

Gestão de Operações I

Just-In-Time

Aulas práticas

2009/2010

Objectivos do Módulo "JIT":

- Conceitos
- Lean Manufacturing e Just-in-Time
- Princípios Just-in-Time
- Procedimento Kanban
- A que se aplica o JIT

Ser Capaz de:

- Saber integrar o JIT na filosofia Lean
- Conhecer a lógica de utilização do Kanban

Exercícios Resolvidos:**Exercício 1**

A empresa FAST, SA, que labora segundo a filosofia JIT, fabrica, na mesma linha de montagem, três modelos de impressora. A FAST labora a 2 turnos de 8 horas, separados por um intervalo de 4 horas, 7 dias por semana.

Para as próximas 4 semanas o plano de produção ajustado à capacidade produtiva, é:

FAST ONE	300 unidades
FAST EXECUTIVE	560 unidades
FAST PROF	820 unidades

Qualquer dos modelos é fabricado segundo o mesmo tempo de ciclo.

- a) **Faça a programação semanal e a programação diária da primeira semana. Indique o tempo de ciclo da linha.**
- b) **Admita que a empresa quer, tanto quanto possível, fabricar o lote mínimo de cada modelo, com a dimensão do lote igual a um, sempre que possível. Nessas condições indique qual o tempo de ciclo para cada um dos modelos de impressora fabricados. Indique, para o primeiro dia da primeira semana, uma sequência de fabrico que satisfaça, tanto quanto possível, os tempos de ciclo indicados, e a duração dessa sequência.**

Resolução:

- a) Programação semanal:

	Produção 4 semanas	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
One	300	75	75	75	75
Executive	560	140	140	140	140
Prof	820	205	205	205	205
Σ	1.680	420	420	420	420

Produção diária:

	1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	6º Dia	7º Dia	Produção Semanal
One	10	10	11	11	11	11	11	75
Executive	20	20	20	20	20	20	20	140
Prof	30	30	29	29	29	29	29	205
Σ	60	60	60	60	60	60	60	420

Nota: Ao dividir a produção semanal por 7 dias no produto One e Prof obtém-se uma produção diária com valores decimais. No caso do produto One é necessário garantir que a produção semanal corresponda a 75 unidades, e no caso do Prof a 205 unidades. Em cada dia a produção terá de ser sempre 60 unidades (420 unidades/7dias).

Tempo de ciclo da linha:

Uma vez que a FAST labora a 2 turnos de 8 horas por dia e produz por dia 60 produtos, a linha irá ter o seguinte tempo de ciclo:

$$\text{Tempo de Ciclo linha} = \frac{8h \cdot 2 \cdot 60}{60} = 16 \text{ minutos}$$

b)

	Produção 1º dia	Decomposição em Factores	Nº unidades na sequência	Tempo de ciclo do produto (em min)
One	10	2×5	1	96
Executive	20	2 ² ×5	2	48
Prof	30	2×3×5	3	32

Factor comum = 2×5 = 10 (Nº de sequências que se repetem ao longo do dia)

Número de Unidades na sequência para o produto One:

$$\text{Nº unidades na sequência do produto One} = \frac{10}{10} = 1$$

Cálculo do tempo de ciclo para o produto One:

$$\text{Tempo de ciclo One} = \frac{8h \cdot 2 \cdot 60}{10} = 96 \text{ minutos}$$

Assim, a sequência mínima de fabrico é composta por 6 unidades: uma unidade de One (O), duas unidades de Executive (E) e três unidades de Prof (P).

A sequência de fabrico terá de respeitar o Lote de 1 unidade.

Uma possível sequência de fabrico seria:

P E P O P E

Exercícios por Resolver:**Exercício 2**

A fábrica ALFASUD labora num ambiente JIT, 2 turnos por dia, 7 dias por semana, 52 semanas por ano. Para as próximas 4 semanas a produção programada é:

Modelo	Número de automóveis
ALFETTA	12544
BRESCIA	8960
CERVANTES	5376
	26880

De 60 segundos em 60 segundos sai um automóvel da linha de produção.

a) Faça a programação da produção semanal, a programação diária da 1ª semana, e a programação da 1ª MEIA HORA do 1º dia dessa semana.

Exercício 3

A Winner é uma fábrica de máquinas de jogos que labora segundo uma filosofia JIT.

Na WINNER há várias células de fabrico que abastecem uma mesma linha de montagem. O tempo de ciclo da linha de montagem é de 6 minutos.

A célula de fabrico AUTOM fabrica a parte A-235.

Cada modelo de máquina de jogos precisa de 2 partes A-235.

A WINNER utiliza um sistema KANBAN.

A movimentação, quer num sentido, quer no outro, entre a célula de fabrico e a linha de montagem, demora 2 horas. Registos feitos indicam ser prudente considerar um total de tempos de espera de 40 minutos.

A empresa deseja ter o dobro dos contentores necessários.

Cada contentor tem uma capacidade de 80 partes A-235.

- a) Indique, nas condições descritas, quantos contentores existem.**
- b) Quais são, em seu entender, as razões que conduzem a empresa a desejar ter o dobro dos contentores necessários? Quais as consequências negativas? Quais as consequências positivas?**

Exercício 4

A Tulsa Motors labora em ambiente Lean Manufacturing, (aproximação J.I.T.), e utiliza um sistema Kanban.

Na nave fabril estão 2 estações de trabalho, WS-F e WS-C, sendo WS-F "fornecedora interna" de WS-C. O tempo de ciclo de qualquer das estações de trabalho é de 60 segundos, aliás o tempo de ciclo da fábrica.

O lote de fabrico de WS-F é de 60 unidades de XT-044.

O tempo de deslocação, quer o de ida, quer o de volta, é de 12 segundos.

A estação WS-F, tem tido problemas, por isso foi decidido manter, independentemente dos contentores que circulam, 2 contentores cheios na zona de saída de WS-F, para utilizar em situações de emergência, de forma a que WS-C possa continuar a funcionar durante algum tempo, ainda que WS-F tenha avariado.

a) Indique, nas condições descritas, quantos contentores existem.

Exercício 5 (*Frequência 1º Semestre 2007/2008*)

A ONHY fabrica 4 modelos de impressoras, Panter1, Panter2, Panter3 e Panter4, em ambiente Just-in-Time.

Actualmente o tempo de ciclo é de 10 minutos e o rendimento da linha é de 100%. O tempo de produção de qualquer modelo é de 4 horas de trabalho.

A produção é planeada em lotes de 1 unidade, distribuídos uniformemente ao longo do mês.

Assim, a produção programada para o dia de hoje é a seguinte:

Unidade Programada nº:	Modelo
1	Panter 3
2	Panter 2
3	Panter 3
4	Panter 4
5	Panter 2
6	Panter 4
7	Panter 3
8	Panter 1
9	Panter 2
10	Panter 1
11	Panter 4
12	Panter 1
13	Panter 3
14	Panter 2
15	Panter 4
.....

Obs: A unidade programada 1 (Modelo Panter 3) entra em produção no dia 16 de Janeiro às 08.00 da manhã.

A ONHY labora 48 semanas por ano, 7 dias por semana, 16 horas por dia.

Indique o dia e hora de saída da linha de produção da unidade programada 6 (Panter 4)

- a) Dia 16 de Janeiro, às 12h50**
- b) Dia 17 de Janeiro, às 8h00**
- c) Dia 17 de Janeiro, às 12h10**
- d) Dia 16 de Janeiro, às 12h40**

Soluções:**Exercício 2**

Produção Semanal:

$$A = 3136$$

$$B = 2240$$

$$C = 1344$$

Produção Diária:

$$A = 448$$

$$B = 320$$

$$C = 192$$

Sequência Possível: A B A B A C A B A B A C A B C

Exercício 3

a)

$$n = 3,17 \approx 4 \text{ contentores} * 2 = 8 \text{ contentores}$$

Exercício 4

a)

$$n = 2,006 \approx 3 \text{ contentores} + 2 = 5 \text{ contentores}$$

Exercício 5

Resposta **a)**