



Introdução às técnicas e ferramentas Lean

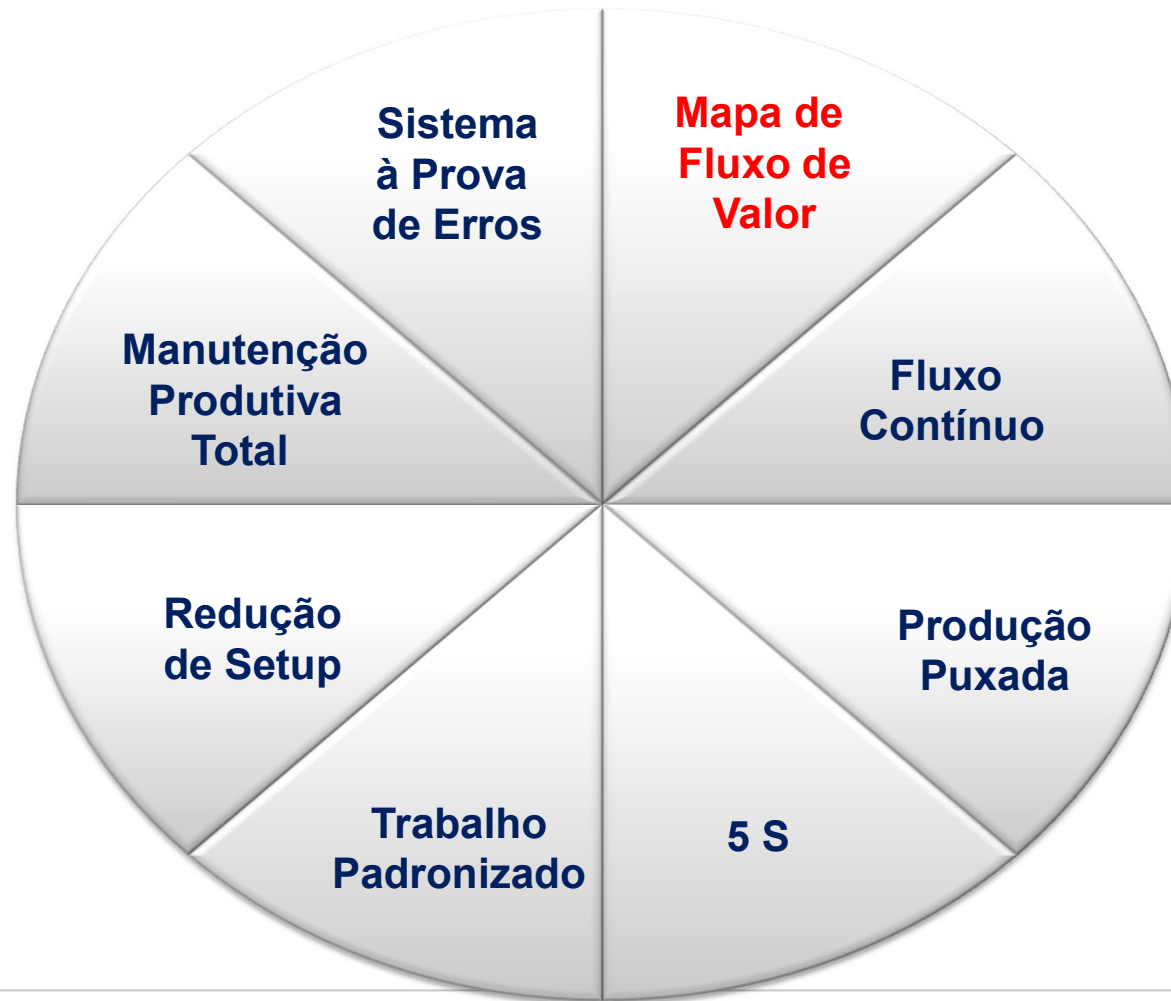


**Departamento de
Engenharia de Produção**

Técnicas e Ferramentas Lean



Técnicas e Ferramentas Lean



Mapa de Fluxo de Valor

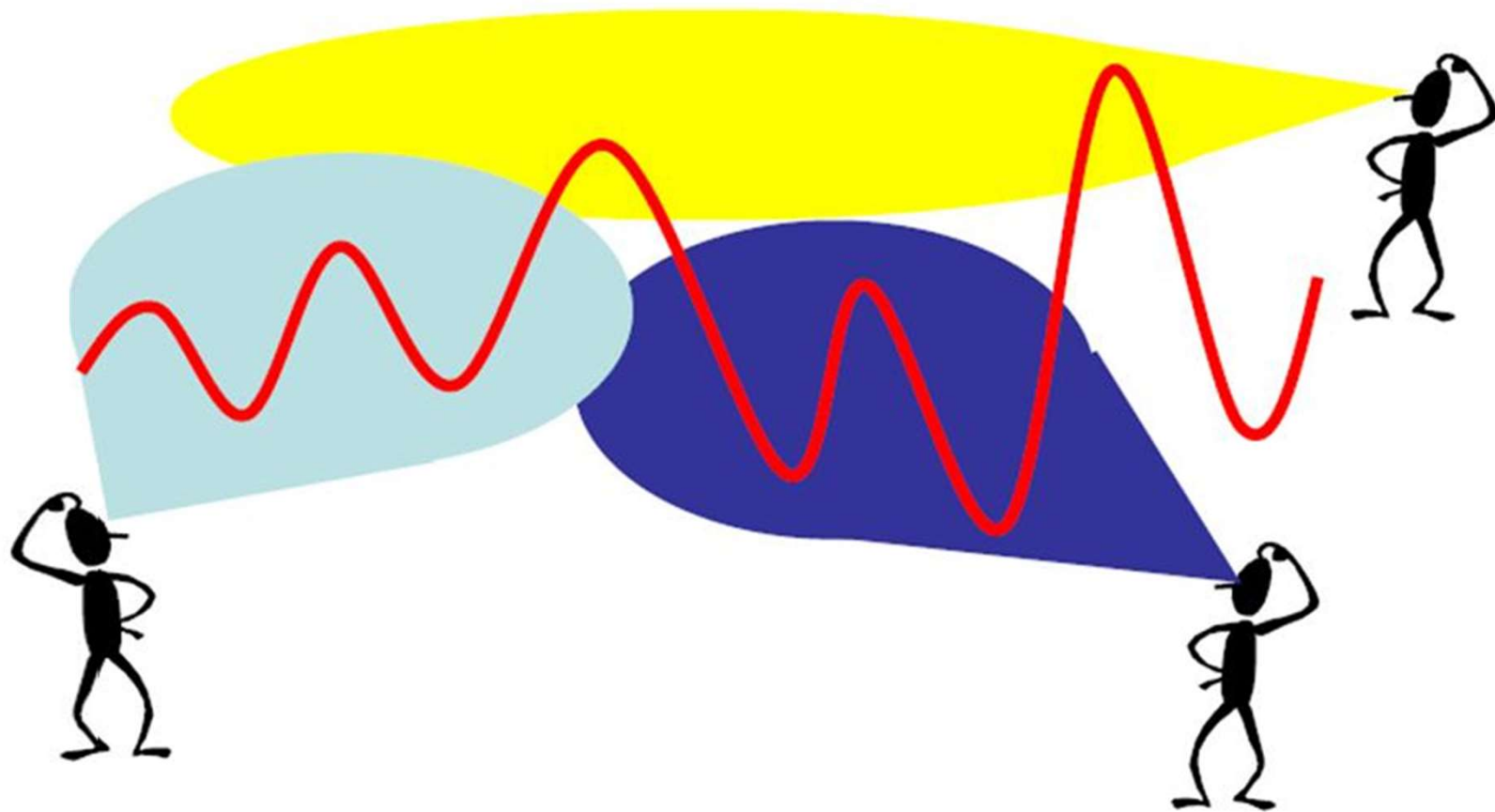
Conceito

- **MFV ou VSM** - ferramenta que consiste em desenvolver um mapa de alto nível (representação visual) do fluxo de valor de uma empresa para uma família de produtos;
- Mostra o fluxo de informação e de materiais necessários para produzir bens e serviços aos clientes;
- Propicia um processo de análise para melhorar o sistema, para identificar e eliminar os desperdícios, bem como restrições (gargalos).

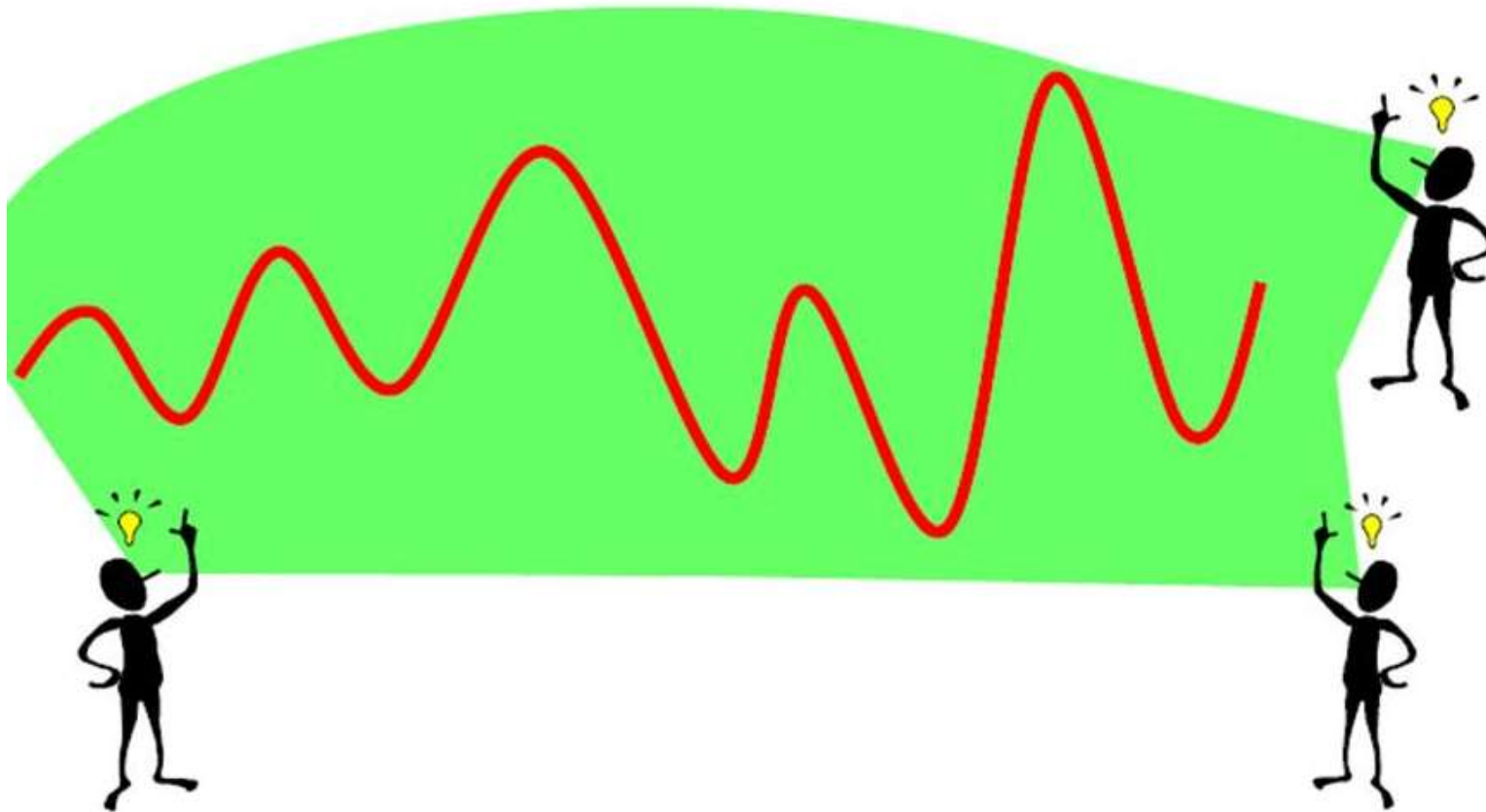
Objetivo Principal

“Identificar as fontes de desperdício e eliminá-las através da implementação de um fluxo de valor futuro que possa se tornar uma realidade em um curto período de tempo”

Mapa do Fluxo de Valor

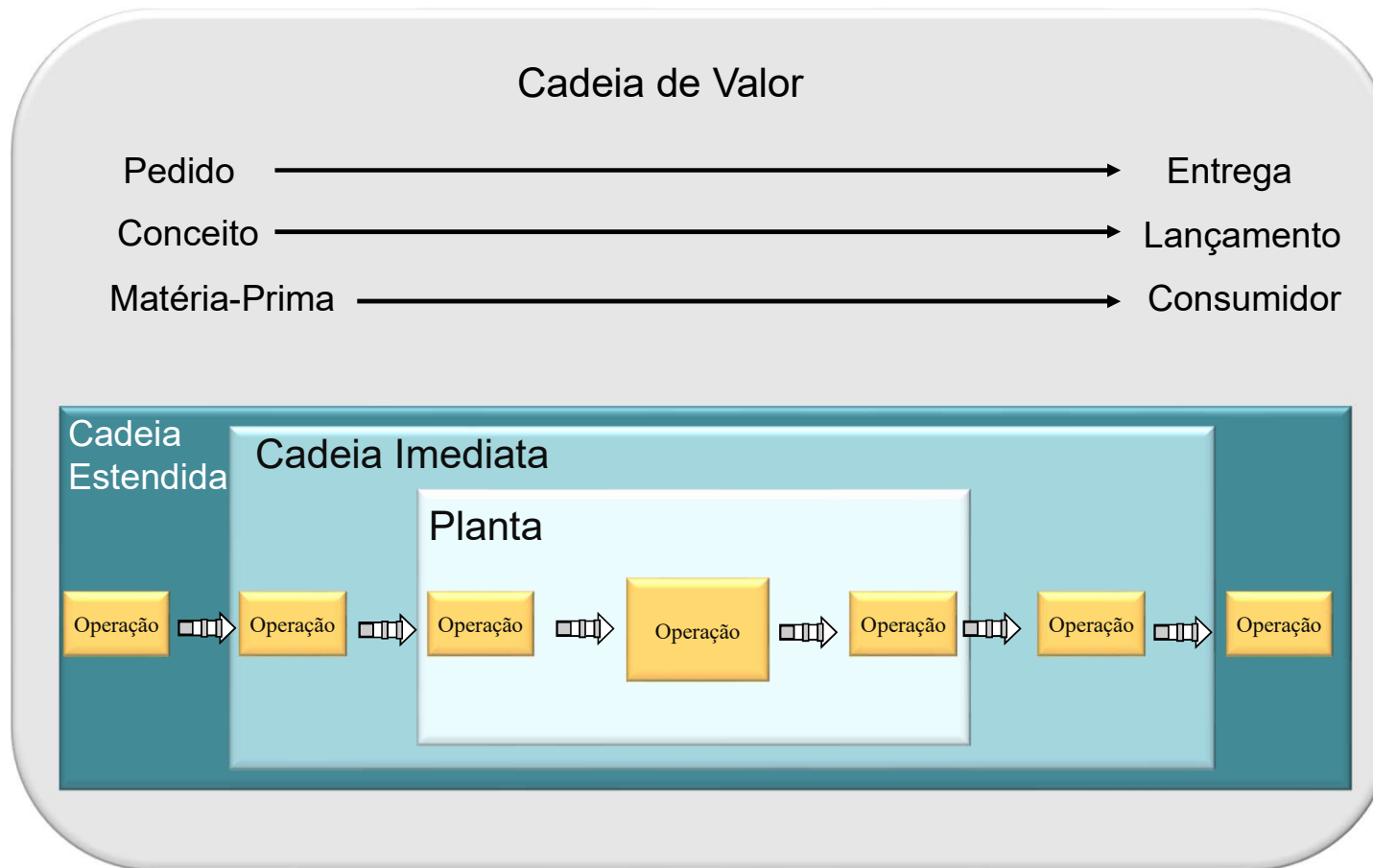


Mapa do Fluxo de Valor

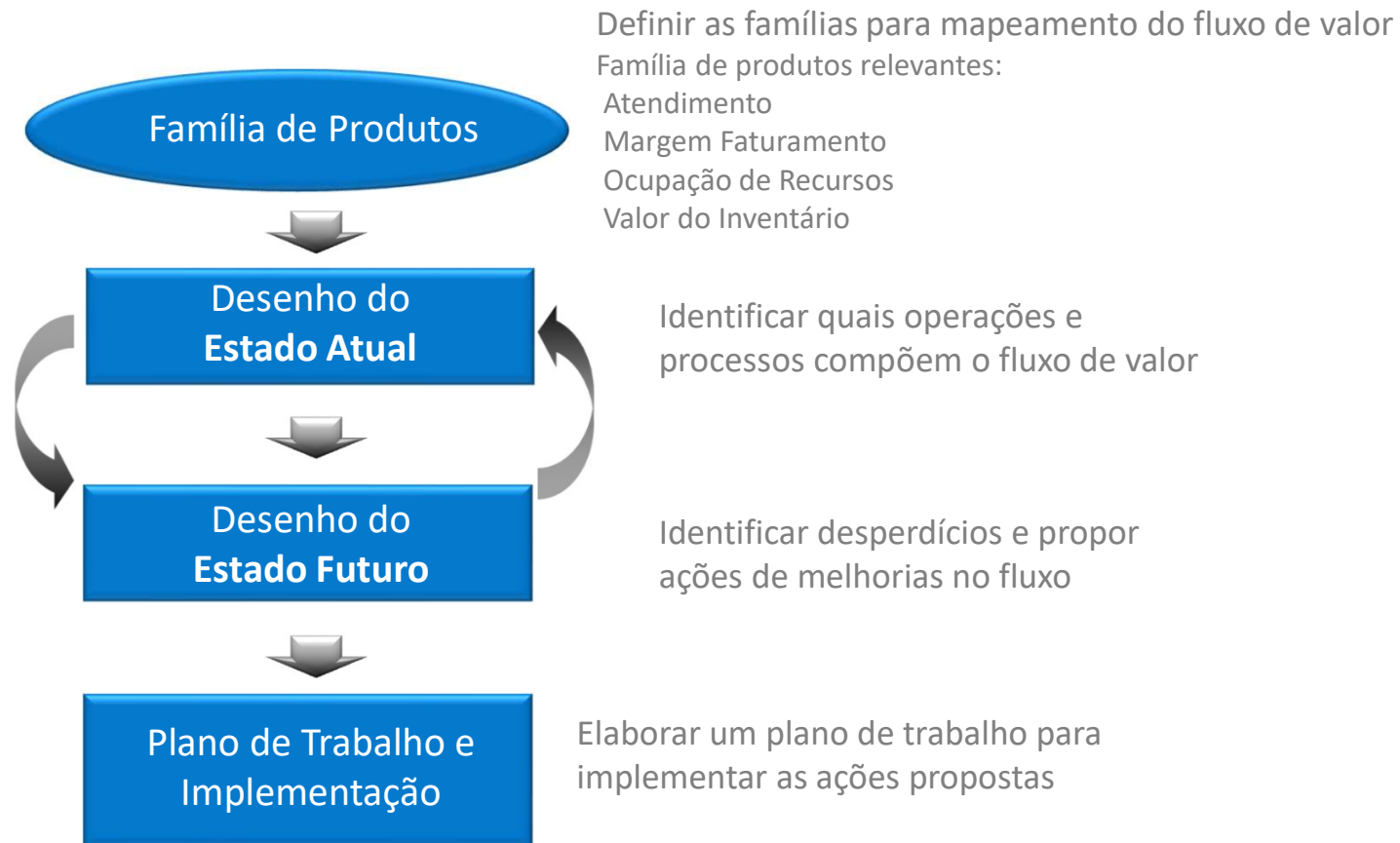


Escopos de Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV ou VSM)

Conceito - Definição de Escopo:



Mapa de Fluxo de Valor Conceito



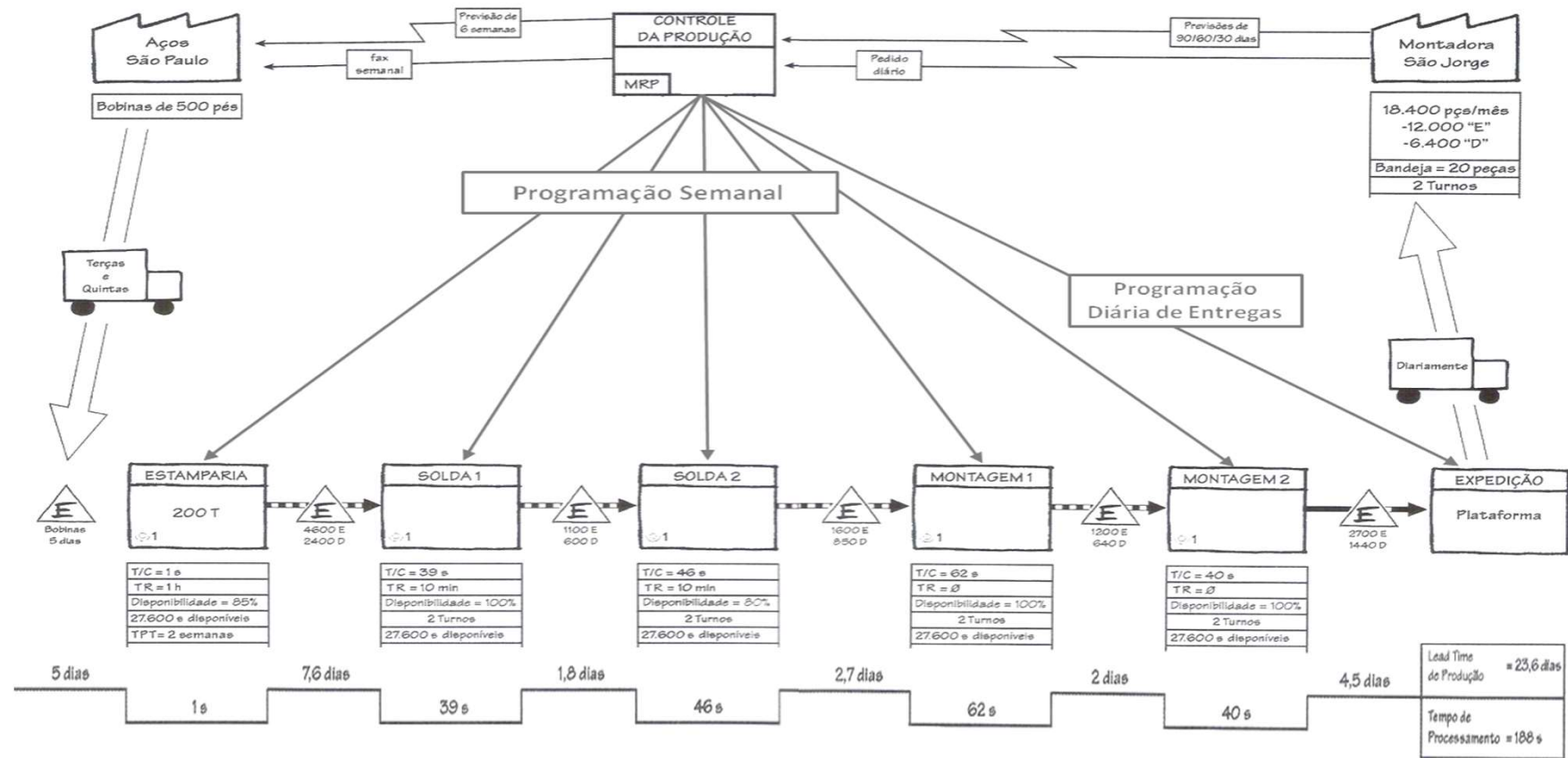
Definições importantes (cont.)

- ❑ **Família de produtos** - produtos que têm **os mesmos** processos de fabricação, **ou muito parecidos**.

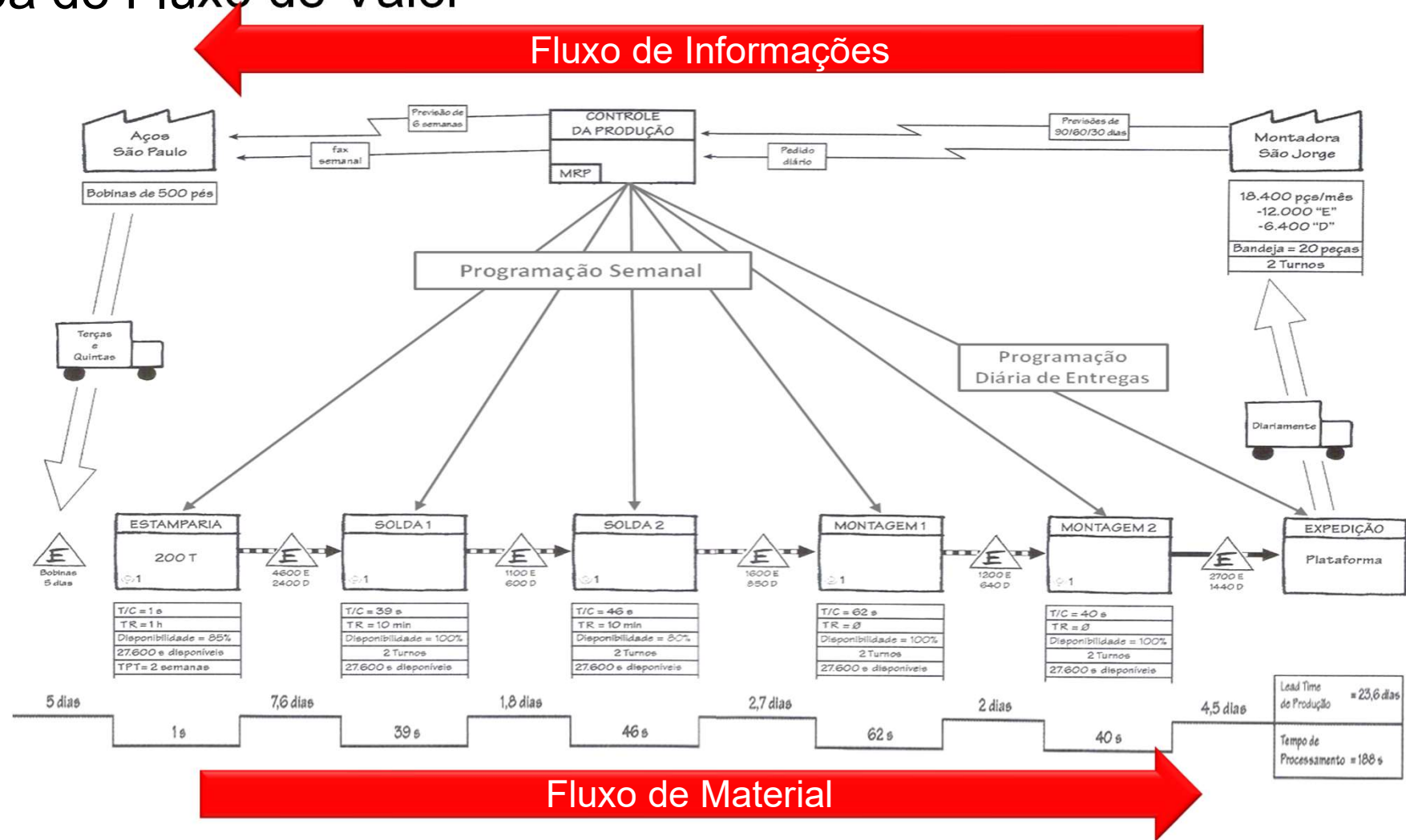
		Etapas de Montagem & Equipamentos							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PRODUTOS	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X	X		X	X	X	
	D		X	X	X			X	X
	E		X	X	X			X	X
	F	X		X		X	X	X	
	G	X		X		X	X	X	

Uma Família de Produtos

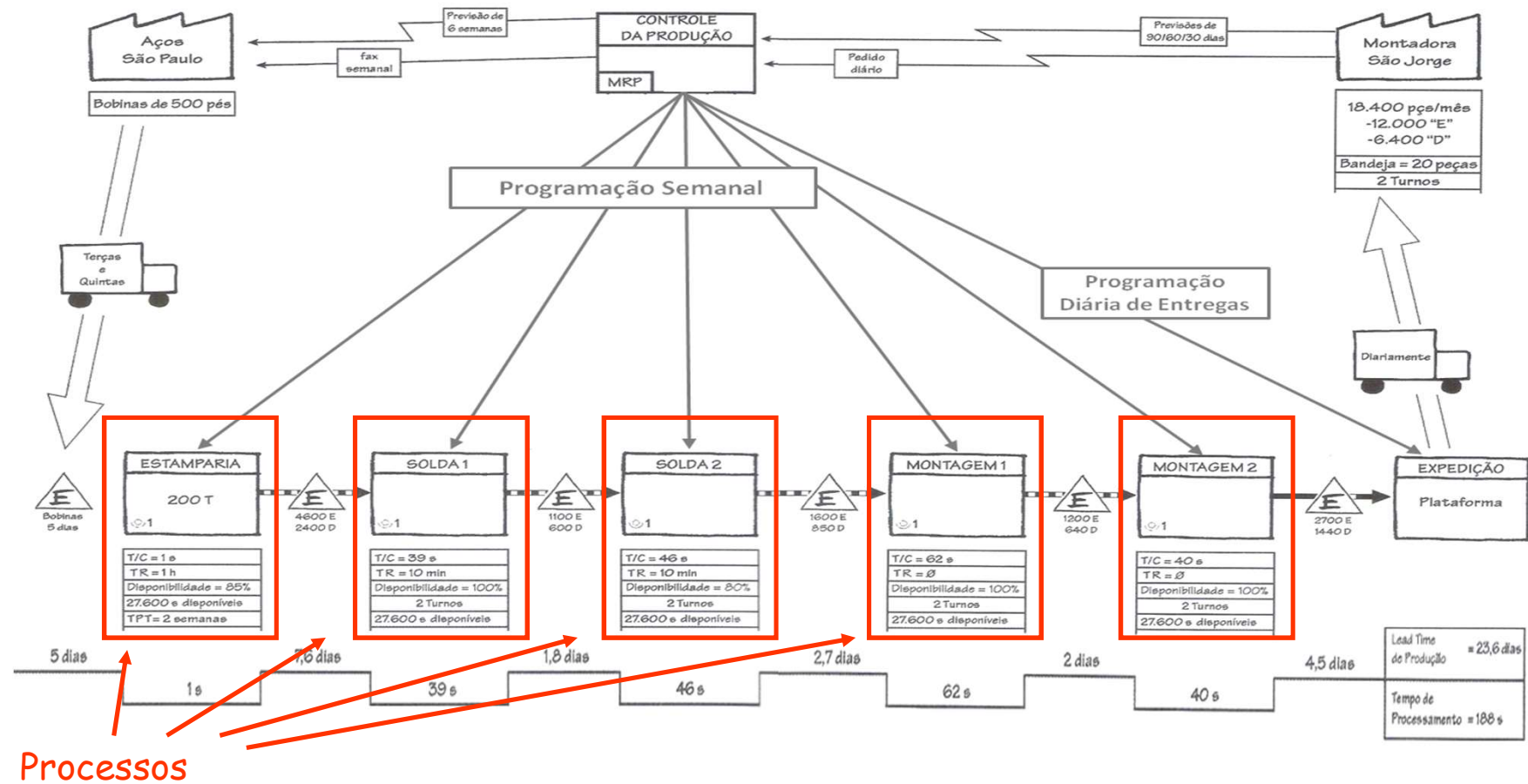
Mapa do Fluxo de Valor



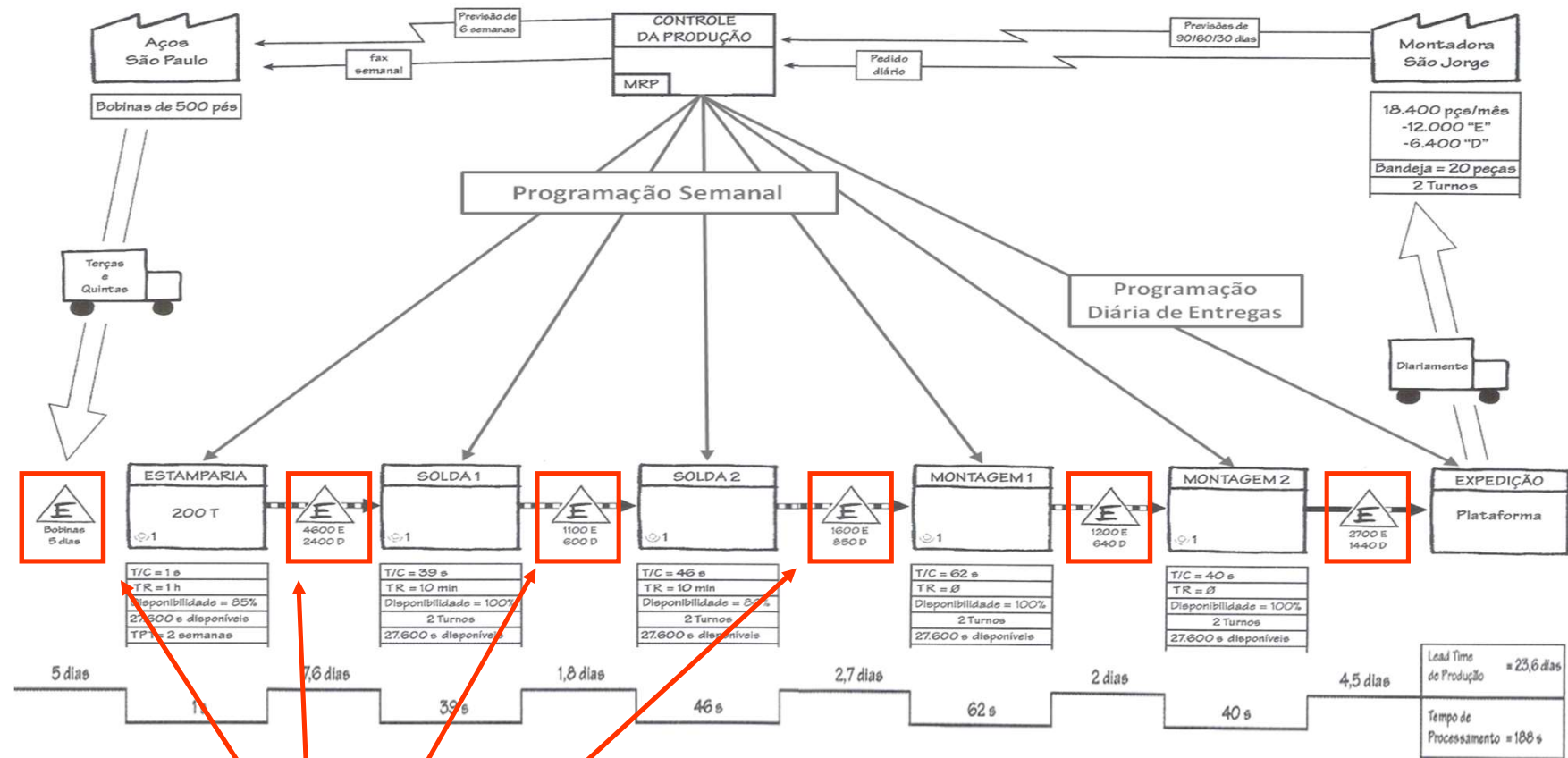
Mapa do Fluxo de Valor



Mapa do Fluxo de Valor



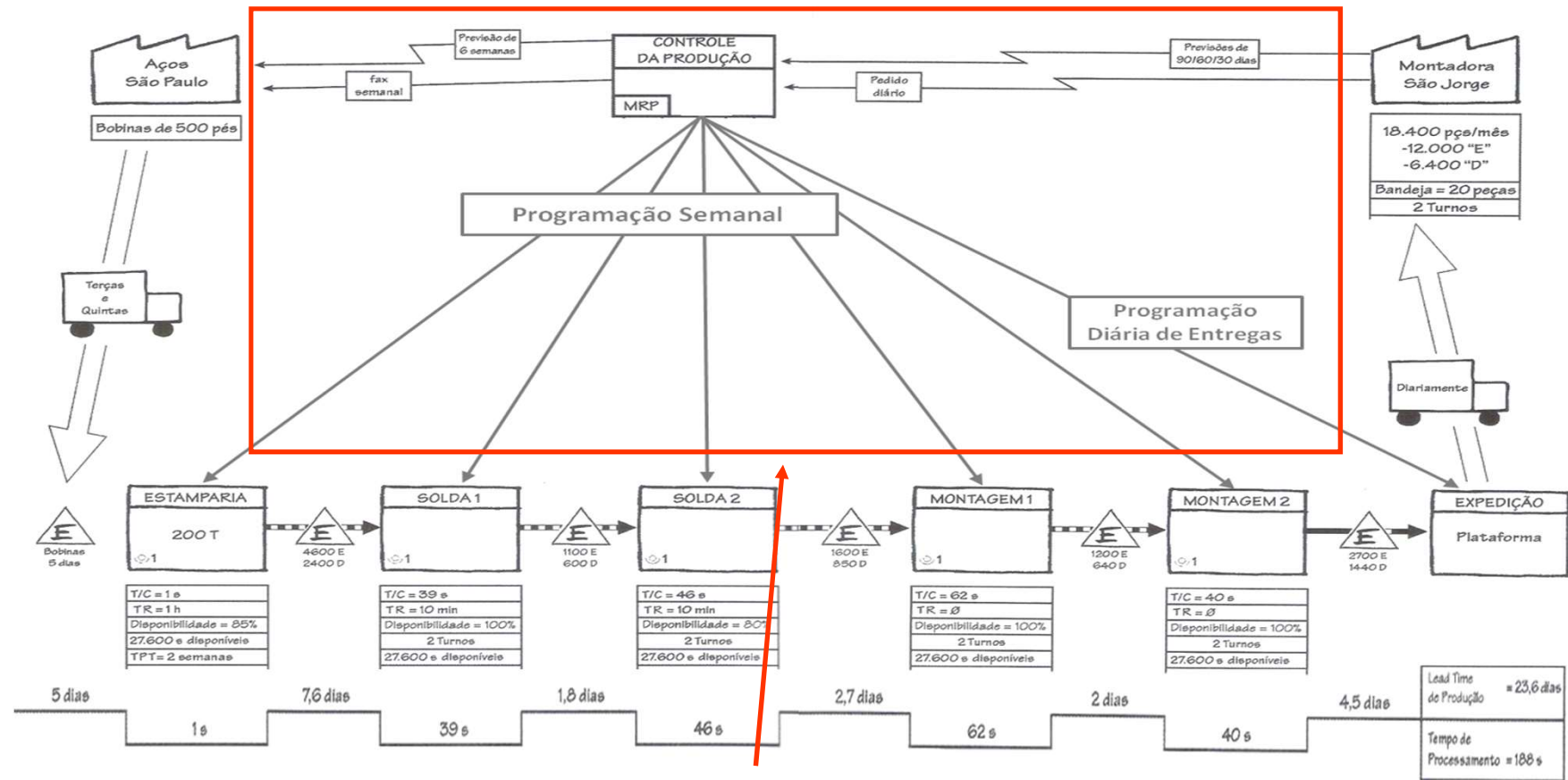
Mapa do Fluxo de Valor



Processos

Inventários
Local e Quantidade

Mapa do Fluxo de Valor

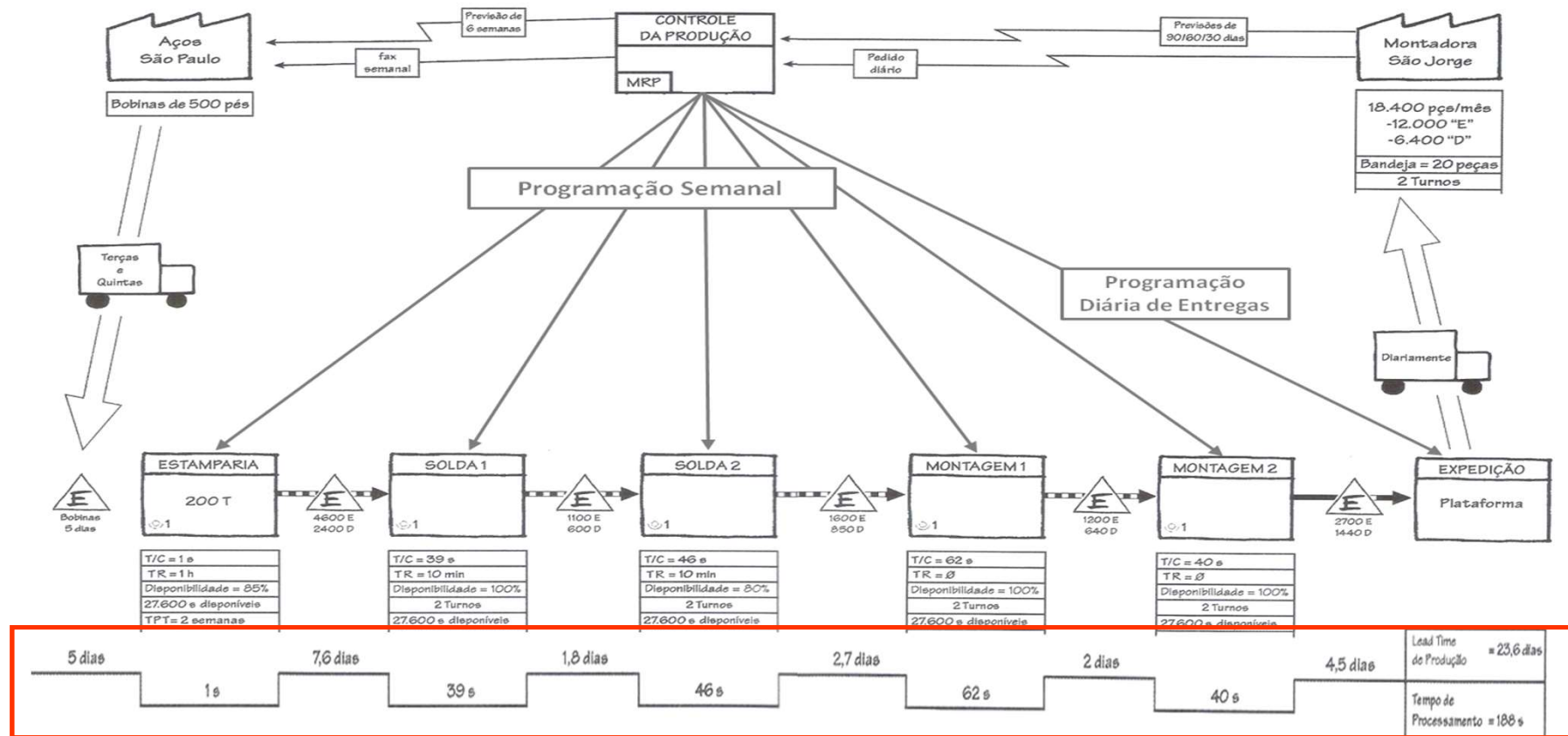


Processos

Inventários
Local e Quantidade

Fluxos de Informação e
Sist. de Controle

Mapa do Fluxo de Valor



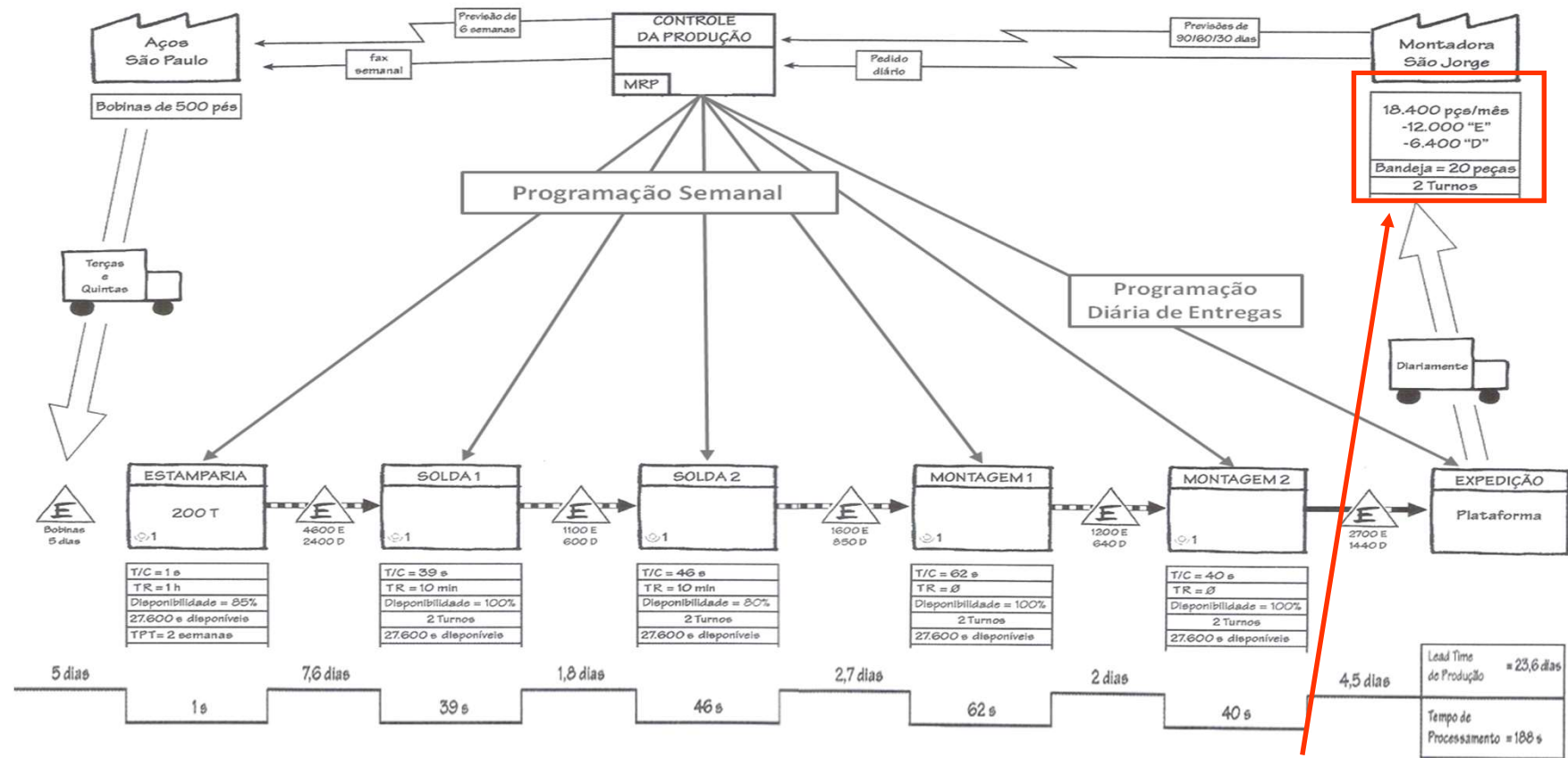
Processos

Inventários
Local e Quantidade

Fluxos de Informação e
Sist. de Controle

LeadTime de Man.
e Valor Agregado

Mapa do Fluxo de Valor



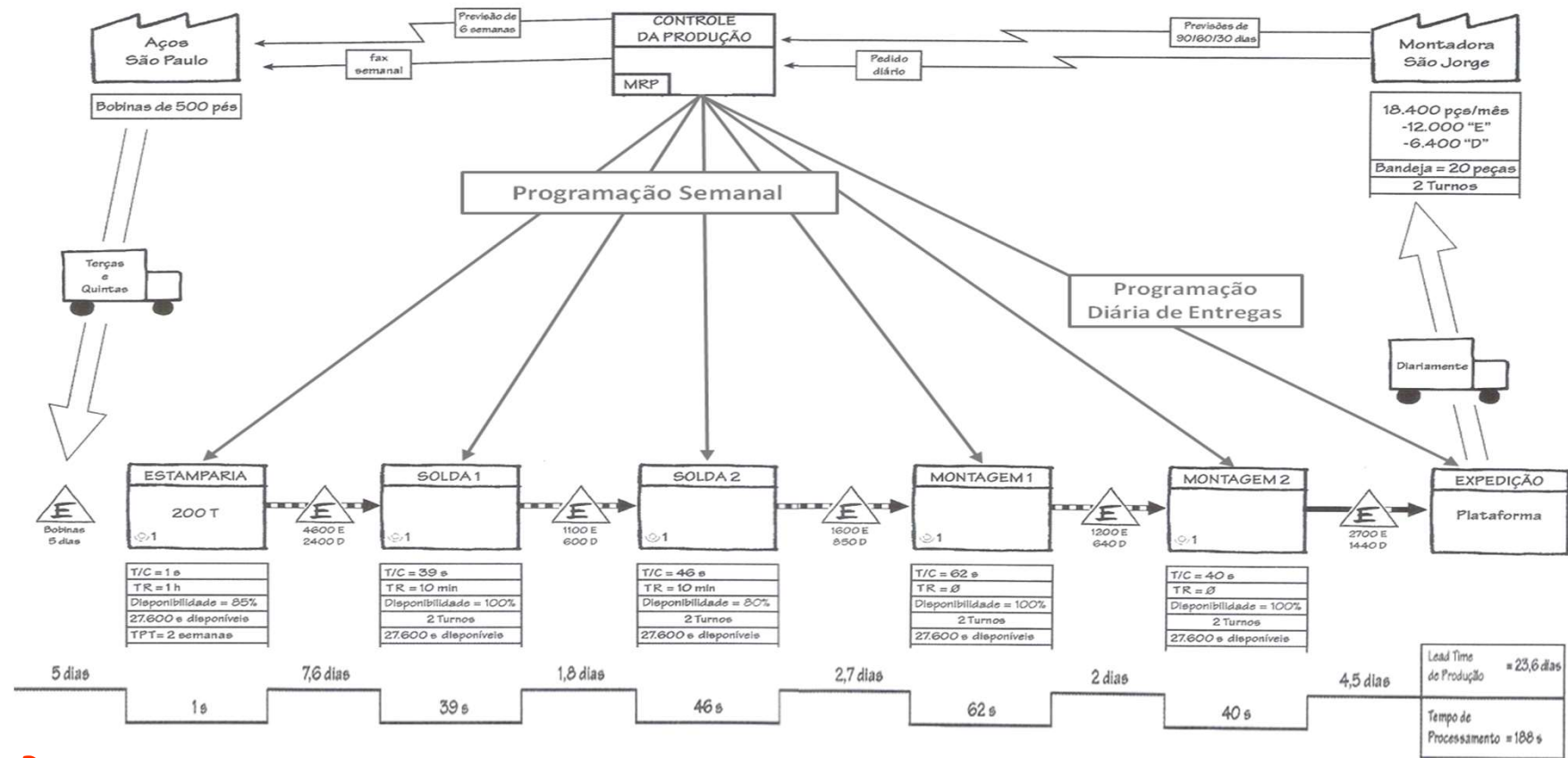
Processos

Inventários
Local e Quantidade

Fluxos de Informação e
Sist. de Controle

Demanda do Cliente
LeadTime de Man.
e Valor Agregado

Mapa do Fluxo de Valor



Processos

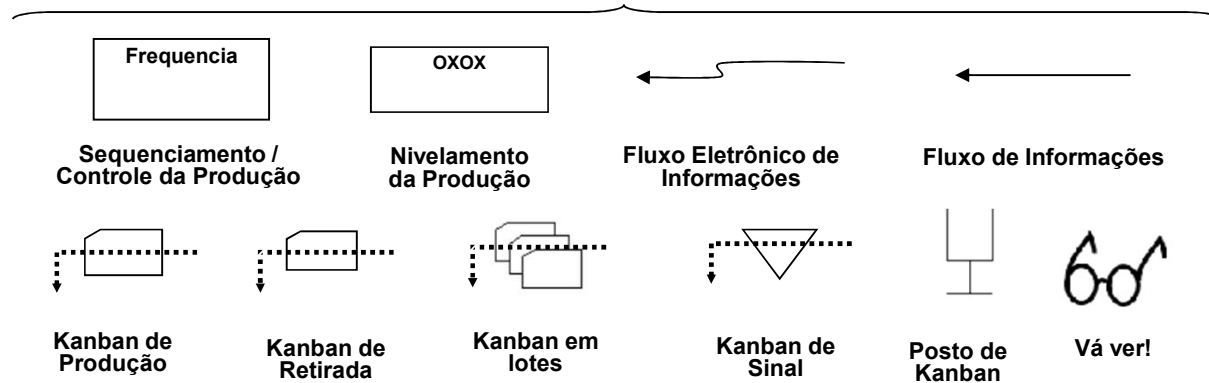
Inventários
Local e Quantidade

Fluxos de Informação e
Sist. de Controle

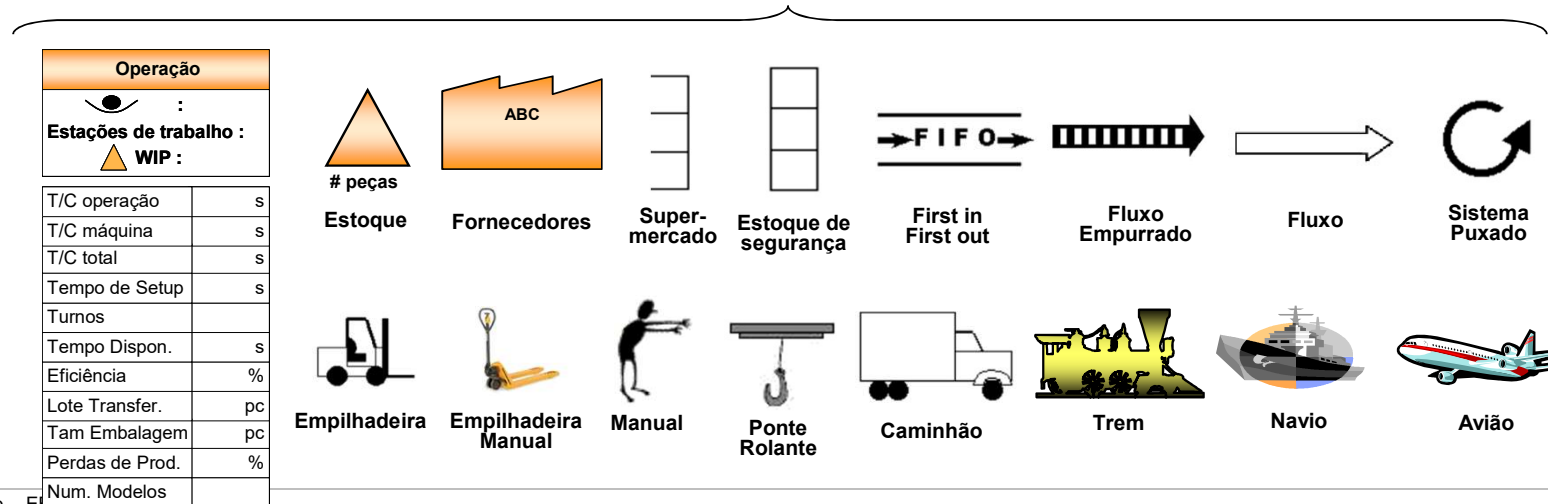
Demanda do Cliente
LeadTime de Man.
e Valor Agregado

Elementos de Representação para o MFV

Fluxo de Informação



Fluxo de Materiais



Definições importantes

- ❑ **Tempo de Ciclo (T/C)** – é o tempo entre saídas de partes consecutivas de um sistema;
- ❑ **Lead Time (LT)** – é o tempo que decorre entre o instante de entrada de um item no sistema até o instante de saída deste item do sistema;
- ❑ **Work-In-Process (WIP)** – todas as partes, peças ou componentes entre a entrada e a saída de um dado sistema.



Dados de processo para o MFV

Operação		Nome da Operação	
 : Estações de trabalho :  WIP :		Número de operadores	
		Número de estações de trabalho	
		Quantidade de work in process	
T/C operação	s	Tempo de Ciclo do operador	
T/C máquina	s	Tempo de Ciclo da máquina	
T/C total	s	Tempo de Ciclo da operação	
Tempo de Setup	s	Tempo de setup / preparação de máquina	
Turnos		Número de turnos de produção	
Tempo Dispon.	s	Tempo disponível p/ produção (s/ paradas planejadas)	
Eficiência	%	Tempo útil de produção (Eficiência)	
Lote Transfer.	pc	Tamanho do lote de transferência	
Tam Embalagem	pc	Tamanho da embalagem – Número de partes/embalagem	
Perdas de Prod.	%	Refugo + retrabalho (% ou PPM)	
Num. Modelos		Número de modelos/tipos processados pela operação	

GERAL





DETALHANDO E PRATICANDO O VSM / MFV



**Departamento de
Engenharia de Produção**



Exemplo: MFV **Atual** da Estamparia ABC



**Departamento de
Engenharia de Produção**

Exemplo – Desenhando um MFV

1. Escopo: Planta – Estamparia ABC;
2. Folha com os dados da Estamparia ABC;
3. 5 Passos/Visões:
 1. Mostrando o Cliente;
 2. Todos os processos, caixas de dados e triângulos de estoque;
 3. Fluxo de Material (MP e entregas);
 4. Fluxos de Informação e Setas de Empurrar;
 5. Linha de Lead-Time.

1. Mostrando o Cliente

Necessidades do Cliente:

- 18.400 peças/mês
 - 12.000 peças esquerdas/mês
 - 6.400 peças direitas/mês
 - Fábrica do Cliente Trabalha em 2 turnos
- Palete retornável com 20 braços na bandeja
- 10 bandejas no palete
- Embarque de um caminhão por dia para o cliente

Montadora São Jorge
Mensal
12000 LE
6400 LD
2 turnos
20 sup/band

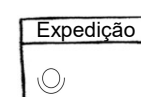
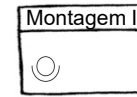
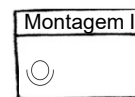
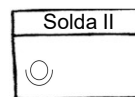
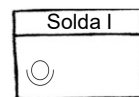
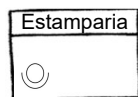


2. Processos, caixas de dados e triângulos de estoques

Montadora São Jorge
Mensal
12000 LE
6400 LD
2 turnos
120 sup/band

Processo de Produção:

- Os processos da Penta para esta família de produtos, envolvem estampagem, seguida de soldagens e subsequente montagens da peça.



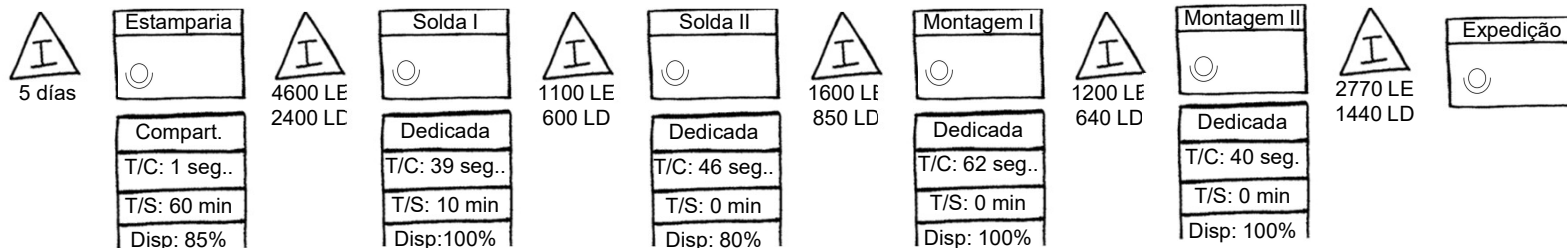
2. Processos, caixas de dados e triângulos de estoques

Estamparia – caixa de dados:

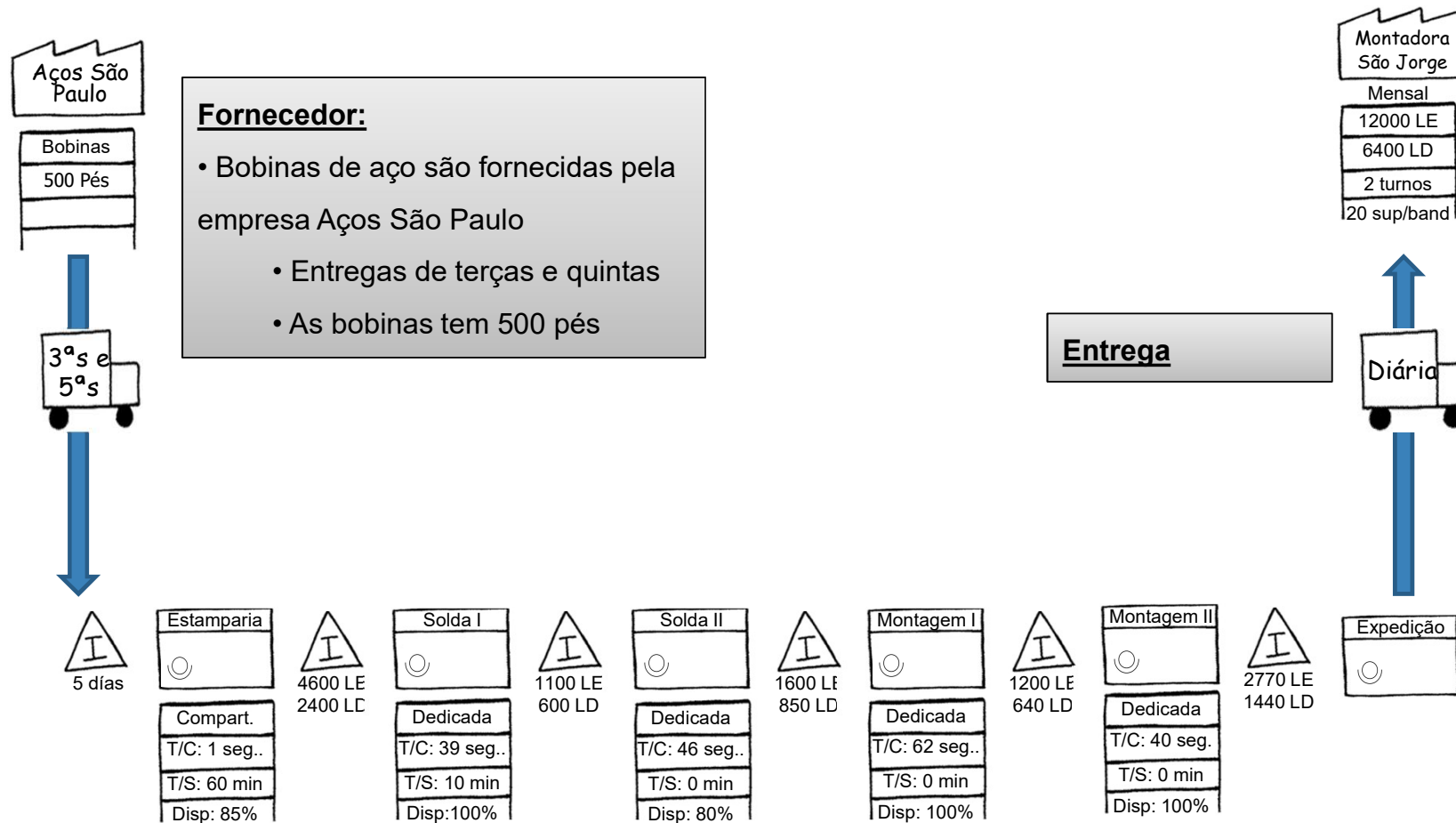
A prensa faz peças para muitos produtos:

- Prensa automática 200T com alimentador de bobinas
- Tempo de ciclo 1s (60 peças/min)
- Setup de 1 hora
- Confiabilidade da máquina = 85%
- Estoque observado:
 - 5 dias de estoque de bobinas
 - 4.600 peças esquerdas completas
 - 2.400 peças direitas completas

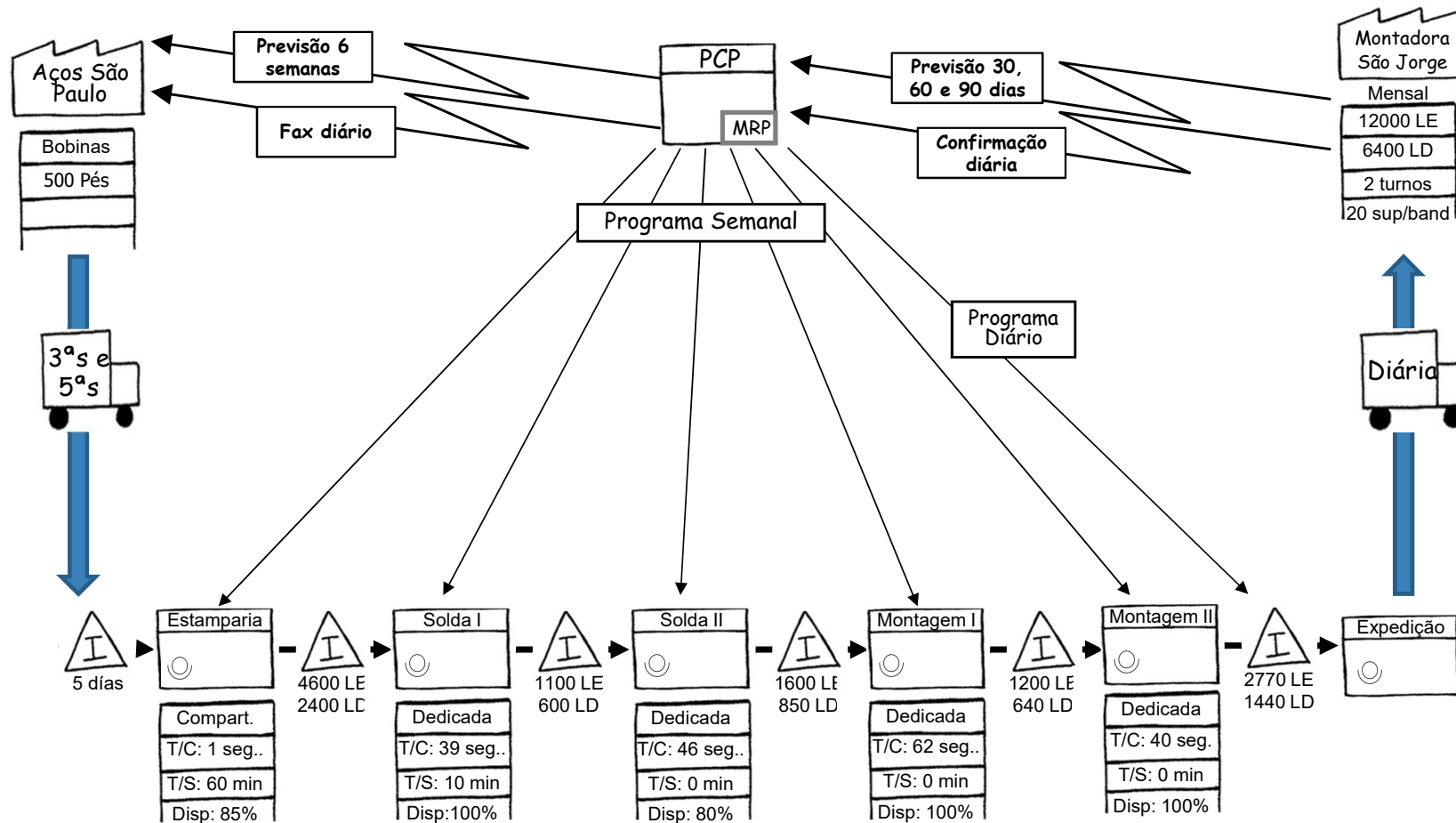
Montadora São Jorge
Mensal
12000 LE
6400 LD
2 turnos
120 sup/band



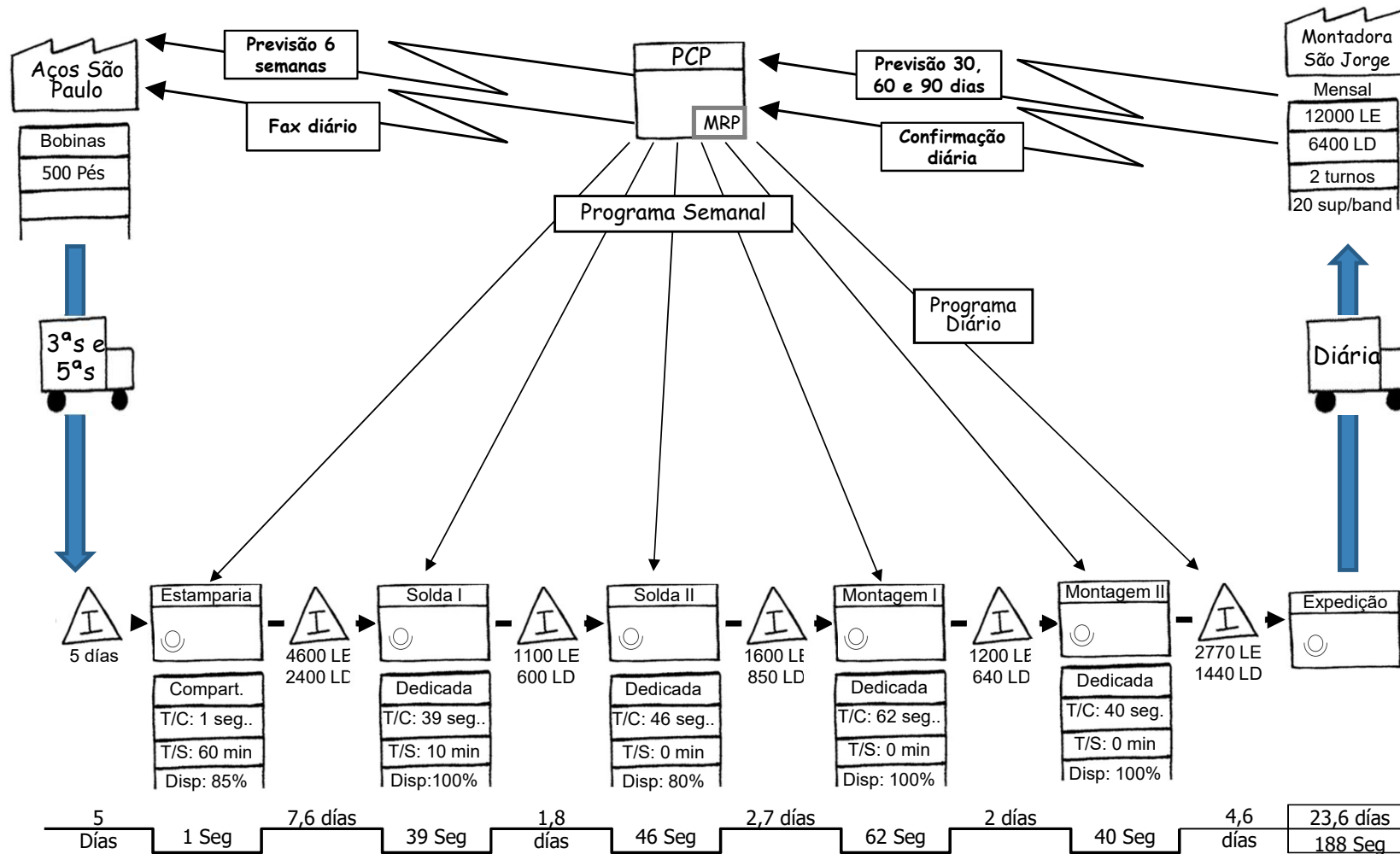
3. Fluxo de Material (MP e entregas)



4. Fluxo de Informação



5. Mapa do fluxo de valor atual com linha de LT



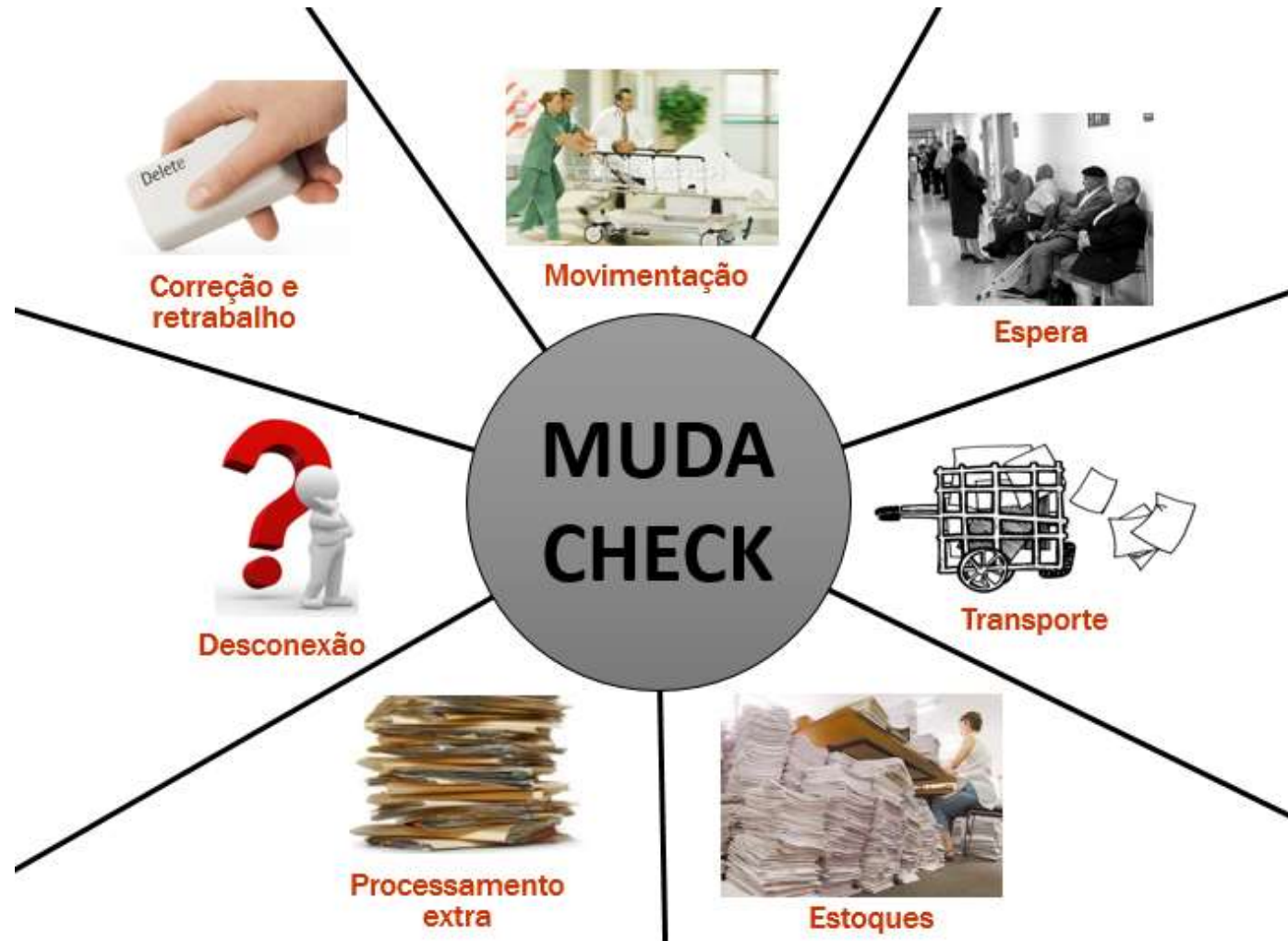


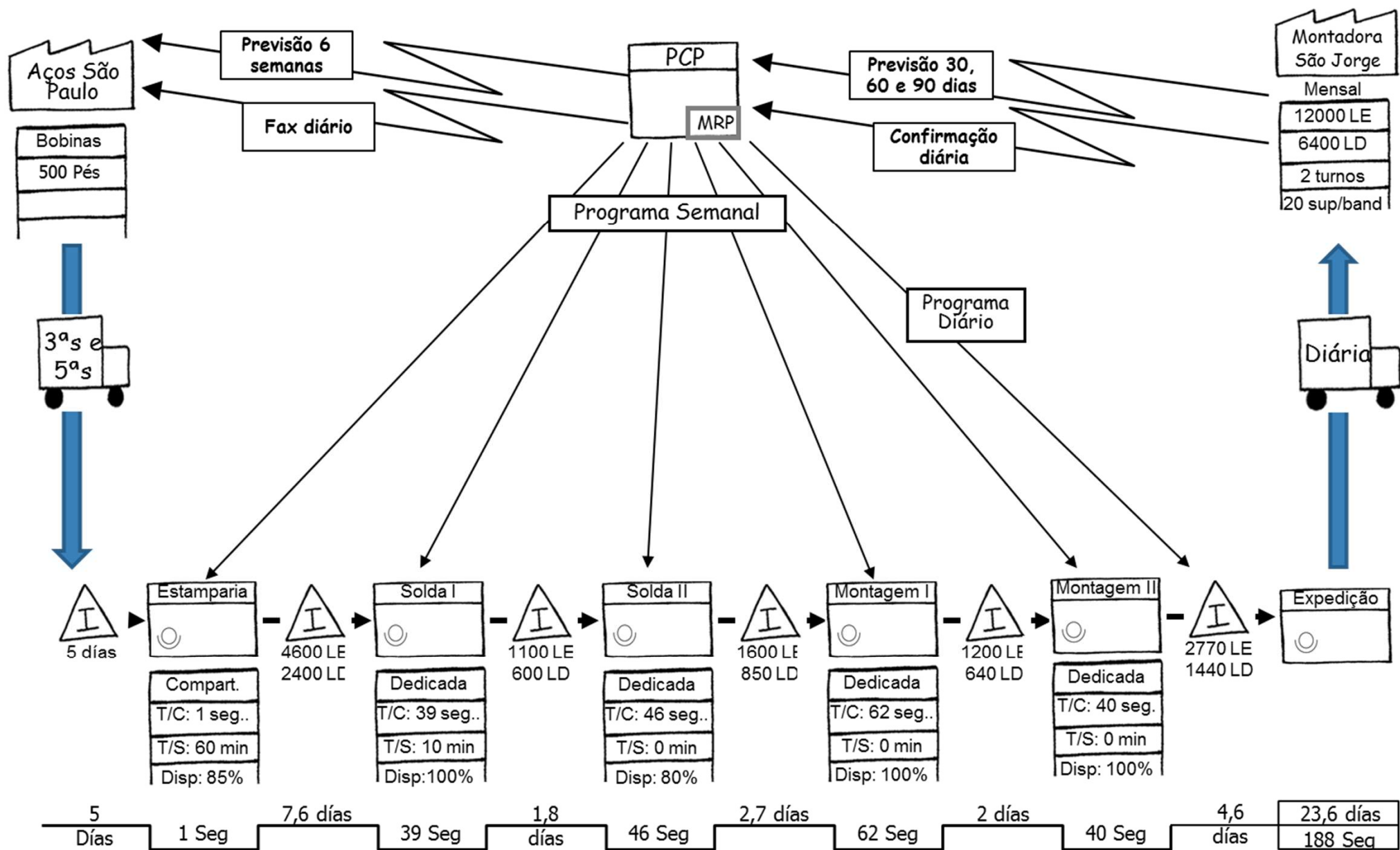
Exercício:
Avaliar o MFV Atual da Estamparia ABC



Departamento de
Engenharia de Produção

Muda Check!





Análises do Fluxo de Valor da Estamparia ABC

- ❑ O que pode ser visto no MFV da Estamparia ABC???
- ❑ Proporção de agregação de valor durante o LT do processo:

$$\% \text{ Agregação de Valor} = \frac{\sum \text{Tempos de Agregação de Valor}}{\text{LT Total do processo}}$$

$$\% \text{ Agregação de Valor} = \frac{188 \text{ Segundos}}{23,6 \text{ Dias}} = \frac{188 \text{ Seg}}{23,6 \text{ Dias} \times 56.400 \frac{\text{Seg}}{\text{Dia}}} = \frac{188}{1.331.040}$$

- ❑ Estoques:
Intermediários (WIP), MP e Acabados;
Necessários? Por quê?
- ❑ Fluxo de Informações – possibilidades de mudança?

MFV Estamparia ABC – Kaizen Bursts

