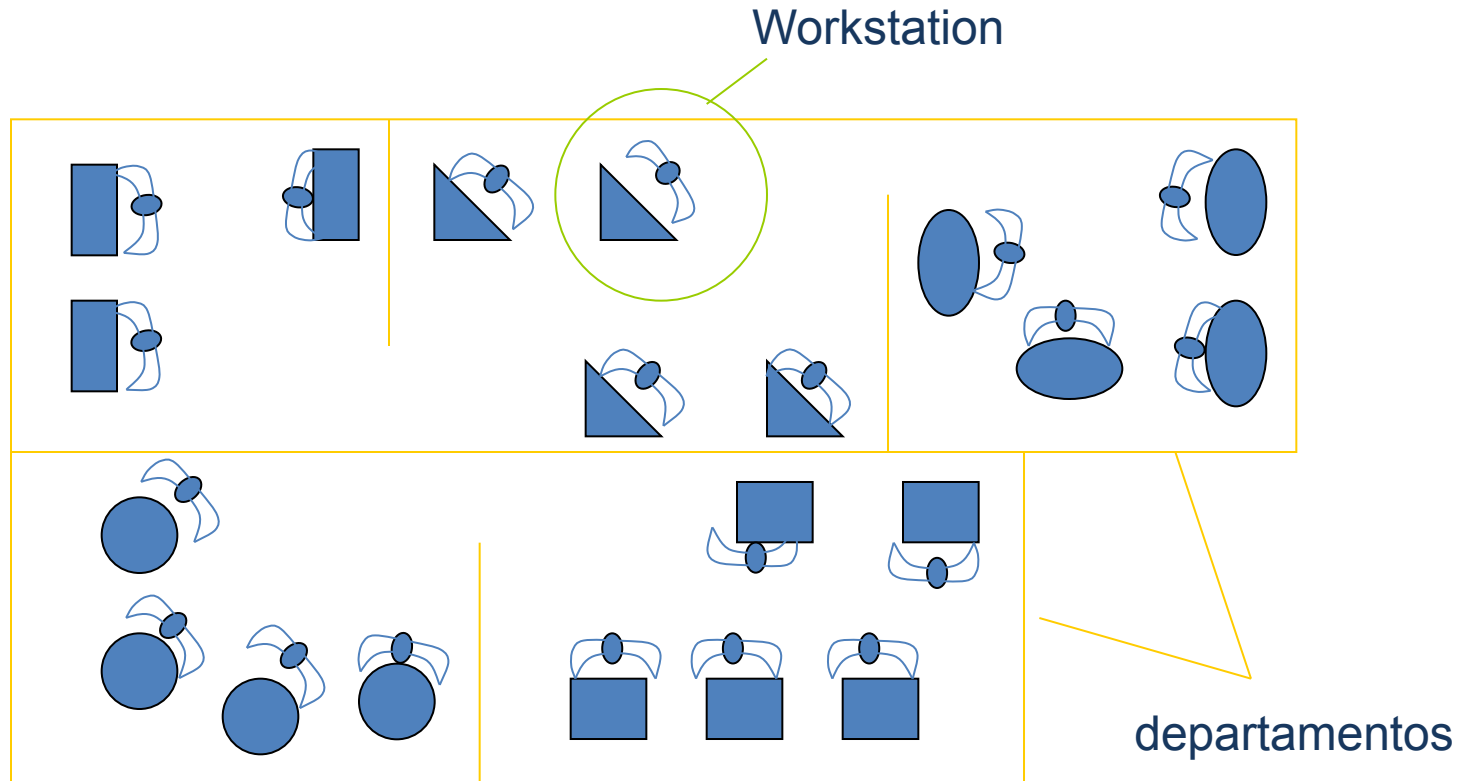
1. Aonde estamos ?

- ✓ Ideia
 - ✓ Proposta de soluções
 - ✓ Escolha da solução
 - ✓ Detalhamento da solução
 - ✓ Protótipo
-
- Planejamento do processo de fabricação
 - Fabricação



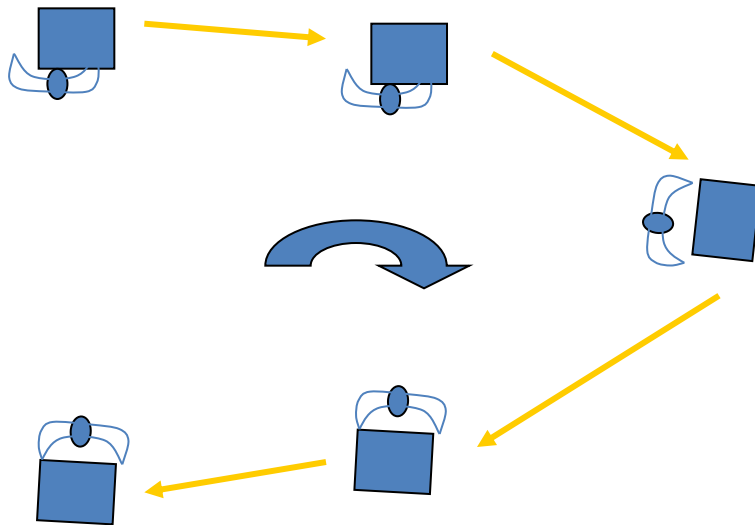
2.Chão de fábrica : *layout* funcional

Leiaute funcional



2.Chão de fábrica : célula

Produção em célula

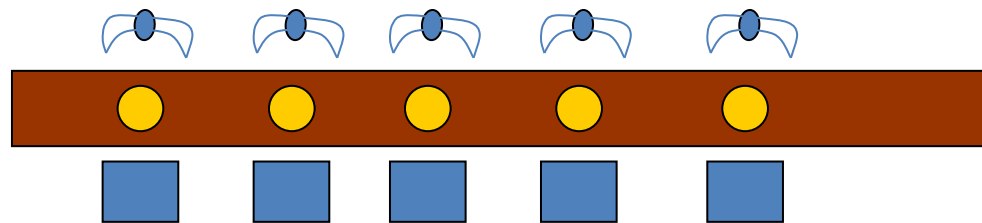


Uma célula pode produzir uma quantidade determinada de produtos similares, reunidos pelo que se chama Tecnologia de grupo. O *layout* celular é uma metáfora da composição biológica humana, no sentido que uma célula é uma unidade fabril para um grupo particular de peças



2.Chão de fábrica : linha

Produção em linha



3. Produção Síncrona : problema

1. Todo sistema tem um gargalo (*bottleneck*)
2. O gargalo se manifesta quando a demanda excede a capacidade de servir
3. O *throughput* (taxa de produção) de todo sistema é igual ao *throughput* do gargalo
4. Dado que 1/2/3 são verdade, para máxima produção, deve-se manter o gargalo produzindo a 100% da capacidade, com zero defeitos
5. Dado que 4 é verdade, os processos não-gargalo devem trabalhar abaixo da capacidade (ou seja, abaixo dos 100%) para não sobrecarregar o gargalo com lotes (*batches*) grandes demais, que se tornarão estoque (WIP, *work-in-process*)
6. O gargalo muda de acordo com o mix (*shifting bottleneck*)
7. Utilização e ativação de um recurso são coisas diferentes
8. Uma hora perdida no gargalo é uma hora perdida para todo o sistema
9. Uma hora economizada no não-gargalo é uma miragem...



3. Produção Síncrona : conceito

Linhas de produção ou células podem ser organizadas de acordo com os princípios de Produção Síncrona

Ideias centrais:

- Fluxo unitário: a cada “intervalo de tempo”, um novo produto é produzido
- Fluxo contínuo: estoque zero
- Divisão do trabalho pelas estações

Ideias seminais: Goldratt

A Meta (The Goal)

TOC (*Theory of Constraints*)

Bottleneck techniques

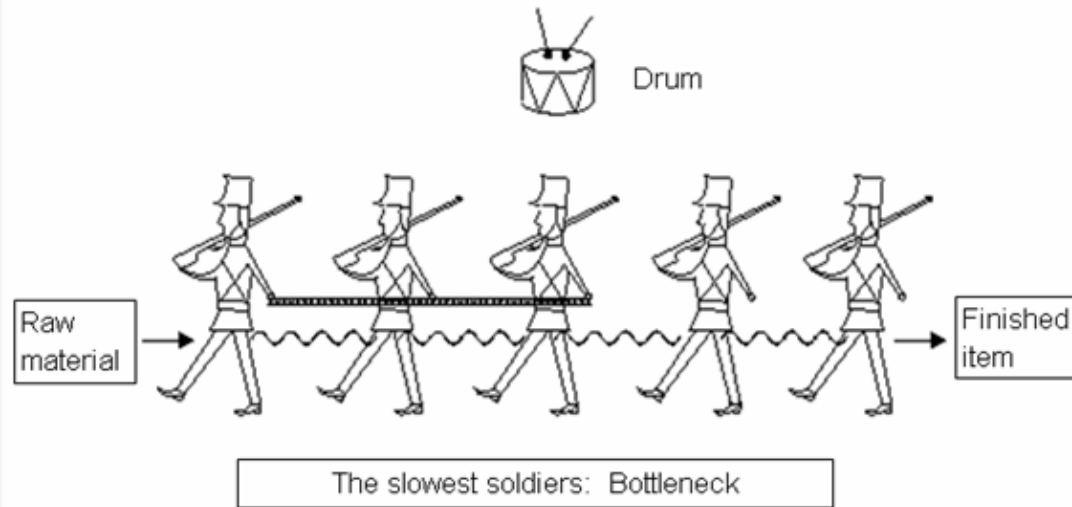
DBR



3. Produção Síncrona : DBR

Drum-Buffer-Rope

March of soldiers: The slowest soldiers determine the speed of the march.



- * Synchronizes by beating a drum keeping pace with the slowest soldiers.
- * Prevents the troop from spreading by tying other soldiers with the slowest soldiers (i.e. bottleneck) by a rope.
- * The length of the rope provides a buffer and constraint to the range of fluctuation in the speed of each soldier.



3. Produção Síncrona : DBR

Hence, the entire production output of the plant is based on the exploitation and subordination of this capacity constrained resource (CCR) or bottleneck. The DBR basically is a mechanism to fulfill the CCR exploitation and subordination process. As shown in Figure 1, the three major components of DBR are the Drum, the Buffer, and the Rope. The Drum is a detailed schedule of the CCR in order to ensure the exploitation of it. The Buffer is a protection time to protect the CCR when raw materials are delayed by previous processing procedures. Finally, the Rope which can be measured by offsetting the Buffer from the Drum is a detailed schedule for releasing raw material into the shop floor to force all the parts of the system to work up to the pace dictated by the Drum and no more. That is the Drum is the action plan for the CCR exploiting decisions and the Buffer and Rope are mechanisms to subordinate all non-CCRs to the Drum (and thus to the CCR exploiting decisions). The CCR exploiting and subordinating mechanism in DBR has two fold benefits. The first is it can squeeze and protect CCR potential throughput so as to improve the system throughput. The second is it restricts unlimited release of material into the system so as to prevent the growth of inventory and an associated increased in lead time. These improvements have been verified by some real cases (Schragenheim and Ronen, 1990; Corbett and Csillag, 2001).

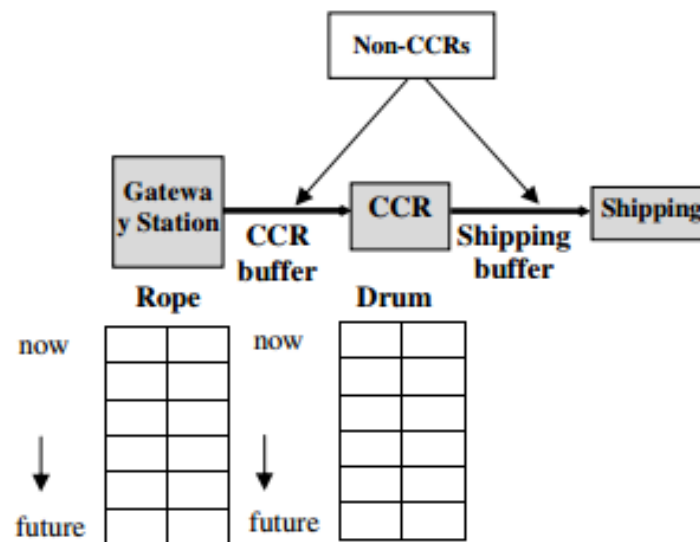


Figure 1: Three major components of DBR



3. Produção Síncrona: Takt Time

- *Takt time* (do alemão *Taktzeit*, onde *Takt* significa compasso, ritmo e *Zeit* significa tempo, período) é a taxa de produção, ou seja, uma nova peça deve ser produzida neste intervalo de tempo
- O *takt time* é o intervalo de batidas do *DRUM*
- Se uma fábrica trabalha 9 horas/dia (540 minutos) e a demanda do mercado é de 180 unidades/dia, o *takt time* é de 3 minutos
- O *takt time* é o tempo do gargalo. Ou seja: o gargalo deve ser projetado para produzir nesta taxa
- O objetivo do *takt time* é alinhar a produção à demanda. E não o oposto!!



3. Produção Síncrona : Rope & Buffer

- Coloque um *buffer* na frente do gargalo, para garantir que ele estará sempre alimentado
- Planeje o momento de entrada das ordens no sistema, para não “sufocar” o gargalo



4. Representação do processo de fabricação

O processo de fabricação deve ser representado em uma folha de processo (*process sheet*)

DETAILED PROCESS SHEET									
Description			SUMMARY PROCESS SHEET						
Unloading Trucks			Department	Service	Number: S3		Description		
Number S3a			Author: GM, KH, TB, MH, SJ		Date Written		Unloading Trucks		
			Document #	Ser 1	22/06/2006				
#	OPERATION ANALYSIS	#	MAIN STEPS	Q	S	E	#	KEY POINTS	DIAGRAMS
1	Unloading of mats:	1	Open rear doors & secure to clip on side of truck.				1	Look for mat label description on trolley.	
		2	Bring mat trolley to rear of truck.				2	Stack mats in an orderly fashion.	
		3	Place soiled mats on mat trolleys provided in the loading bay.				3	Keep gray, work and coloured mats separate.	
2	Unloading of bagged overalls & bags of special customers o/alls:	1	Bring labeled trolley to rear of truck. Place bags of o/alls on trolley.				1	Insure part of one o/all is hanging out of bag for identification.	
		2	Keep blended white & coloured & cotton coloured separate.				2	Special customers must be kept on separate.	
3	Unloading of coats.	1	Place soiled garments in correctly labelled bin.						
4	Unloading of CT:	1	Bring CT trolley to rear of truck.				1	Place any loose CT into a sling.	
		2	Insure strap on CT sling is pulled tight.				2	Stack in slings of six rolls, four slings high.	
		3	Place soiled slings of CT onto CT trolley				3	Keep coloured, stripped & Euro separate.	
							4	If trolley full, take into plant.	



4. Representação do processo de fabricação

