



# Value Stream Mapping (VSM)

## Dicas Valiosas para o Mapeamento Eficaz

Registro de uma “Conversa com Amigos”  
LIVE no ZOOM em 15/10/2020

**Paulo GHINATO, Ph.D.**  
**Lean Way Consulting**

**11 96455 0773**

**@ghinatopaulo**

**ghinato@leanway.com.br**

**Whatsapp:**

**Instagram:**

**E-mail:**

# O Palestrante

- Paulo Ghinato é o Fundador e **CEO** da Lean Way Consulting e **Senior Consultant** da Hirayama Consulting – Japão.
- Ghinato é Ph.D. em Engenharia de Sistemas de Manufatura pela **Universidade de Kobe**, Japão.
- Mestre em Engenharia de Produção e Engenheiro Metalúrgico pela **UFRGS**.
- Mais de **35 anos** de experiência profissional como engenheiro, especialista, professor universitário, executivo, mentor e consultor.
- Atuação na **Academia**, em Programas de Especialização, Mestrado e Doutorado, tendo pesquisado, lecionado e orientado Mestrandos nas Universidades Federais do Rio Grande do Sul e de Pernambuco.
- Publicou **livro** e dezenas de **artigos** sobre Gestão de Operações e Lean.
- Atualmente é **Professor** Convidado dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia de Produção em Universidades em **SP, RS, SC, MG, ES, PE e MA**.
- Ghinato iniciou sua Jornada Lean há **28 anos**, quatro dos quais passados no Japão, para onde retorna anualmente, conduzindo as **Missões Técnicas ao Japão**. Sua experiência com Lean System inclui mais de 10.000 horas de atividades de kaizen em diversas plantas industriais e operações de serviços no Brasil e Exterior.

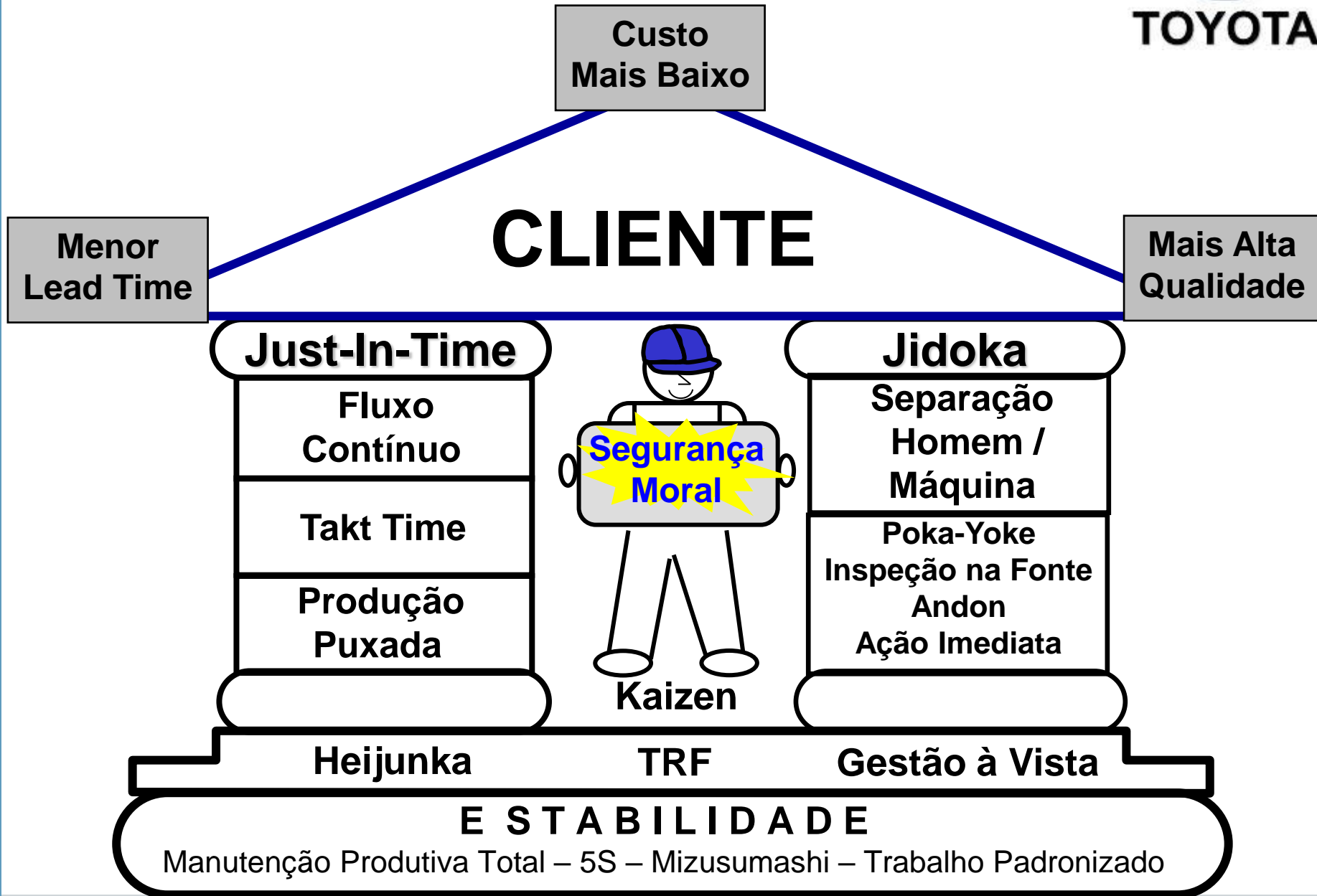
# Quem conhece, CONFIA



Em 18 Anos: > 300 Projetos; 100 Clientes; 14 Países



# Lean System



# A Essência da Gestão de Operações

- **Gestão de Processo (Estabilidade Básica)**
  - 5S
  - Gestão à Vista
  - Trabalho Padronizado
  - Solução de Problemas (MIASP)
  - Genba Walk
  - Auditoria Escalonada (kamishibai)
  - Cadeia de Ajuda
  - Multifuncionalidade e Rendição
  - Troca Rápida de Ferramentas (TRF)
  - Manutenção (TPM; Autônoma, em especial)
  - Abastecimento e Saída (supermercados, buffers, filas)
- **Gestão dos Fluxos (os 3 R's)**
  - Ritmo (Takt Time)
  - Rotas Inequívocas
  - Rotinas de Movimentação (mizusumashi)

# Gestão dos Fluxos: Os 3 R's

## • Ritmo (Takt Time)

- **Garantia da conexão** entre processos (cliente-fornecedor)
- Permite dimensionar recursos em seu **melhor nível de efic.**
- Níveis adequados (mínimos) de **estoque**

## • Rotas Inequívocas

- **Otimização** dos fluxos (menores distâncias, menos cruzamentos, menos contrafluxos, menor lead time, melhor dimensionamento físico (corredores)...)
- Gestão “à vista” (me de miru!); **não há dúvida quanto a eventuais desvios...**
- **Ônibus** x Taxi

## • Rotinas de Movimentação

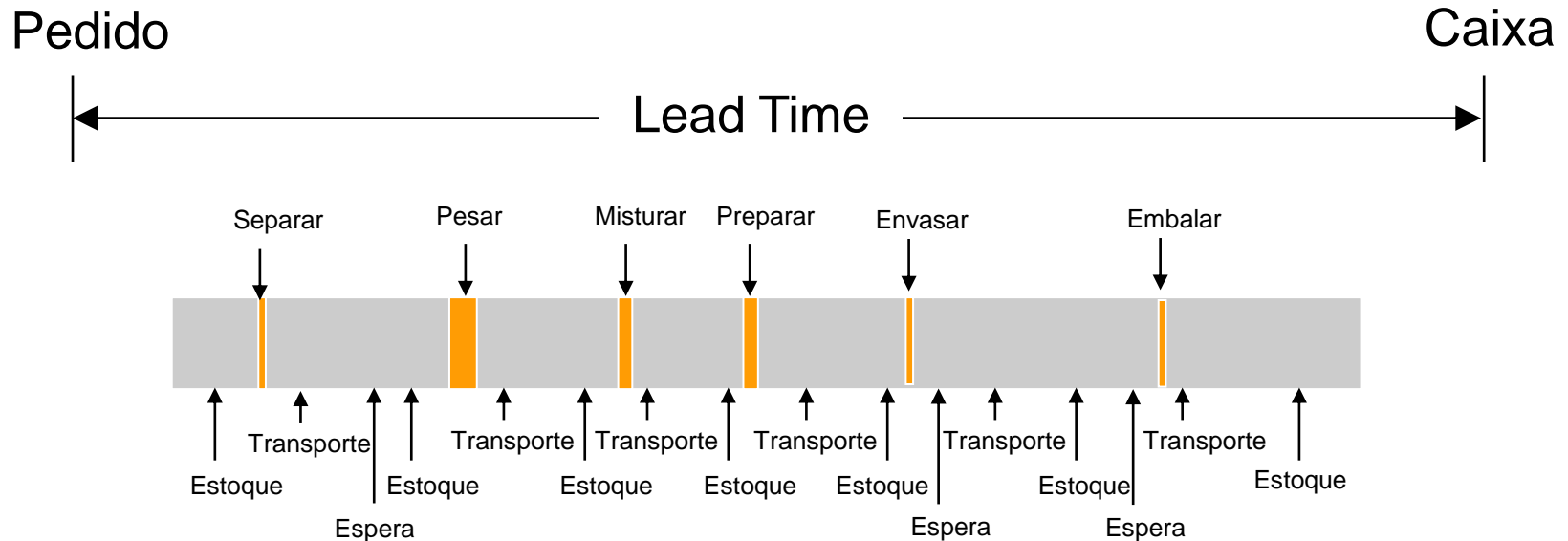
- **Garantia do fluxo** pelas “rotas”, no “ritmo” definido/necessário (ônibus em seus pontos de parada)
- Tempos de Ciclo padronizados permitem dimensionamento e **balanceamento** adequado do quadro de **movimentadores**

# A Importância da “Gestão dos Fluxos”



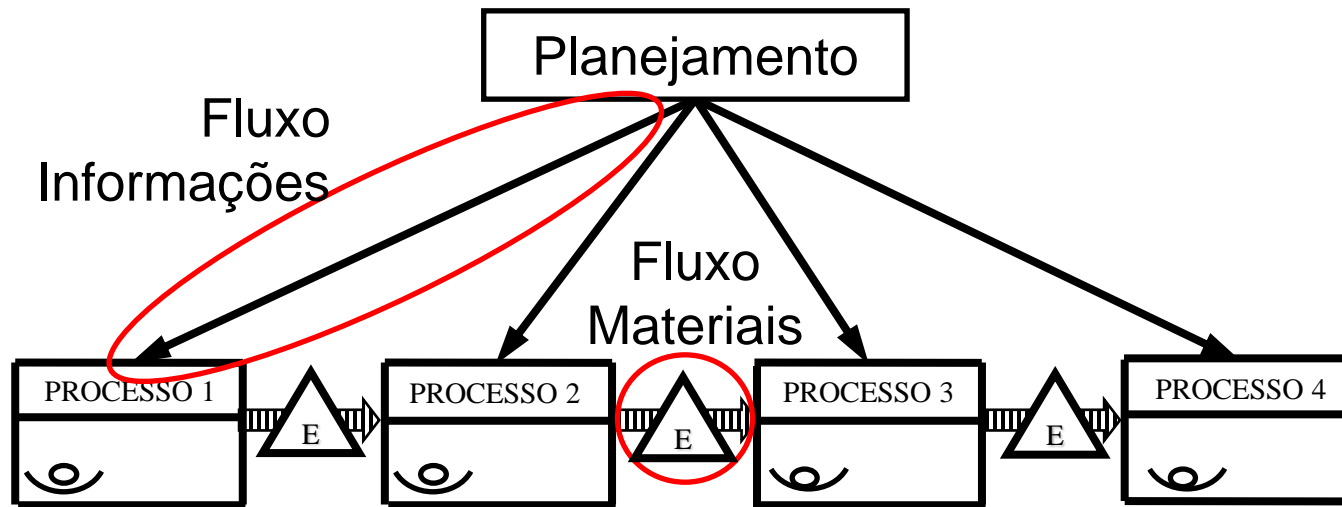
“Tudo o que estamos fazendo é olhar a linha do tempo, tratando de reduzi-la através da eliminação das perdas.”

Taiichi Ohno



- Atividades que agregam valor (AV) **Valor Agregado < 1%**
- Atividades que não agregam valor (NAV)

# Fluxo na Manufatura



Materials



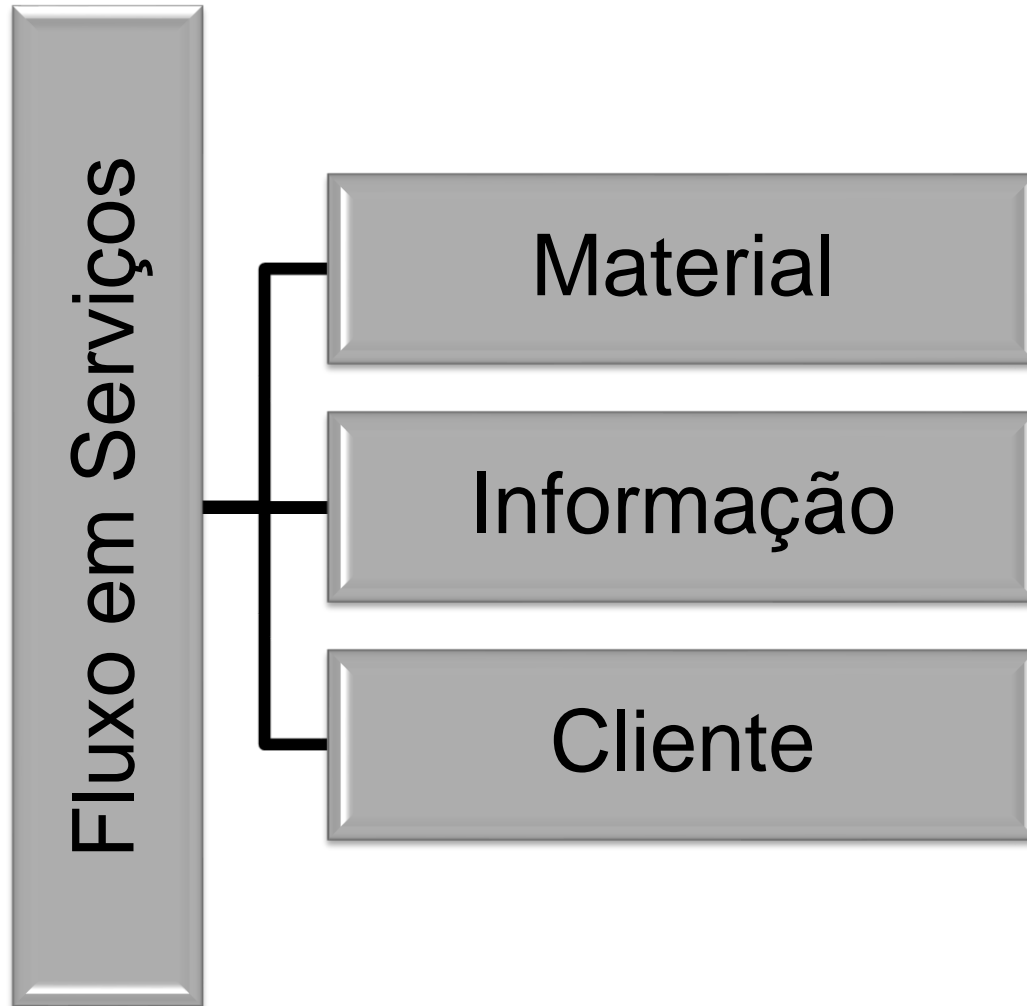
Informações



**Fluxo preponderante: materiais**

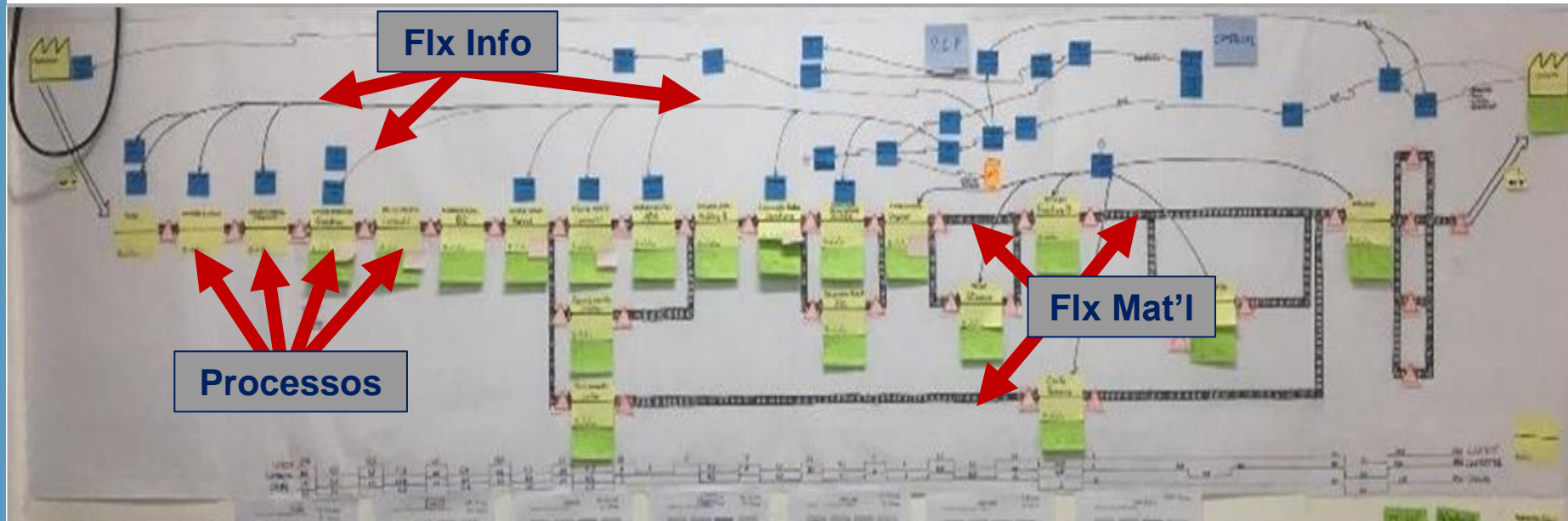


# Fluxo em Serviços



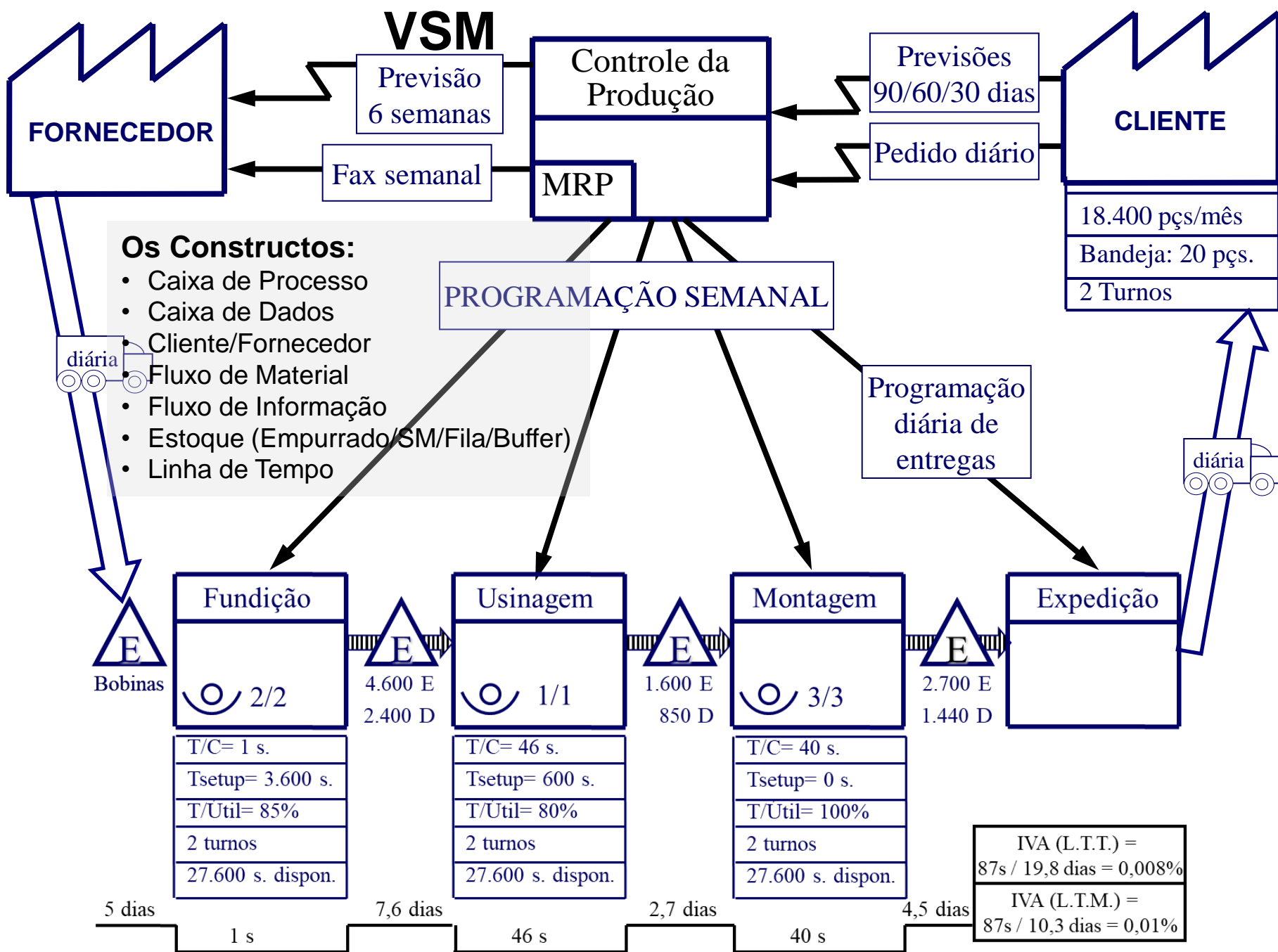
# Value Stream Mapping (VSM) – Definição

Representação gráfica do **fluxo de valor**, que contempla os **processos**, o fluxo de **materiais** e o fluxo de **informações**.



- **Processos:** etapas de transformação do ente que flui (material).
- **Fluxo de Materiais:** “deslocamentos” dos materiais por entre os processos.
- **Fluxo de Informações:** “instruções” do que deve ser realizado (o que deve ser produzido, quanto, quando) em cada processo.

**Lead Time Total:** 49,0 dias  
**Lead Time Manufatura:** 21,3 dias  
 **$\sum$ T.C. =** 1,4 dia  
**Índice de Valor Agregado - IVA:** 3,0%



# VSM: Retratando as Perdas no Fluxo de Valor

O VSM é uma ferramenta que viabiliza a **identificação das perdas** de uma forma **sistêmica**, pois apresenta uma visão geral e integrada do **fluxo de valor**.

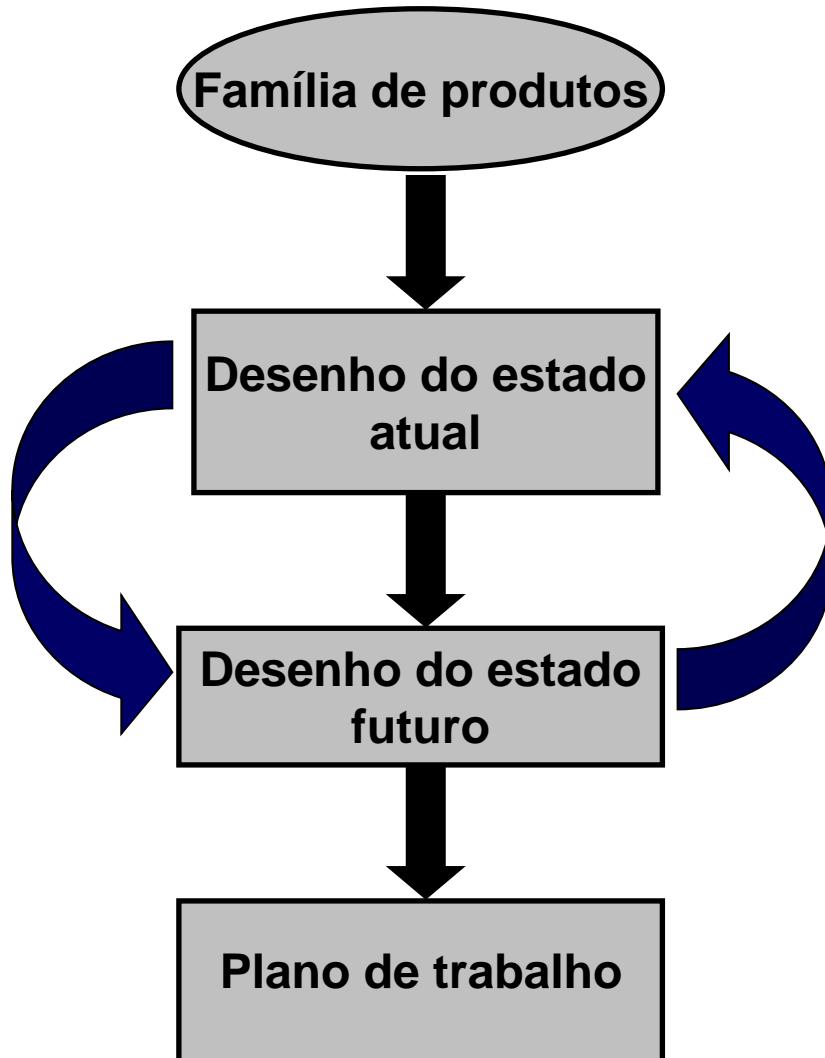
**Fluxo de Valor**: toda **ação (agregando valor ou não)** necessária para a produção de um produto/serviço.

Perda	Fluxo	Processo
Superprodução	X	
Transporte	X	
Processamento	X	
Defeito	X	
Estoque	X	
Espera	X material informação cliente	X máquina operador
Movimentação		X

# VSM – Finalidade

- Possibilita a visão do todo (fluxo) e não apenas das partes (processos).
- Permite o entendimento das relações entre os processos e os fluxos de materiais e informações.
- Fornece uma linguagem comum e alinhamento para que todos tenham a mesma visão.
- Permite o entendimento do estado atual e o projeto do estado futuro do sistema de produção.
- Possibilita a identificação não apenas das perdas como também de suas causas.
- Serve como guia para a implementação do Lean System de forma sistêmica, ao invés de processos isolados de melhoria.
  - **Melhorias “locais” devem estar subordinadas ao “Ótimo Global” que é a “melhoria do fluxo”!!!**

# Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor



Produtos com processos e sequência de transformação similares

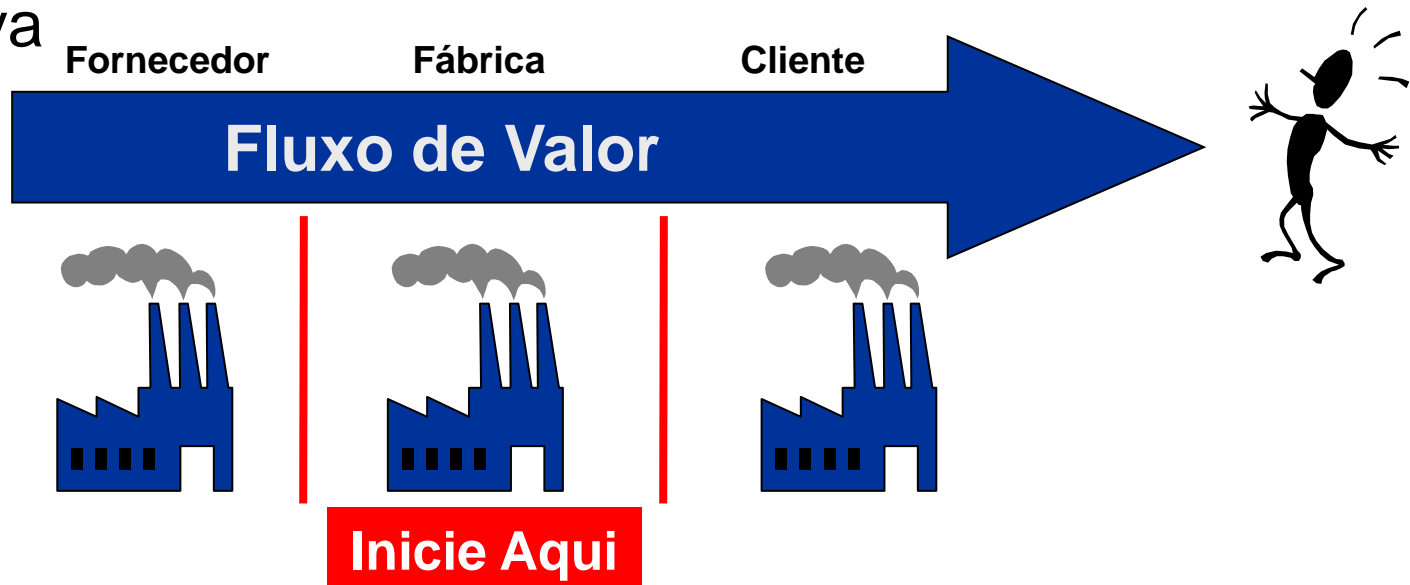
É a base para o estado futuro, desenhado a partir da observação no Genba

Projeto de um fluxo LEAN

Ações para transformar o estado atual no estado futuro

# Construindo o Mapa do Estado Atual

- O propósito do mapa do estado atual é identificar as perdas e gerar um estado futuro com um **fluxo de valor “LEAN”**.
- Pode-se realizar o mapeamento em vários níveis:
  - segmento de fluxo
  - toda a operação/fábrica (porta-a-porta)
  - cadeia de valor expandida (supply chain)
- Recomenda-se iniciar pelo mapeamento **“porta-a-porta”** e, a seguir, expandir incorporando todos os elos da cadeia produtiva



# Método para Construção do Mapa do Fluxo de Valor

1. Identifique as “necessidades do negócio”; **porquê** mapear?
2. Defina uma “**amostra** representativa” do negócio: família de produtos relevante (impacto em nível de atendimento, lead time, níveis de estoque, custo de fabricação, etc.).
3. Defina **escopo** e fronteiras do mapeamento
  - a. fornecedor > fabricante > operador logístico > distribuidor > cliente
  - b. entrada matéria-prima até estoque de produto acabado (prefira sempre começar por este nível; “door-to-door”)
  - c. segmento de fluxo interno/intermediário
4. Identifique os processos/etapas de transformação a serem mapeados. Construa um “**esqueleto**” do fluxo provável.
5. Realize um rápido (45’~60’) **Genba Walk** (reconhecimento).
6. Inicie o mapeamento (downstream ou upstream), caminhando e **observando** a **dinâmica** da operação; identifique e registre o nome dos **processos** e etapas de transformação (agregando valor ou não).



# Método para Construção do Mapa do Fluxo de Valor

7. Observe e levante as **características** (número de operadores, regime de trabalho, duração da jornada, tempo de ciclo, tempo de setup, frequência de setup, nível de refugo/retrabalho, eficiência, produtividade, perfil de perdas, etc.) de cada processo, registrando na respectiva **caixa de dados**.
8. Observe e aponte as **oportunidades** de melhoria (**perdas**).
9. **Retorne** ao ponto de partida e observe atentamente o **fluxo** de **materiais** entre os processos; **conte e aponte** os volumes e posições dos estoques.
10. Observe e aponte o **meio** (ponte rolante, empilhadeira, paleteira, carrinho, trolley, manual) de transporte utilizado.
11. Observe e aponte as **oportunidades** de melhoria (**perdas**).
12. Levante o fluxo básico de **informações** a partir do cliente (previsões e pedidos). Indique o tipo de informação, meio (e-mail, sistema, telefone, verbal, etc.) e frequência.
13. Observe e aponte as **oportunidades** de melhoria (**perdas**).

# Método para Construção do Mapa do Fluxo de Valor

14. Determine o volume da demanda (mensal) e calcule o **Takt Time**.
15. Construa preliminarmente o mapa apenas com as **caixas de processo**.
16. Adicione as **caixas de dados** abaixo de cada caixa de processo.
17. Desenhe o **fluxo de materiais** e indique as posições dos **estoques** e respectivos volumes.
18. Desenhe o **fluxo de informações**.
19. **Valide** o mapa preliminar com os donos dos processos e especialistas.
20. **Registre** todas as **oportunidades** de melhoria nos processos, fluxo de materiais e fluxo de informações.
21. Desenhe a **linha de tempo**.
22. **Converta** o volume de **estoque** em “**tempo**” a partir do Takt Time.
23. **Registre** na **linha de tempo** os valores dos estoques e tempos de processamento.

# Método para Construção do Mapa do Fluxo de Valor

24. Faça o somatório dos tempos de processamento, determinando o Tempo de Valor Adicionado (**TVA**).
25. Faça o somatório dos tempos em estoque (MP + WIP + PA) + TVA, determinando o **Lead Time Total**.
26. Faça o somatório dos tempos em “estoque em processo” + TVA, determinando o **Lead Time de Manufatura**.
27. Determine o Índice de Valor Agregado (**IVA**) (%), dividindo o TVA pelo Lead Time de Manufatura.
28. Identifique, na **Linha de Tempo**, as **principais oportunidades** (perda por estoque) para redução do Lead Time de Manufatura.
29. Construa a **tabela** com estes resultados.
30. Apresente e discuta o **resultado** do mapeamento.

# VSM – Simplificações Aceitáveis

- **O que se quer como “resultado final” do VSM:**
  - Tempo de Atravessamento do Sistema (Total & de Manufatura), para comparar e verificar se  **$TTC \geq LT_{AP}$**
  - Índice de Valor Agregado (IVA)
  - Restrições à passagem (perdas)
    - Localização (onde exatamente? interfaces e processos)
    - Impacto (quanto tempo?)
- **A construção do Tempo de Atravessamento (Total & de Manufatura)**
  - Dois componentes da Linha de Tempo:
    - Tempo de Atravessamento dos **Processos**
      - Tempo de Ciclo (Cuidado com One-Piece-Flow ou Batelada!)
    - Tempo de Atravessamento **entre Processos**
      - 7 Perdas traduzidas como Perda por Estoque

# Algumas Dicas para o Mapeamento

- Selecione uma “amostra representativa” (família de produtos) capaz de revelar “problemas sistêmicos, relacionados ao modelo de gestão de operações (Gestão de Fluxo!)
- Drivers para a seleção da amostra: participação no volume ou receita; complexidade; dificuldade de gestão
- Nível de detalhamento (nem 8, nem 800!): queremos observar e representar a lógica vigente de gestão de fluxo! Importante um nível de detalhamento (zoom) que permita enxergar as interfaces entre os processos (perdas, sobretudo transporte, espera e estoque)
- Inicie com uma rápida **caminhada** por toda a planta de forma a ter uma visão geral do fluxo de valor
- Inicie o mapeamento no **sentido inverso** (upstream) do fluxo de produção, ou seja, a partir da expedição

# Algumas Dicas para o Mapeamento

- Colete as informações **você mesmo**, não terceirize o mapeamento
- Colete informações reais (estoques, tempos). Não se baseie em relatórios e planilhas (a não ser para dados que não se possa verificar “in loco”, como tempos de *setup* e índices de qualidade)
- Forma é importante, sim!!! 5 Regras de Ouro do MIERUKA, sobretudo ME DE MIRU!!! Jamais “adicionar” complexidade ao que já é, por natureza, complexo!
- Desenho dos FLUXOS de MATERIAL: Linhas Horizontais e Verticais; Entrada à Esquerda e Saída sempre à Direita da Caixa de Processo

# Algumas Dicas para o Mapeamento

- Mapeie à mão, com lápis, borracha e papel. Concentre-se em entender o fluxo e não com a estética
- Utilize os ícones padrão. Eles garantirão a unificação da linguagem com outros mapas
- Lembre-se de mapear o fluxo de informações com a mesma riqueza de detalhes aplicada ao fluxo de materiais
- Esteja atento e anote todas as oportunidades de melhoria no mapa

# Dificuldades na Construção do VSM

- Definir o nível de detalhamento
- Definir o tempo de ciclo dos processos
- Quantificar os estoques (quantidade de itens)
- Mapear o fluxo de informações real
- Aplicar a contramedida adequada para cada perda encontrada



# Armadilhas na Construção do VSM

- Construir o MFV para todos os produtos fabricados
- Construir o MFV na sala, sem ir ao genba
- Subestimar o Fluxo de Informações
- Enxergar apenas uma parte do processo
- Construir o MFV para o dono do processo (não tem problema... eu faço “só o esqueleto para você” ...)
- Construir o Estado Futuro sozinho... sem compartilhar, sem buscar consenso e sem validar (com o VSM também é necessário aplicar o Nemawashi, o Ringi e o Catchball!!!)

# **O “Status” da Gestão do FLUXO na Manufatura**

**Alguns Casos Reais**

**(uma pequena amostra de mais de 700 VSM's...)**

# VSM – Embalagens Especiais



**Lead Time Total: 18,8 dias**  
**Lead Time Manufatura: 7,2 dias**  
**IVA: 0,4% (0,5h)**

# VSM – Calçados

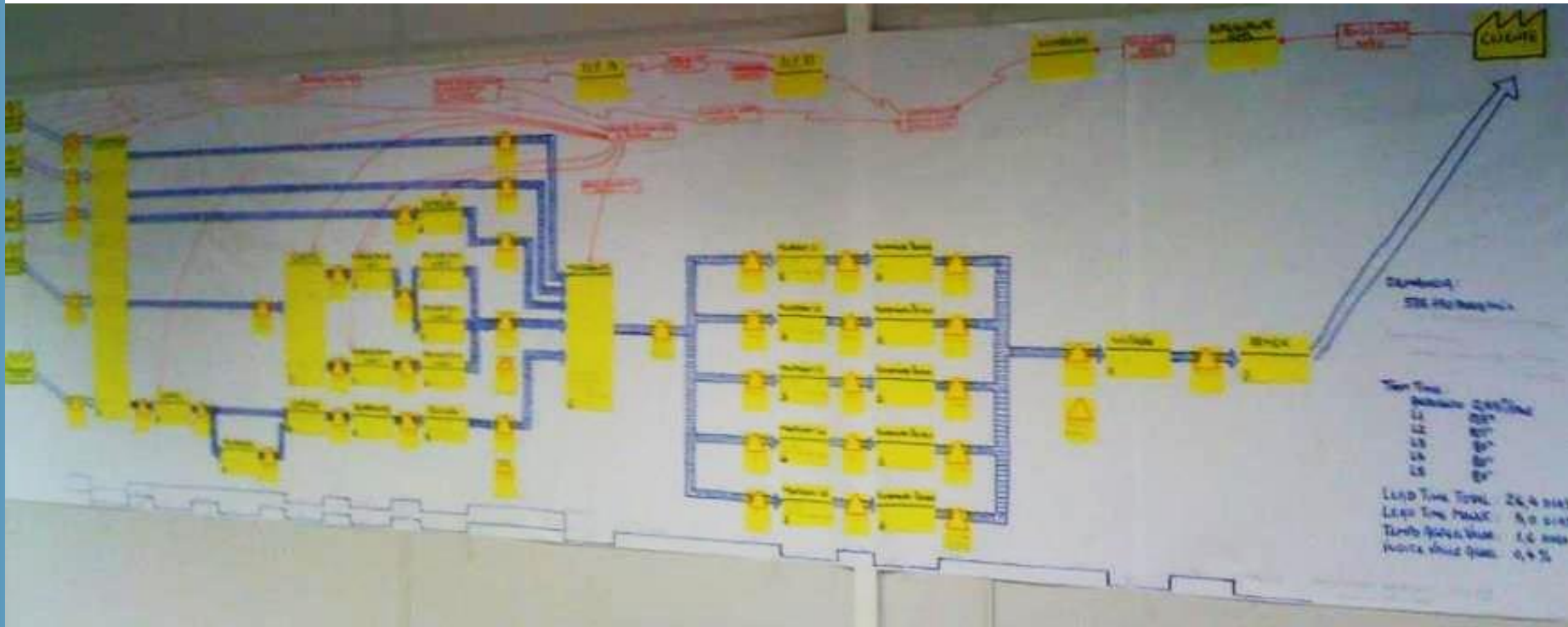


**Lead Time Total: 30,5 dias**

**Lead Time Manufatura: 14,1 dias**

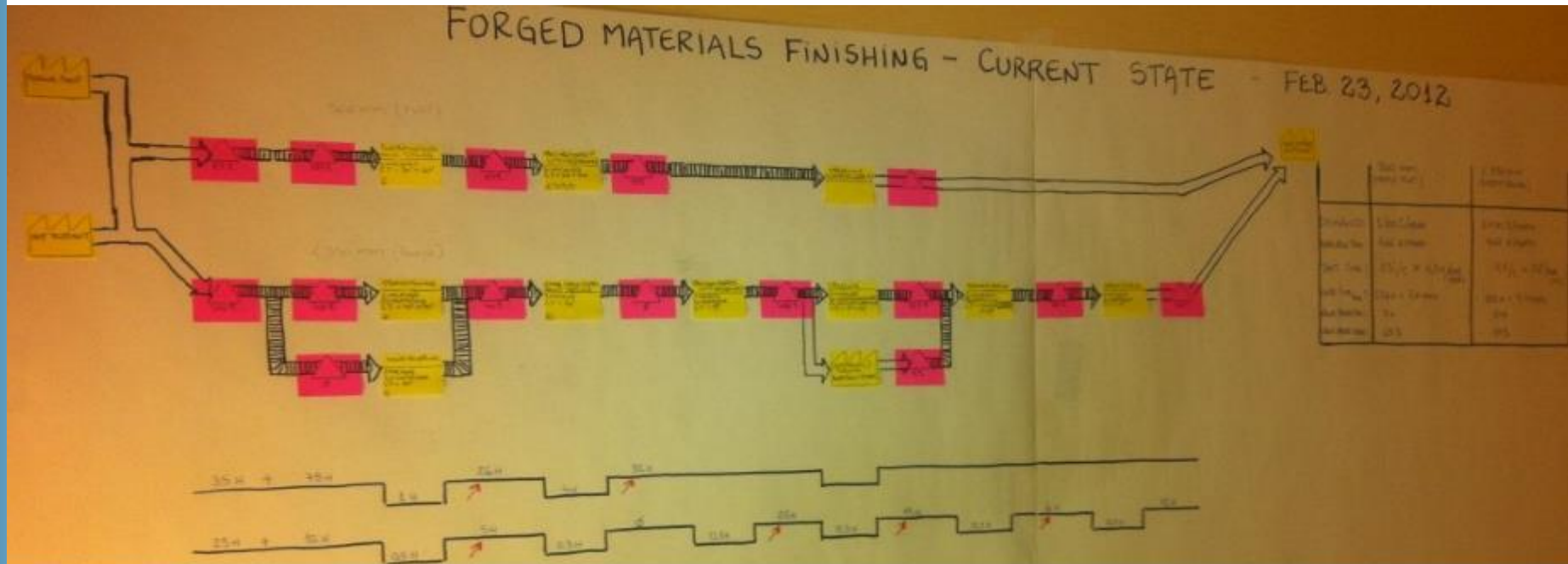
**IVA: 0,5% (0,7h)**

# VSM – Confecção



**Lead Time Total: 26,4 dias**  
**Lead Time Manufatura: 5,0 dias**  
**IVA: 2,0% (1,6h)**

# VSM – Forjados Chatos em Aço Especial

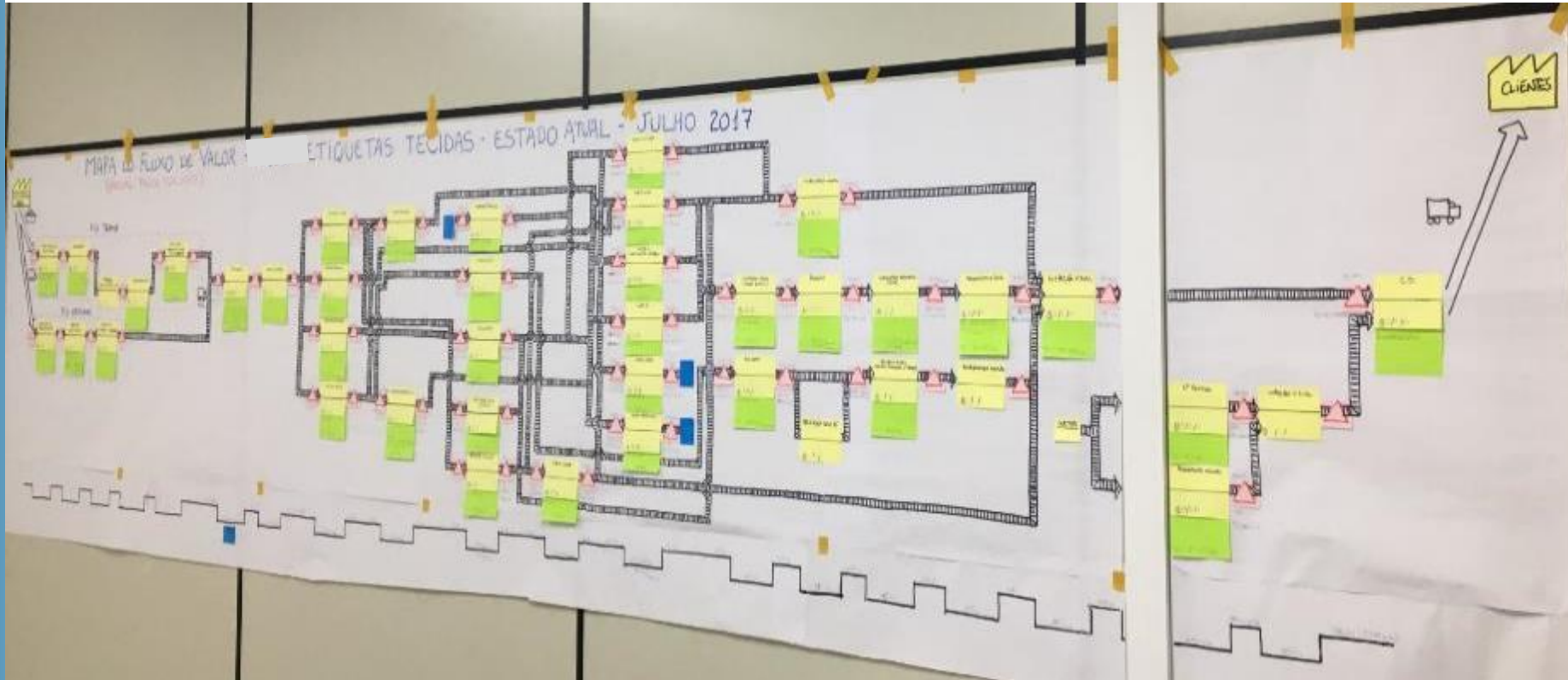


**Lead Time Total: -**

**Lead Time Manufatura: 7,6 dias**

**IVA: 2,8% (5,0h)**

# VSM – Etiquetas de Identificação

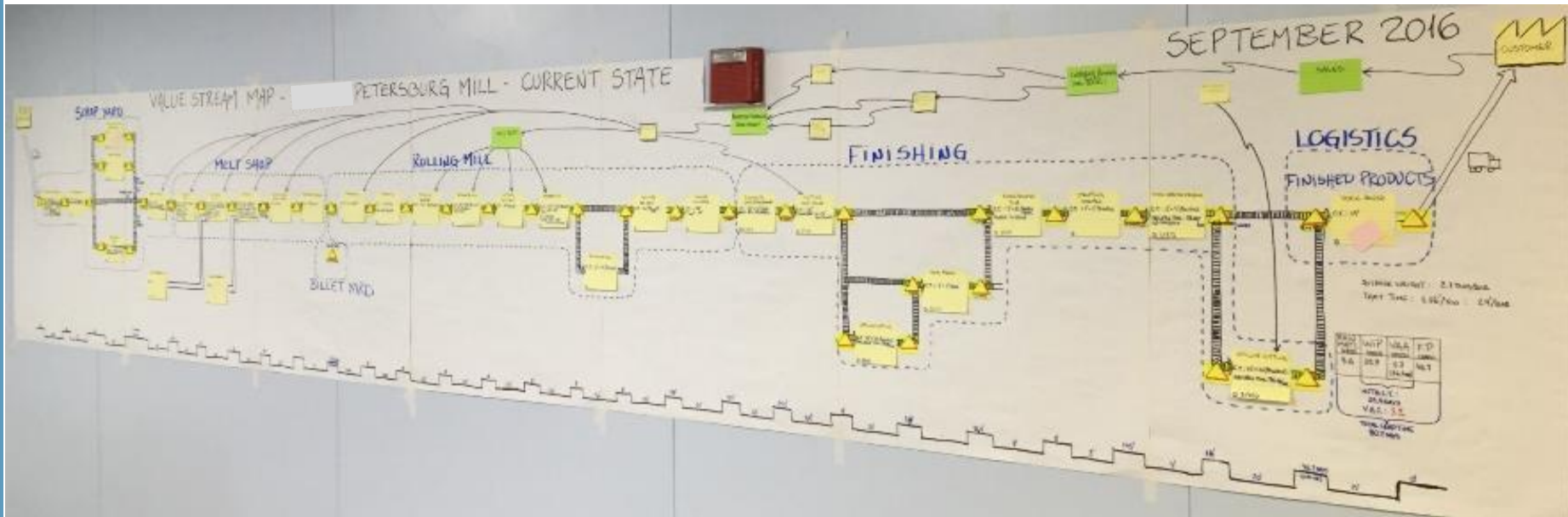


**Lead Time Total: 33,6 dias**

**Lead Time Manufatura: 4,4 dias**

**IVA: 2,9% (3,1h)**

# VSM – Perfis Estruturais em Aço



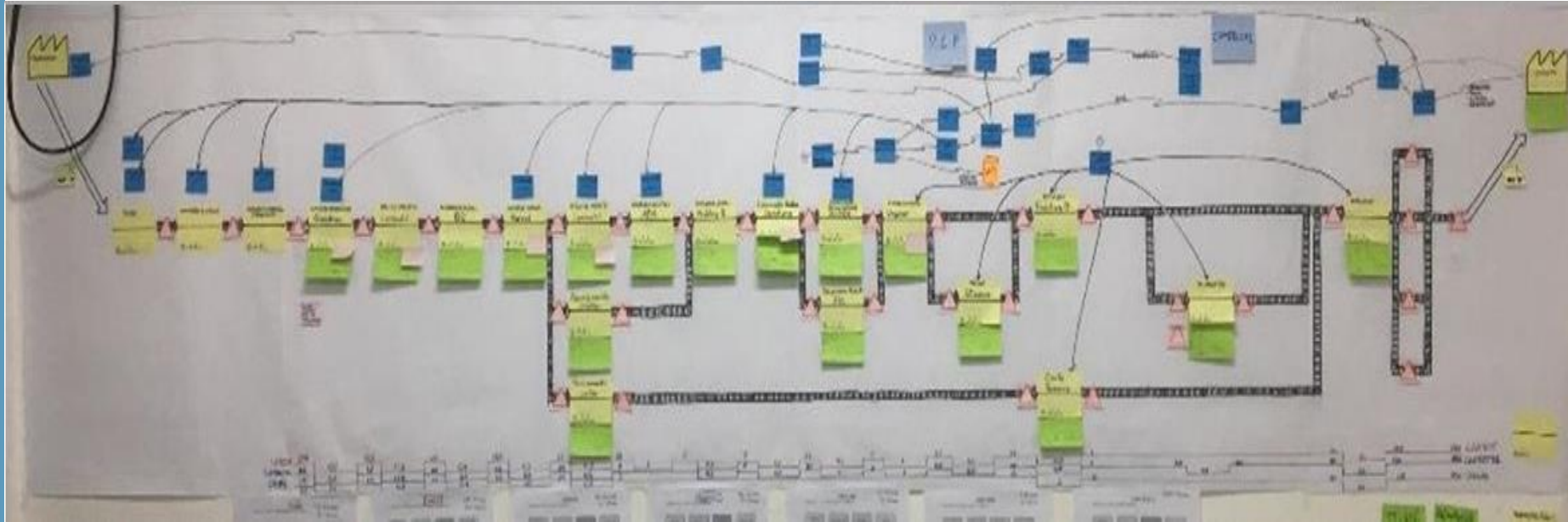
**Lead Time Total: 80,7 dias**

**Lead Time Manufatura: 24,4 dias**

**IVA: 3,0% (16,4h)**



# VSM – Bobinas de Ligas Binárias de Latão

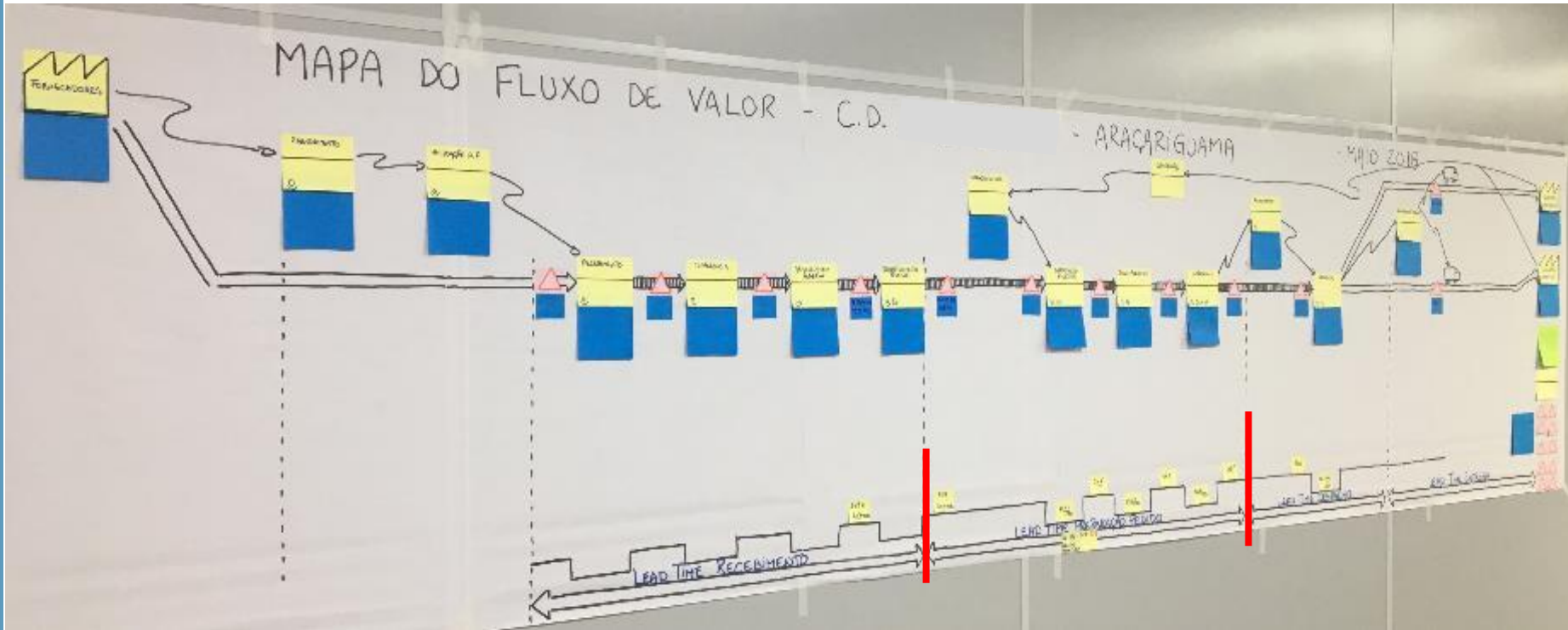


**Lead Time Total: 49,0 dias**

**Lead Time Manufatura: 21,3 dias**

**IVA: 3,0% (1,4d)**

# VSM – Preparação de Pedido em C.D.

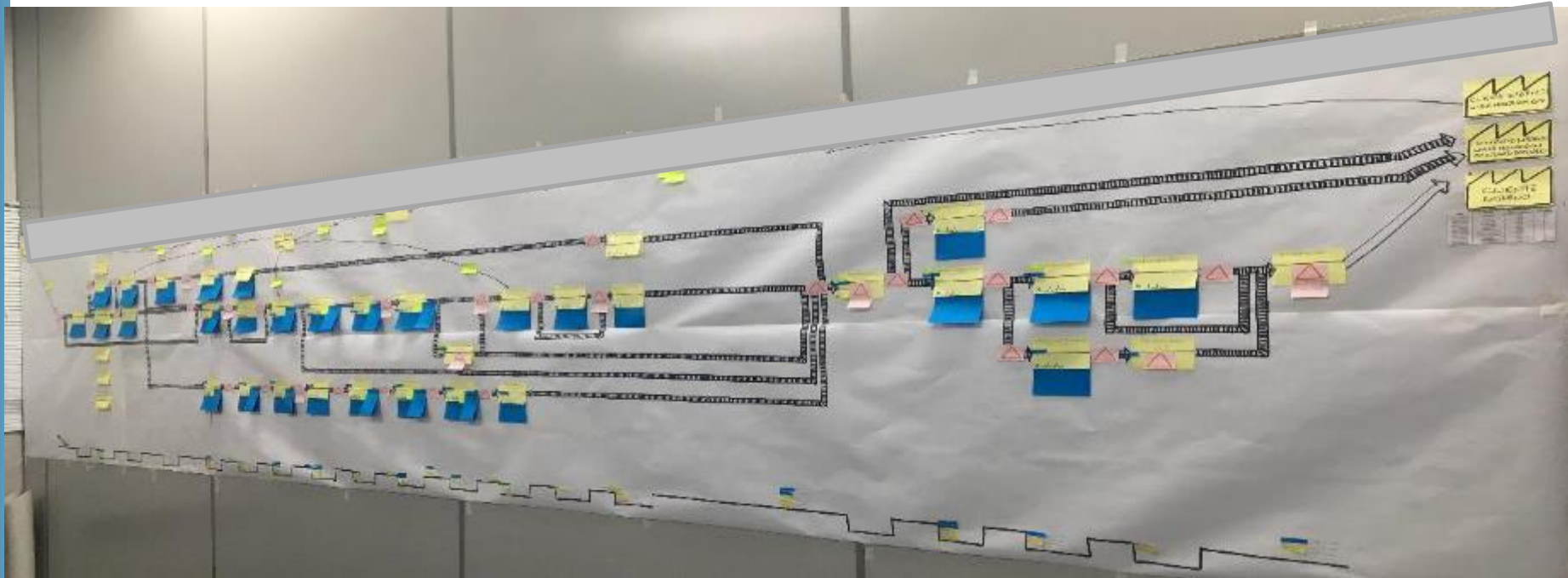


**Lead Time Total: 60 dias**

**Lead Time Prep. Pedido: 10,5 dias**

**IVA: 3,2% (3,1h)**

# VSM – Componentes de Suspensão

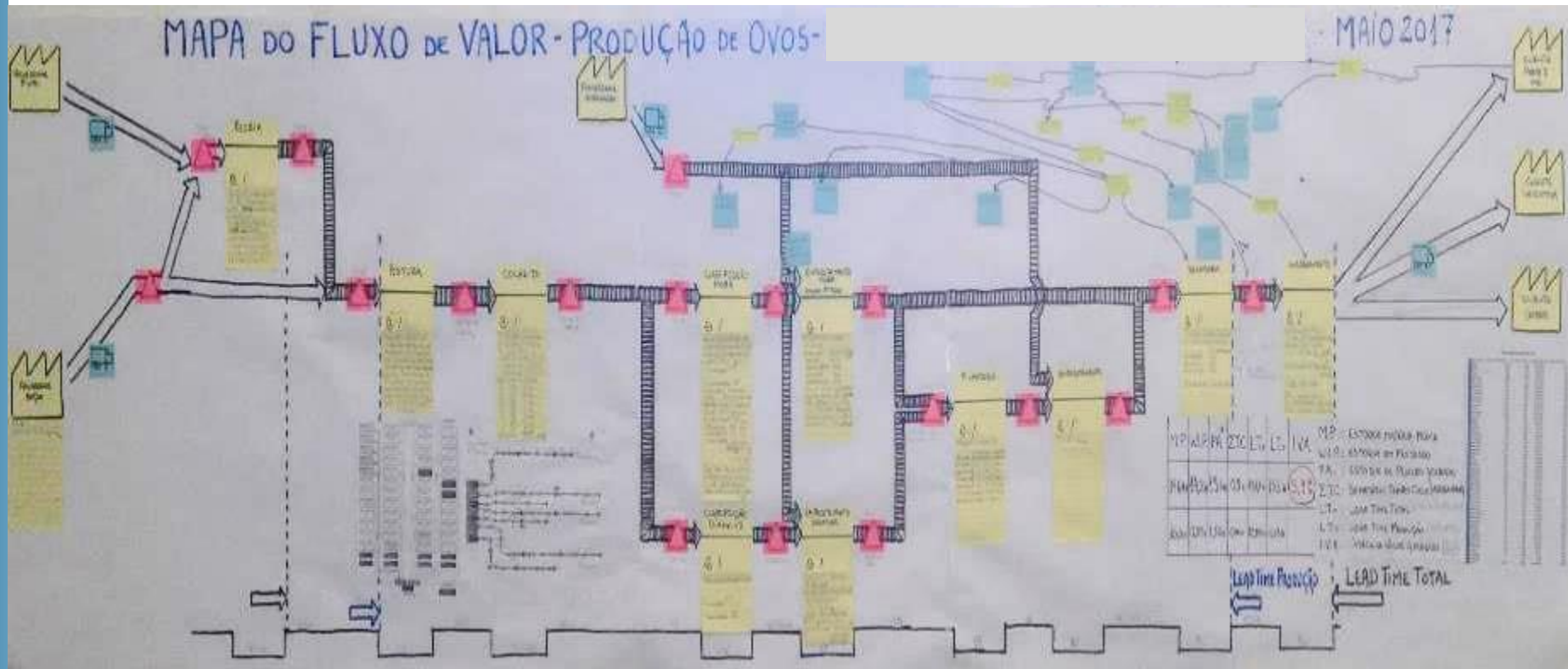


**Lead Time Total: 40,6 dias**

**Lead Time Manufatura: 39,0 dias**

**IVA: 4,6% (1,8d)**

# VSM – Avicultura de Postura

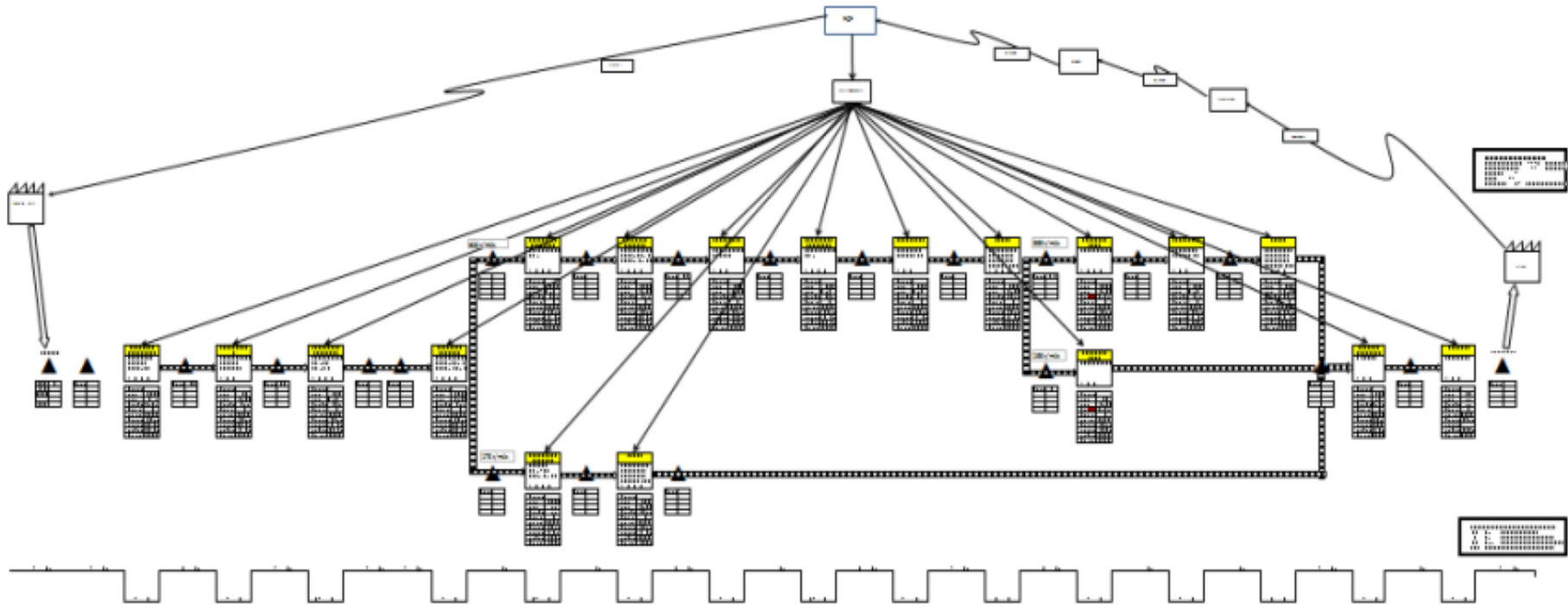


**Lead Time Total: 12,4 dias**

**Lead Time Manufatura: 1,0 dia**

**IVA: 5,9% (0,9h)**

# VSM – Tubos de Liga de Cobre

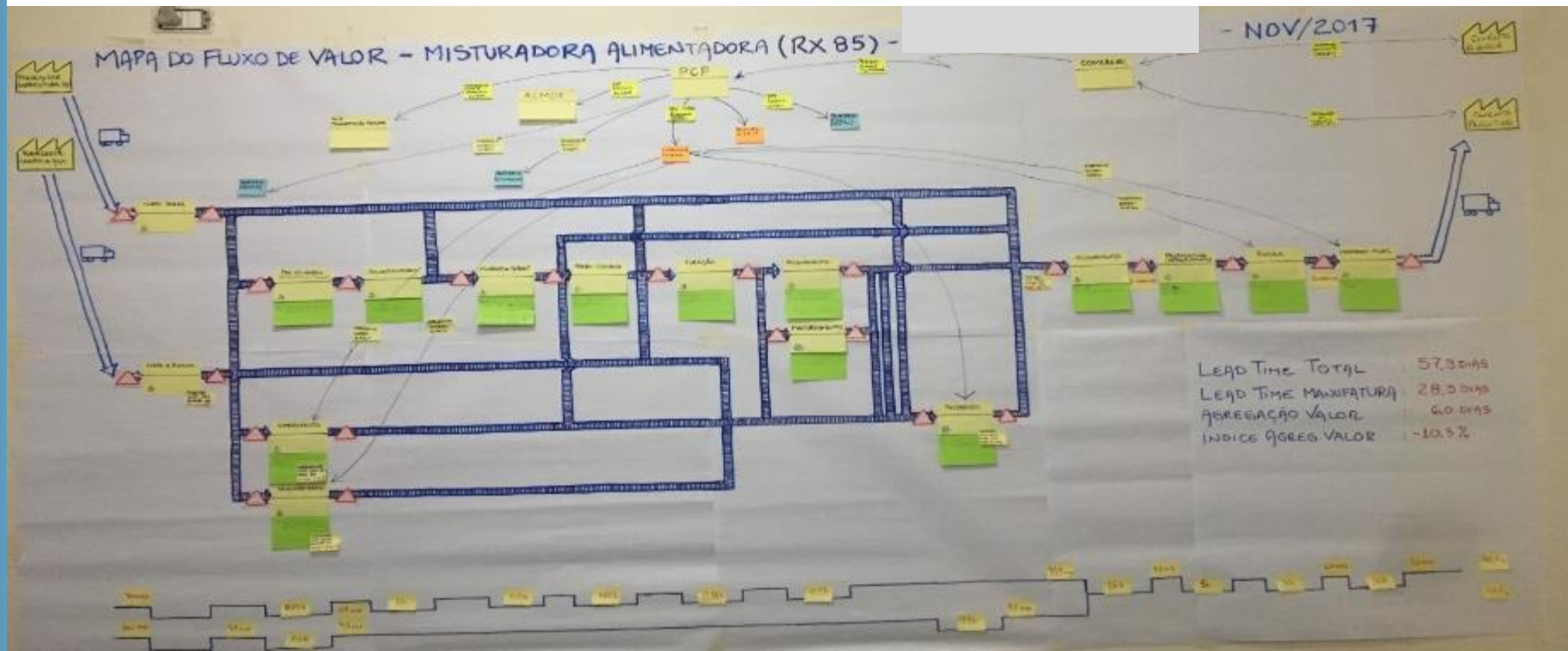


**Lead Time Total: 32,7 dias**

**Lead Time Fabricação: 22,1 dias**

**IVA: 6,6% (2,2d)**

# VSM – Máquinas Agrícolas



**Lead Time Total: 57,9 dias** (entrada chapa aço até despacho máquina)

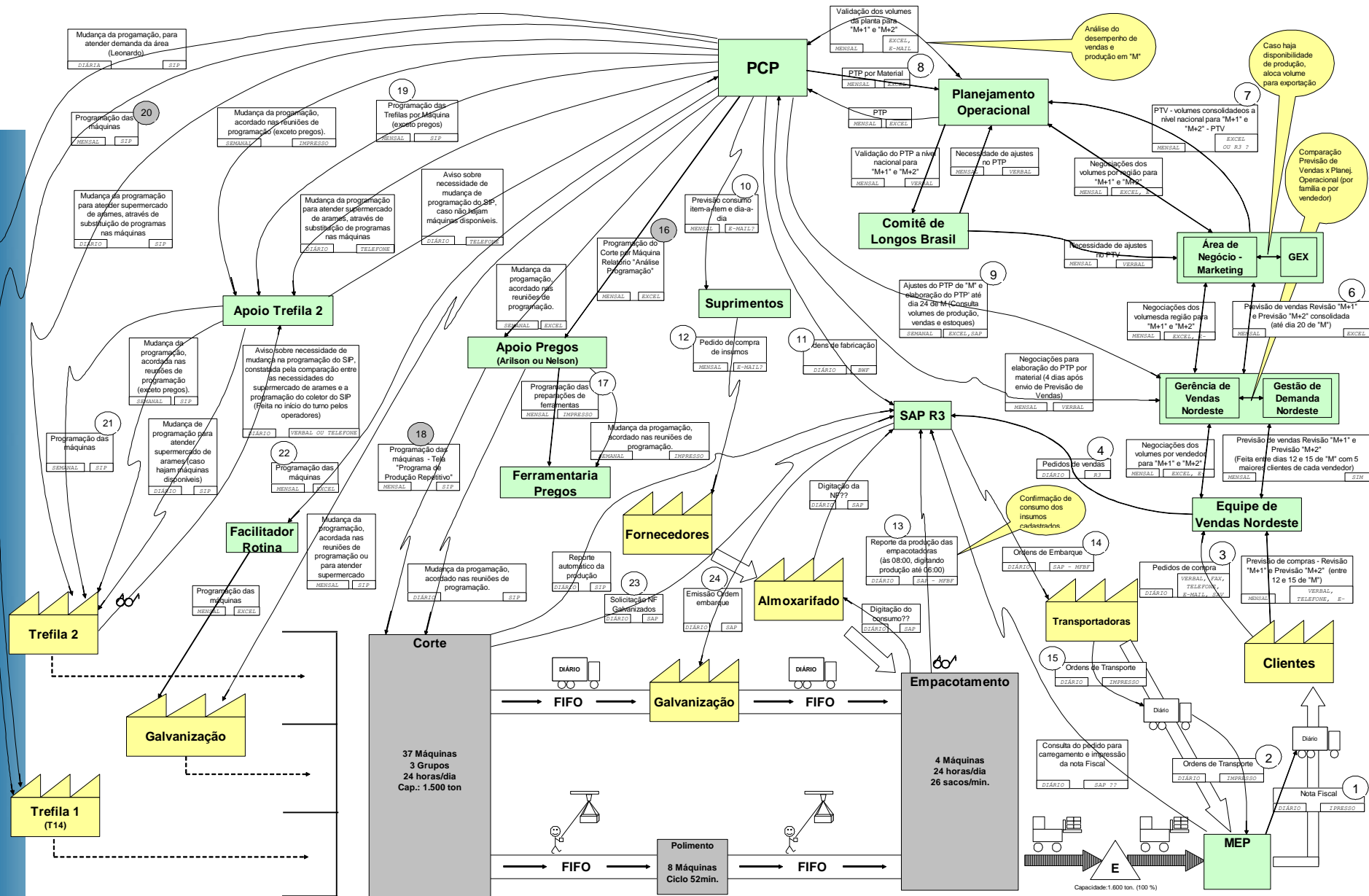
**Lead Time Manufatura: 28,3 dias** (corte até montagem final)

**IVA: 10,3%**

# Mapa do Fluxo de Valor – Complexidade



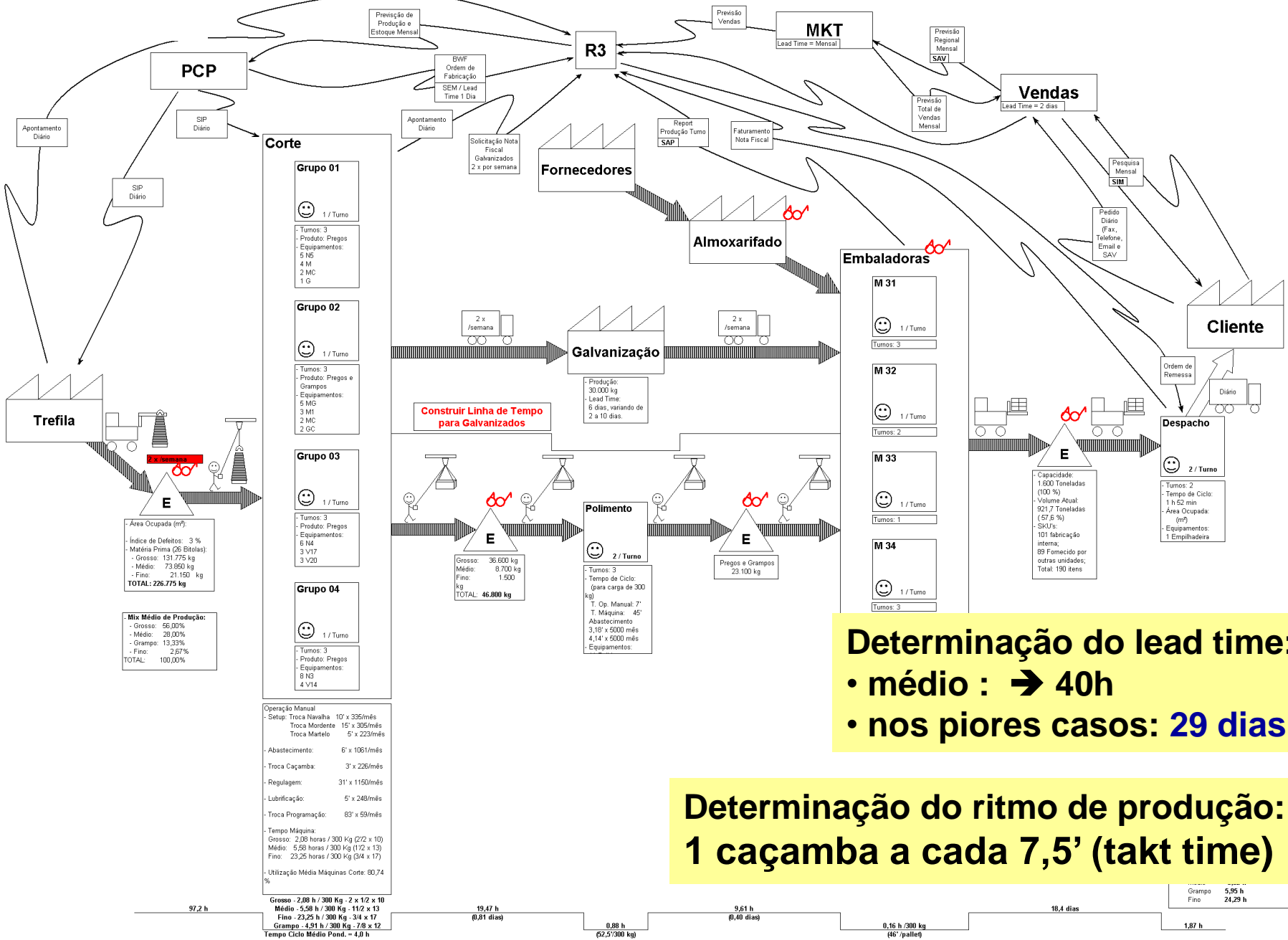
# MAPA DO FLUXO DE INFORMAÇÕES TREFILA E FÁBRICA DE PREGOS



FORNECEDORES    ÁREAS DE PRODUÇÃO    ÁREAS ADMINISTRATIVAS E DE APOIO



# Mapa do Fluxo de Valor – Estado Atual



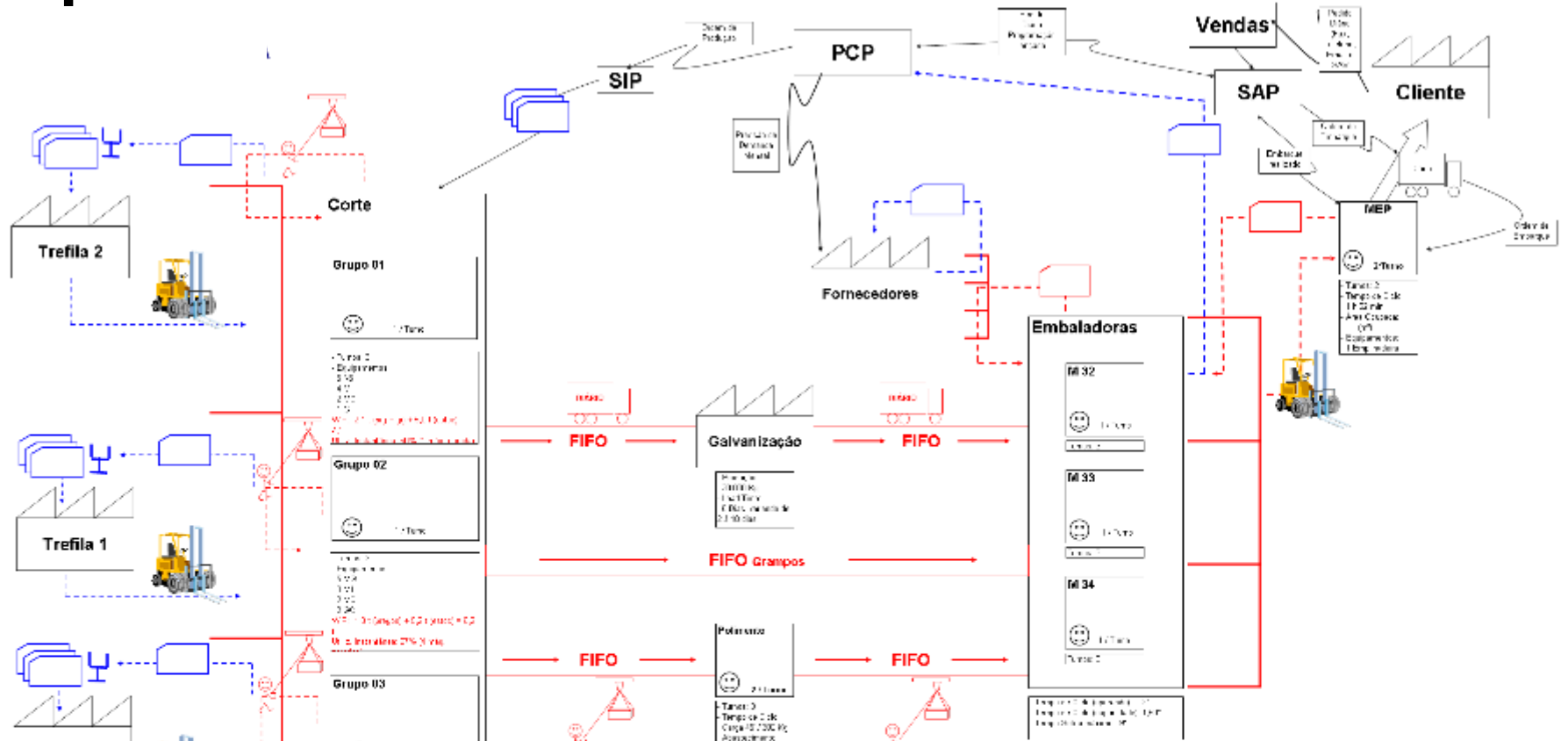
**Determinação do lead time:**

- médio : → 40h
- nos piores casos: 29 dias

**Determinação do ritmo de produção:**

**1 caçamba a cada 7,5' (takt time)**

# Mapa do Fluxo de Valor – Estado Futuro



• Redução do estoque em processo de 100 t para 25 t

Redução do lead time:

- médio : de 40h para 12h
- nos piores casos: 29 dias para 2 dias

<b>Atividade Corte</b>	
Material Feito (t) = 100	Capacidade (t/h) = 10
Material em Processo (kg)	Tempo Médio (h)
- Grupo 01: 10.000 kg	- Grupo 01: 10 h
- Grupo 02: 10.000 kg	- Grupo 02: 10 h
- Grupo 03: 10.000 kg	- Grupo 03: 10 h
<b>TOTAL: 30.000 kg</b>	
<b>Mé. Médio de Produção:</b>	
- Corte: 0,30%	- Galv: 12,30%
- Galv: 30,20%	- Pot: 12,30%
- Pot: 2,60%	- Emb: 55,60%
<b>TOTAL: 100,00%</b>	
<b>Estoque em Processo:</b>	
Grupo 01: 10.000 kg	Grupo 02: 10.000 kg
Grupo 03: 10.000 kg	<b>TOTAL: 30.000 kg</b>
<b>Tempo Médio em Processo: 40 h</b>	

40 h  
75 toneladas em processo  
75.000 kg em processo

44 h  
65 toneladas em processo  
65.000 kg em processo  
Tempo Médio em Processo: 44 h

44 h  
65 toneladas em processo  
65.000 kg em processo

08 h

08 h  
15 toneladas em processo  
15.000 kg em processo

04 h

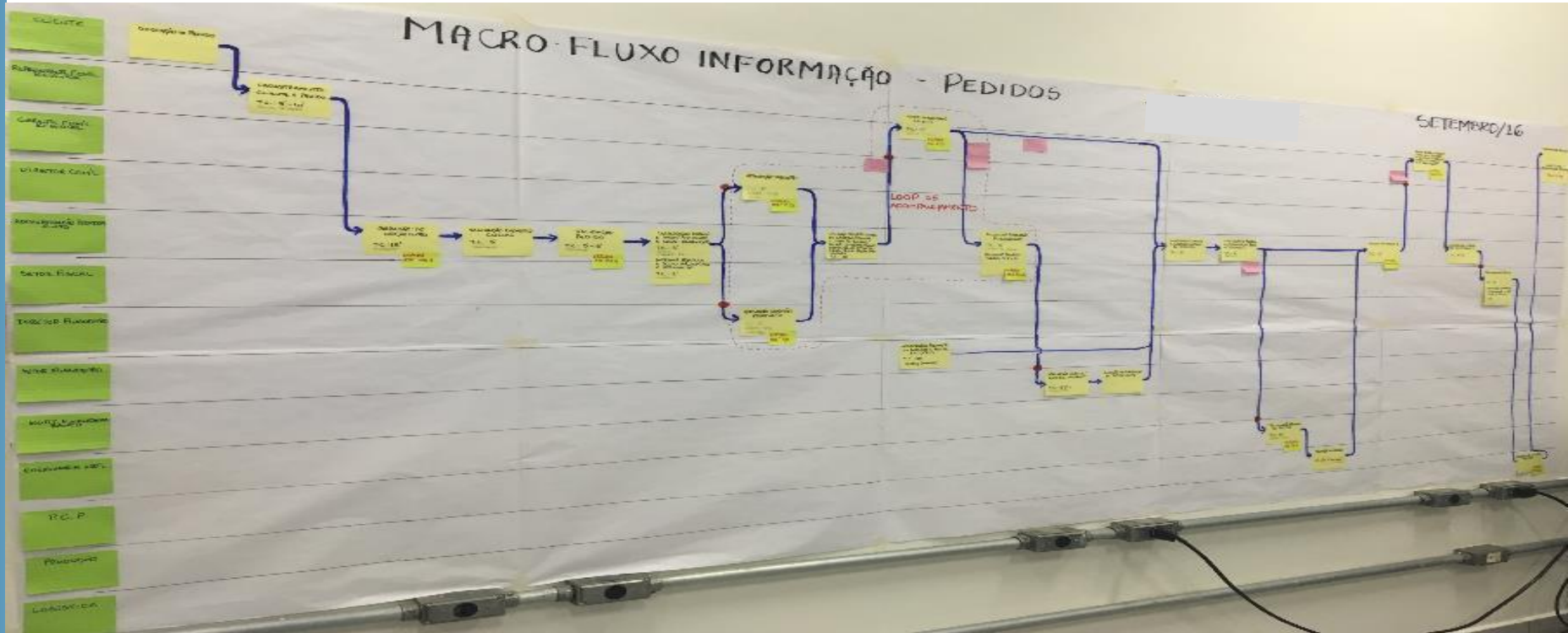
Em análise

# O “Status” da Gestão de Fluxo

## - Office & Serviços -

### Alguns Casos Reais

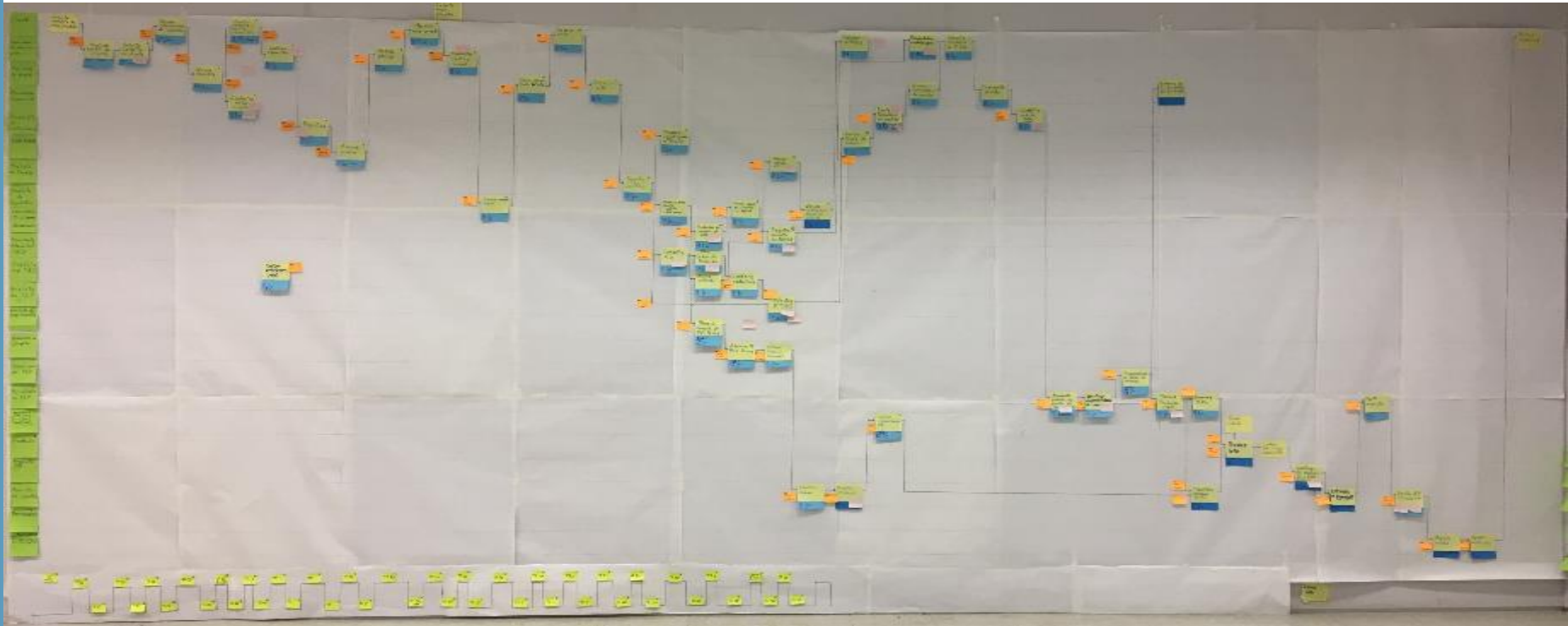
# Mapa de Raias: Atendimento ao Pedido



**Lead Time Total: 28,0 dias**

**IVA: 0,4% (2,4h)**

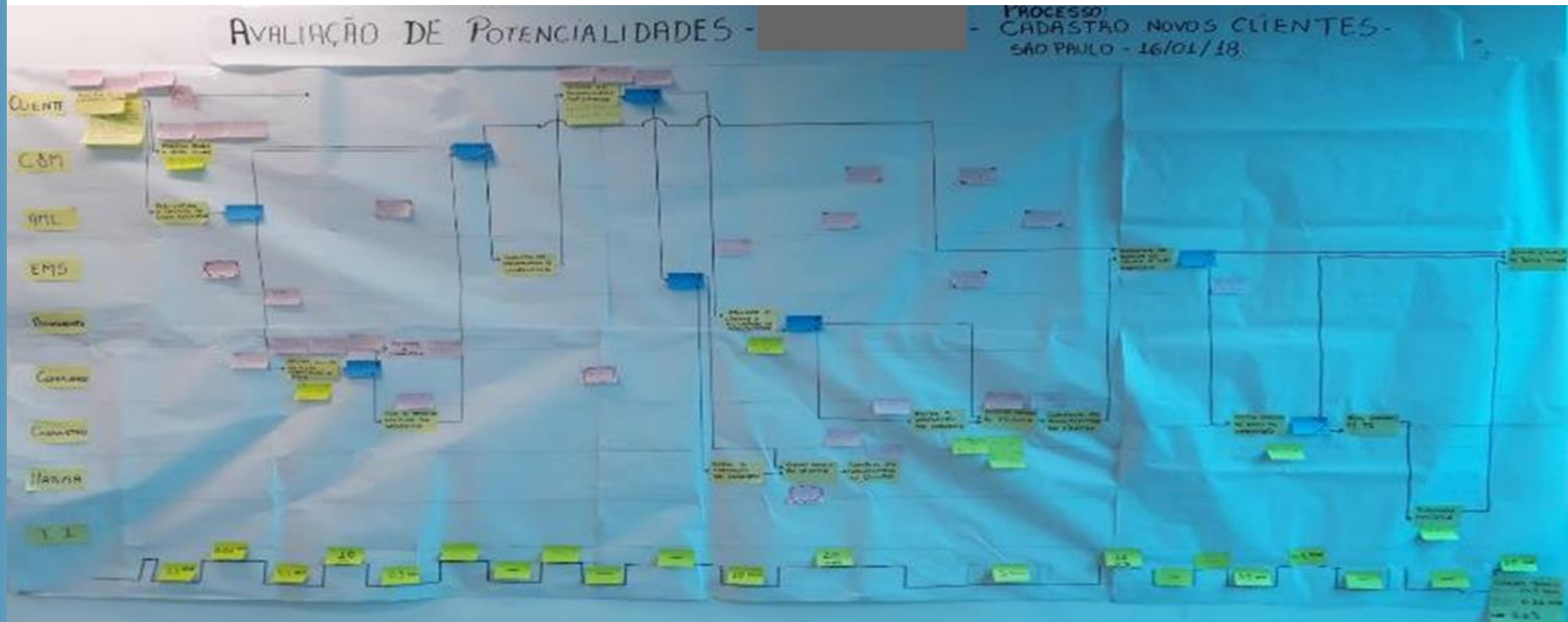
# Mapa de Raias: Lançamento de Novos Produtos



**Lead Time Total: 10,5 meses**

**IVA: 2,2% (5,2d)**

# Mapa de Raias: Cadastro de Novo Cliente



Lead Time Abertura Conta: 6,3 dias

IVA: 0,8% (25')

- O **Mapa do Fluxo de Valor** é um instrumento de representação de um sistema produtivo, que combina adequadamente seus 3 principais “componentes”:  
**processos, fluxos de materiais e fluxos de informações.**
- A Essência da **Gestão de Operações**, qualquer que seja sua natureza:

## **Gestão de Processo**

- Organização da Área de Trabalho
- Trabalho Padronizado
- Gestão à Vista
- Gestão da Rotina
- Solução de Problemas



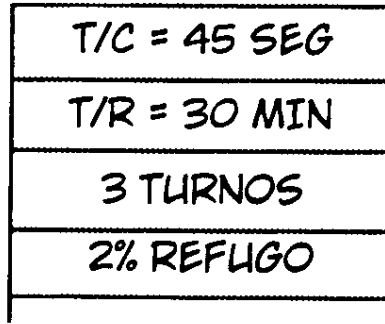
**Sempre  
Subordinada  
à...**

## **Gestão dos Fluxos (os 3 R's)**

- Rotas Inequívocas
- Ritmo
- Rotinas de Movimentação




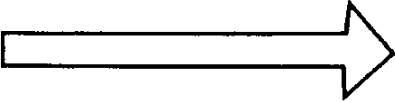
- Aprenda a Mapear, **Praticando Muito!** Aplique o **Passo-a-Passo** e as **Dicas!!! GENCHI GENBUTSU!**

# Mapeamento do Fluxo de Valor - Ícones



Ícone	Representação	Observação
	Processo de produção	Uma caixa equivale a uma área do fluxo de valor. Todos os processos devem ser rotulados. A caixa também é usada para departamentos como o controle de produção.
	Fora da fábrica	Usada para indicar clientes, fornecedores e processos de produção externos.
	Caixa de dados	Usada para registrar informações relativas a um processo de manufatura, departamento, etc.




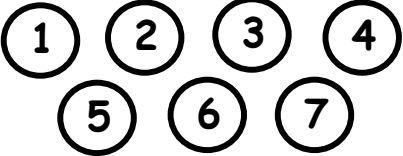


# Mapeamento do Fluxo de Valor - Ícones

Ícone	Representação	Observação
	Estoque	Quantidade e tempo devem ser anotados.
	Caminhão de entrega	Anotar a frequência das entregas.
	Movimento de materiais da produção empurrada	Identifica movimentos de material que são empurrados pelo produtor, não puxados pelo cliente (o processo seguinte).
	Movimento de produtos acabados para o cliente	Também mostra movimentos de matéria-prima e componentes do fornecedor se eles não são empurrados.

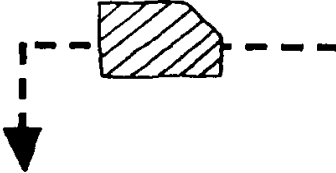
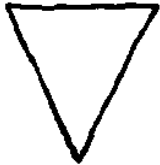
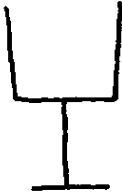

# Mapeamento do Fluxo de Valor - Ícones

Ícone	Representação	Observação
	Supermercado	Estoque dimensionado entre fornecedor e cliente para atender imediatamente a puxada; reposição de acordo com a puxada do cliente.
	Puxada física	Materiais puxados de um supermercado.
<p>max 20 peças</p> <hr/> <p><b>FIFO</b></p> <hr/>	Transferência de quantidade controlada de material entre processos em uma sequência “primeiro-que-entra-primeiro-que-sai”	Indica um dispositivo para limitar a quantidade e garantir o fluxo de material (FIFO) entre os processos. A quantidade máxima deve ser indicada.



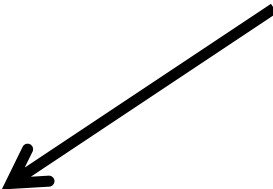
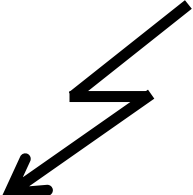
# Mapeamento do Fluxo de Valor - Ícones

Ícone	Representação	Observação
	Necessidade de <i>kaizen</i>	Destaca as melhorias críticas necessárias em processos específicos. Pode ser usada para planejar as “ <i>Semana Kaizen</i> ”.
	Perdas	Identifica as sete perdas.
	Estoque de segurança ou pulmão	“Pulmão ou estoque de segurança” deve ser anotado.
	Operador	Representa uma pessoa vista de cima.

# Mapeamento do Fluxo de Valor - Ícones

Ícone	Representação	Observação
	<i>Kanban</i> de retirada	Diz quanto do que pode ser retirado e dá permissão para fazê-lo.
	<i>Kanban</i> de sinalização	<i>Kanban</i> usado em processos em lote (ex.: estamperia) que sinaliza quando o ponto de fazer o pedido foi alcançado e um outro lote precisa ser produzido.
	Posto de <i>kanban</i>	Local onde o <i>kanban</i> é coletado e mantido para transferência.
	Nivelamento de carga	Ferramenta para nivelar o volume e mix de <i>kanbans</i> durante um período de tempo especificado.

# Mapeamento do Fluxo de Valor - Ícones

Ícone	Representação	Observação
	Bola para puxada sequenciada	Dá permissão para produzir uma quantidade e tipo pré-determinados.
	Programação da produção “vá ver”	Ajuste da programação com base na verificação dos níveis de estoque. Não é uma puxada verdadeira. Usado nos mapas do estado atual.
	Fluxo de informação escrita/impressa	Informação transmitida em “ordem impressa”, lista, programa por escrito, relatório.
	Fluxo de informação eletrônica	Email, SMS, Internet, Intranet

## Paulo GHINATO, Ph.D.

- E-mail: [ghinato@leanway.com.br](mailto:ghinato@leanway.com.br)
- WhatsApp: 11 96455 0773
- Cell: 11 96455 0773
- Instagram: @ghinatopaulo
- LinkedIn: [linkedin.com/in/ghinato/](https://www.linkedin.com/in/ghinato/)
- Web: [www.leanway.com.br](http://www.leanway.com.br)
- Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6330519703836965>

