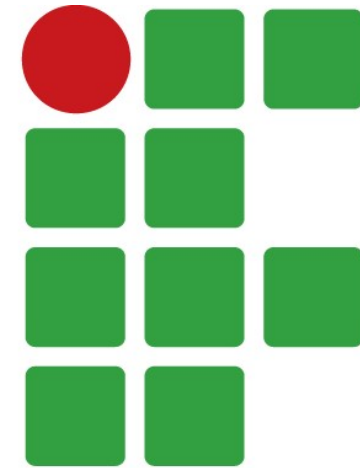


**Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Campus Tubarão**

**Curso Processos Gerenciais (PG6)
UC Tópicos Especiais em Processos Gerenciais
Introdução ao Pensamento Enxuto
Semestre 2025-2**

**Capítulo 3
Desperdícios e Ferramentas**

Professor Iuri Destro
iuri.destro@ifsc.edu.br



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

**Câmpus
Tubarão**



Conteúdo

Identificação e Eliminação de Desperdícios (Muda)

- Superprodução

- Espera

- Transporte

- Processamento excessivo

- Estoques em excesso

- Movimentação

- Defeitos

- 8º Desperdício: talento não aproveitado

Sistema Toyota de Produção

Sete desperdícios: **Superprodução**

Exemplo:

- Produzir mais peças ou mais rápido que o necessário.

Causas:

- Incentivos/metasp por volume.
- Erro no planejamento de produção.
- Desequilíbrio na linha de produção.



Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.

Sistema Toyota de Produção

Sete desperdícios: **Espera**

Exemplo:

- Ociosidade de colaboradores ou equipamentos.
- Espera na fila.

Causas:

- Tempo de setup muito alto.
- Falta de material ou atraso na entrega.
- Linha de produção desbalanceadas.
- Mau dimensionamento da equipe.



Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.

Transporte

Desperdício que não pode ser eliminado.

Relacionado ao deslocamento de itens, peças, produtos acabados, matérias-primas, documentos.

Movimentação

Relacionado ao deslocamento pessoas.

Layout.

Transporte

Desperdício que não pode ser eliminado.

Relacionado ao deslocamento de itens, peças, produtos acabados, matérias-primas, documentos.



Movimentação

Relacionado ao deslocamento pessoas e ferramentas.

Layout.

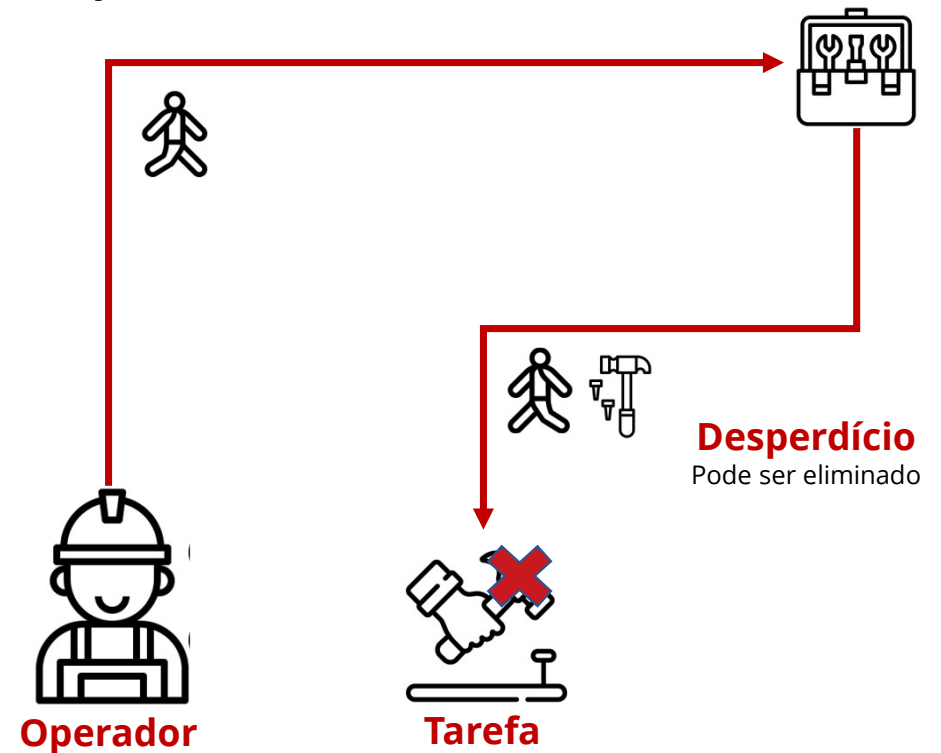


Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.

Sistema Toyota de Produção

Sete desperdícios: Transporte

Exemplos:

- Movendo pacientes do hospital de departamento para departamento
- Envio de estoque com excesso de estoque de volta para um depósito
- Transporte de produtos de uma área funcional para outra
- Rotas de entrega ineficientes

Causas:

- Mau planejamento da rota.
- Fluxo complexo dos materiais na planta.

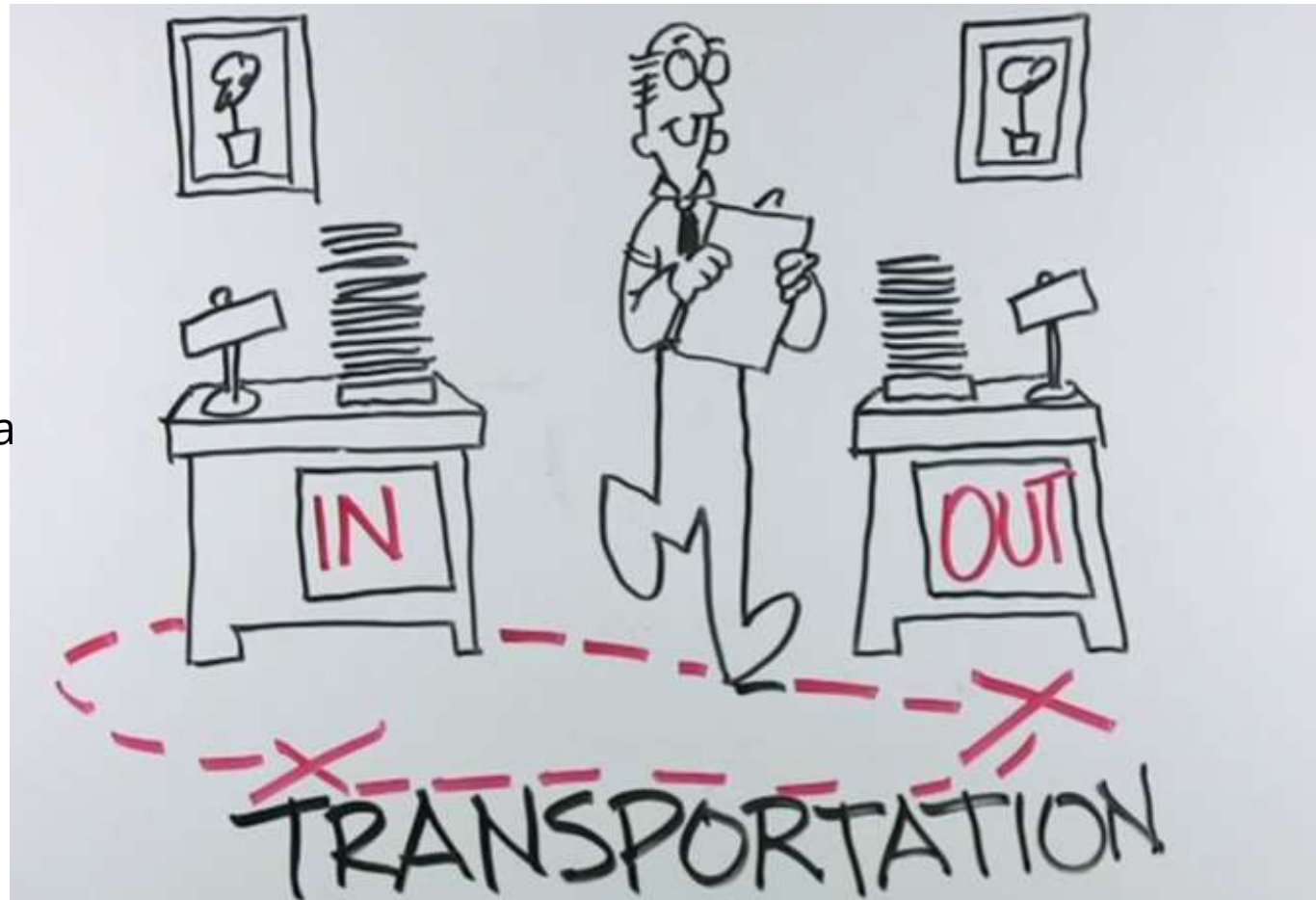


Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.

Sistema Toyota de Produção

Sete desperdícios: **Movimentação**

Movimentação desnecessária de pessoas ou itens **em um centro de trabalho**. Exemplos:

- Procurar peça no estoque, sem indicador de endereço de localização.
- Movimentar uma peça de cada vez dentro de um processo que poderia movimentar várias peças.
- Pessoas em busca de materiais, ferramentas ou equipamentos
- Reuniões desnecessárias
- Ter que fazer muitos cliques em um site ou software para realizar uma pequena tarefa

Causas:

- Desordem.
- Falta de padronização das instruções de montagem.
- Estoque das células de trabalho não permite movimentação mínima de pessoal e equipamentos.



Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.

Sistema Toyota de Produção

Sete desperdícios: **Excesso de processamento** ou processamento fora do padrão.

Exemplo:

- Produzir mais peças ou mais rápido do que o necessário.

Causas:

- Especificações irregulares.
- Análise do valor mal dimensionada.



Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.

Sistema Toyota de Produção

Sete desperdícios: Defeitos

Tempo e material gasto em má qualidade e posteriormente reparados ou descartados.

Os praticantes do Lean também contam o custo da inspeção como parte desse desperdício.

Exemplos:

- Administração de medicamentos ou doses incorretas aos pacientes
- Peças fabricadas que não passam na inspeção
- Bugs de software
- Entrada de dados incorreta
- Entregas com itens faltando ou errados
- Retrabalho devido a produtos defeituosos.

Causas:

- Processo ruim.
- Falta de controle de processo.
- Incapacitação do operador.



Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.

Sistema Toyota de Produção

Sete desperdícios: **Inventário**

Exemplo:

- Estoque excessivo de produto final, matérias-primas e insumos.

Causas:

- Produção excessiva, lotes de produção muito grandes, mau dimensionados.
- Alto lead time entre produção e consumo.
- Requisição de materiais sem padronização.

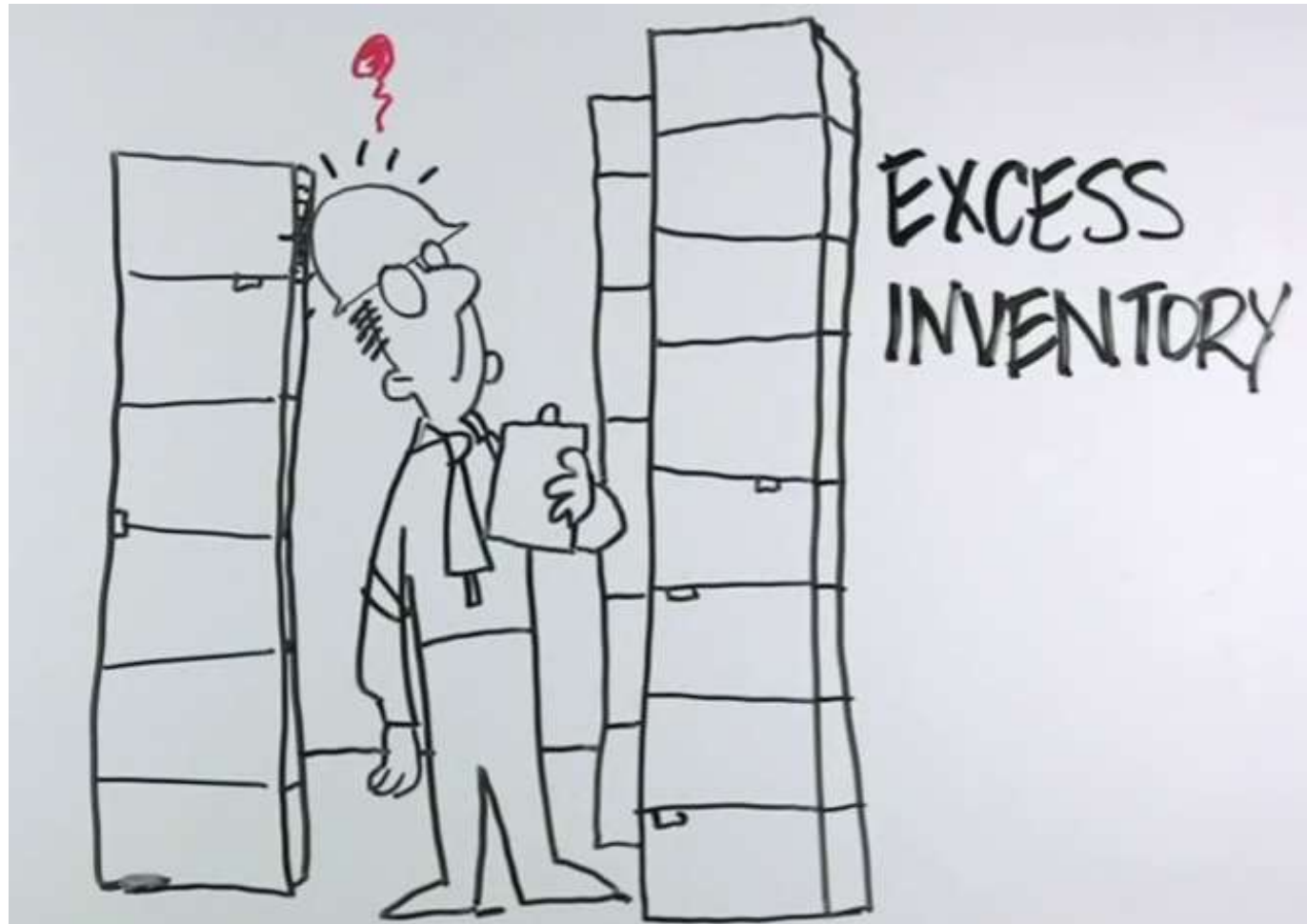


Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.

Sistema Toyota de Produção

Oitavo desperdício:
Inteligência ou conhecimento

Exemplo:

- Conhecimento e habilidades não aproveitadas.

Causas:

- Desconhecimento da fonte de conhecimento.
- Falta de iniciativa do colaborador.
- Falta de oportunidade.

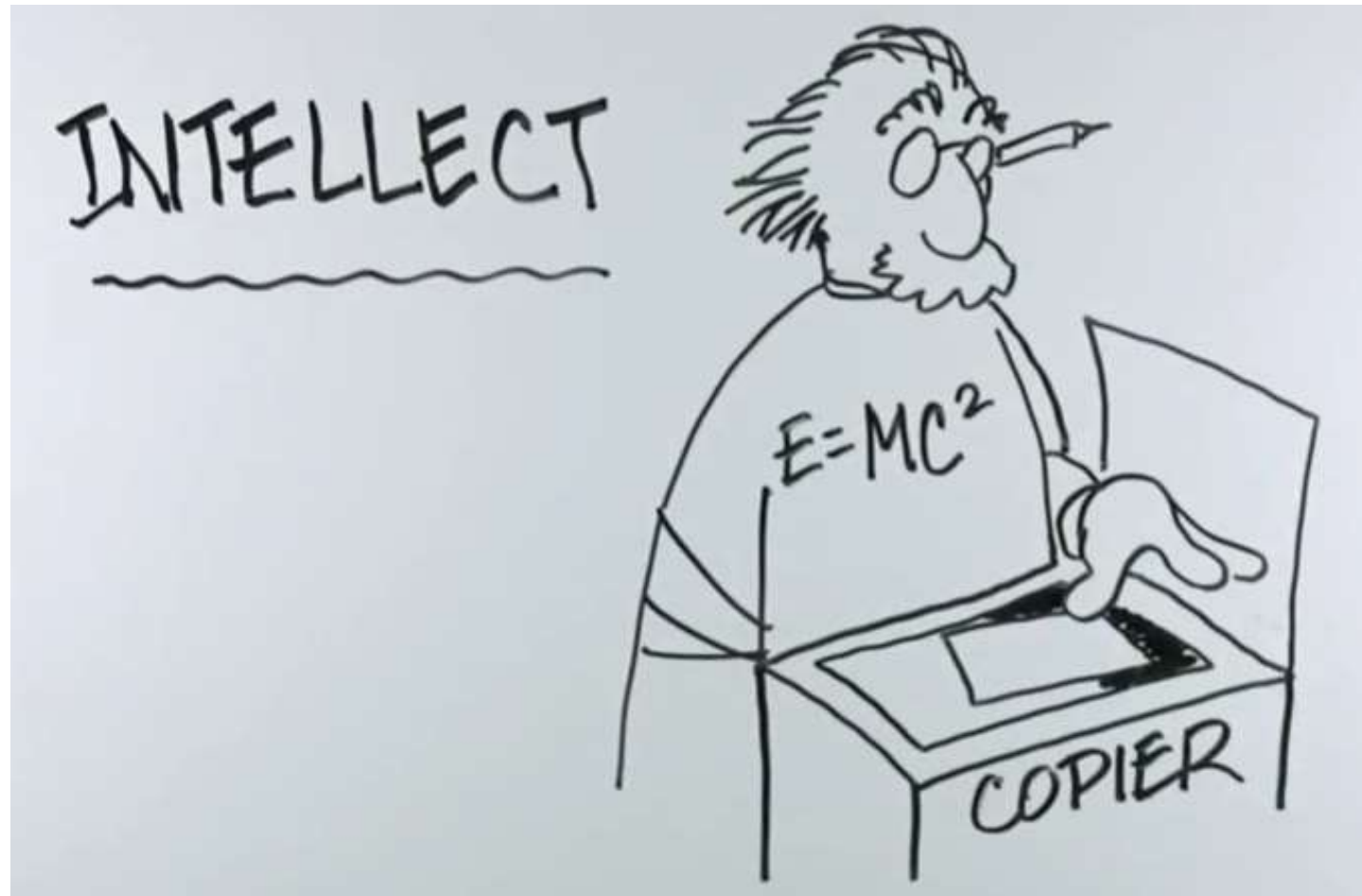


Figura: LEAN: 8 wastes, by TECOEnergyInc. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VWN8NrJ7LE8>. Acesso em 20 jun. 2021.



Conteúdo

Visão Geral das Ferramentas Lean Essenciais

- Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM).
- 5S.
- Padronização de trabalho.
- Kanban.
- Trabalho em célula.
- Poka-Yoke.
- Gestão Visual.
- Andon e cultura de resolução de problemas.

Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM)

Técnica que utiliza um diagrama para representar visualmente o **fluxo de trabalho** em um processo produtivo ou de serviço.

Foco na **agregação de valor para o cliente**, identificando atividades que contribuem para o produto e eliminando os desperdícios.

Propósito é:

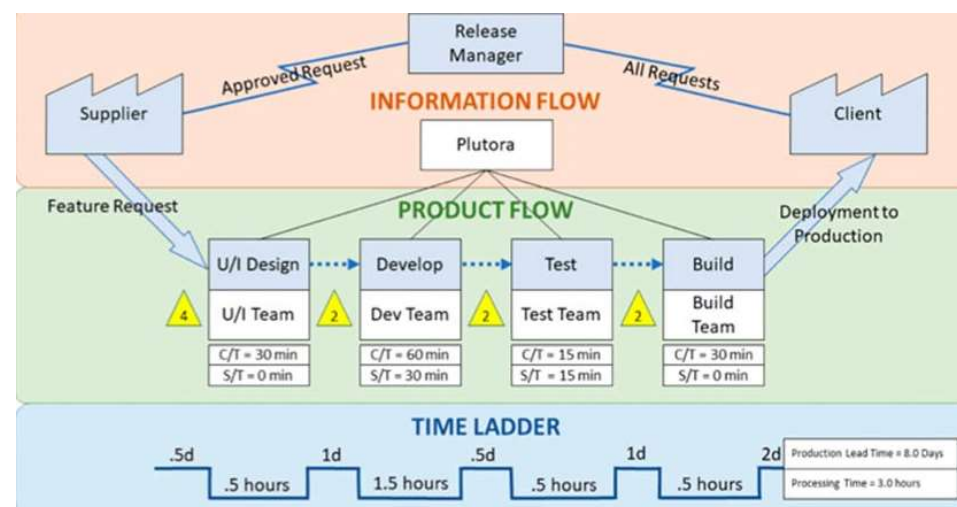
- **Identificar desperdícios:** visualizar e quantificar atividades que não agregam valor ao produto ou serviço, como transporte, estoque, espera, defeitos, etc.
- **Otimizar processos:** eliminar ou reduzir os desperdícios, o VSM permite otimizar o fluxo de trabalho, tornando os processos mais eficientes, rápidos e com menor custo.
- **Melhorar a comunicação:** utiliza símbolos padronizados, facilitando a comunicação entre os diferentes departamentos envolvidos no processo.
- **Visualizar o estado atual e futuro:** cria-se um mapa do estado atual (as is) e um mapa do estado futuro (to be), definindo metas e ações para alcançar a melhoria.

Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM)

Exemplo prático:

Processo de desenvolvimento de software.

- O mapa mostra os fluxos de informação (Information Flow) e os fluxos de produto (Product Flow).
- Há times funcionais envolvidos (UI Design, Development, Test, Build).
- São indicados tempos de ciclo (C/T) e tempos de setup (S/T) em cada etapa.
- O Time Ladder no rodapé mostra o lead time total e o tempo efetivo de processamento, que é típico da análise Lean em VSM.



Fonte: Sensei Lean. Disponível em:
<https://senseilean.com/treinamentos/mapeamento-de-fluxo-de-valor-vsm/>



5S

Metodologia japonesa de organização e disciplina no ambiente de trabalho.

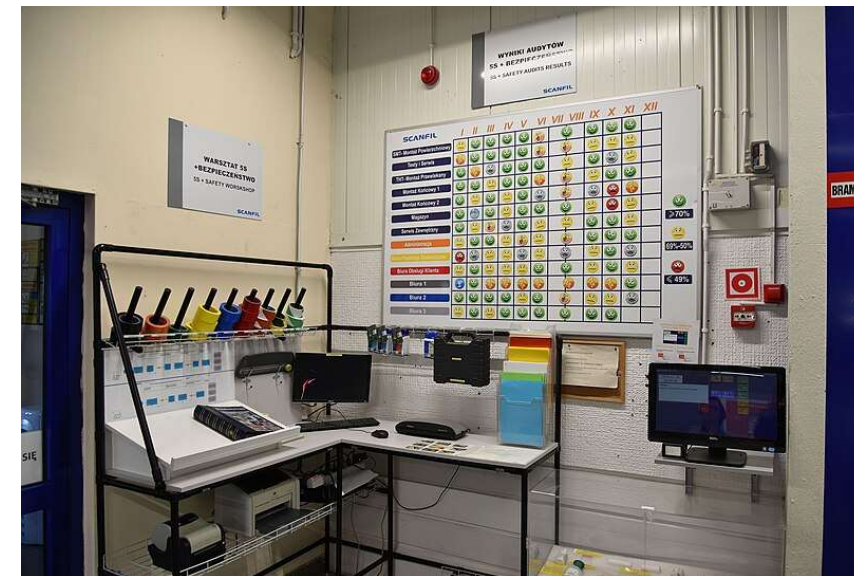
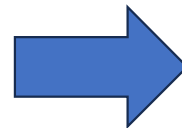
Etapas: Seiri (utilização), Seiton (ordenação), Seiso (limpeza), Seiketsu (padronização) e Shitsuke (disciplina).

Exemplo prático:

Em uma oficina mecânica, aplicar o 5S significa organizar as ferramentas em painéis visuais, evitando perda de tempo procurando chaves ou peças.

5S

Senso de	Japonês	Conceito	Objetivo particular
1	整理, Seiri	Separar o necessário do desnecessário	Eliminar do espaço de trabalho o que seja inútil
2	整頓, Seiton	Colocar cada coisa em seu devido lugar	Organizar o espaço de trabalho de forma eficaz
3	清掃, Seisō	Limpar e cuidar do ambiente de trabalho	Melhorar o nível de limpeza
4	清潔, Seiketsu	Criar normas /"standards"	Regras a serem seguidas.
5	躰, Shitsuke	Todos ajudam	Incentivar melhoria contínua



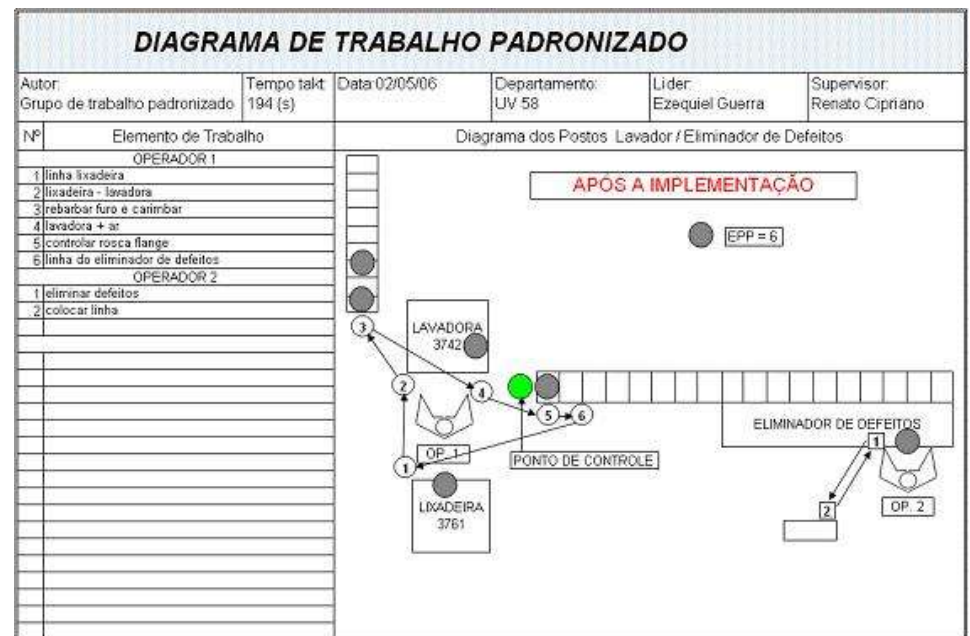
Padronização de Trabalho

Definição da melhor forma conhecida de realizar uma tarefa.

Documenta e garante repetibilidade, reduzindo variações.

Exemplo prático:

Em uma linha de montagem de eletrodomésticos, padronizar a sequência de fixação dos parafusos assegura qualidade e reduz retrabalho.



Kanban

Sistema visual de controle de produção puxada.

Sinaliza quando produzir ou reabastecer.

Exemplo prático:

Em uma farmácia hospitalar, cartões Kanban controlam o estoque de medicamentos: quando um cartão é devolvido, indica a necessidade de reposição.



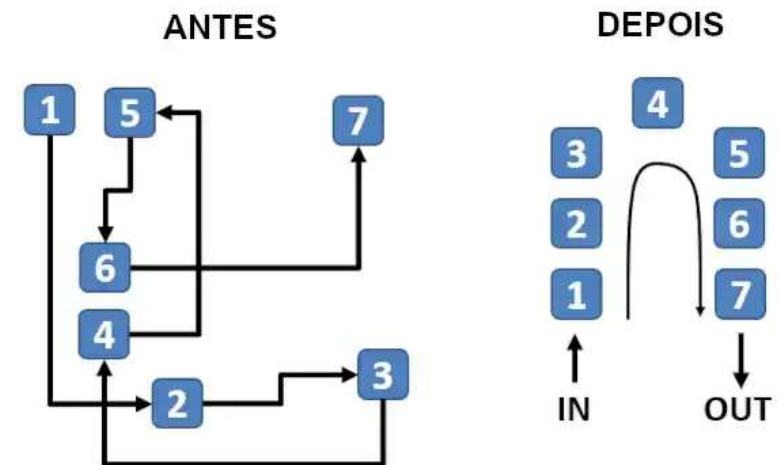
Trabalho em Célula

Organização do layout em formato de célula para que produtos ou famílias de produtos fluam de forma contínua.

Reduz movimentação e estoques intermediários.

Exemplo prático:

Em uma fábrica de bicicletas, posicionar corte, solda, pintura e montagem próximos em célula reduz transportes desnecessários e acelera o fluxo.



Poka-Yoke

Dispositivo ou método à prova de erros.

Evita falhas humanas ou de processo.

Exemplo prático:

Em uma impressora, o cartucho só encaixa de um lado, impedindo instalação incorreta.

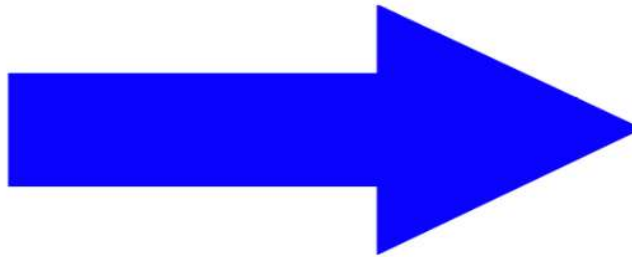


Poka-Yoke ポカヨケ

Inserção chips de celular.



Poka-yoke

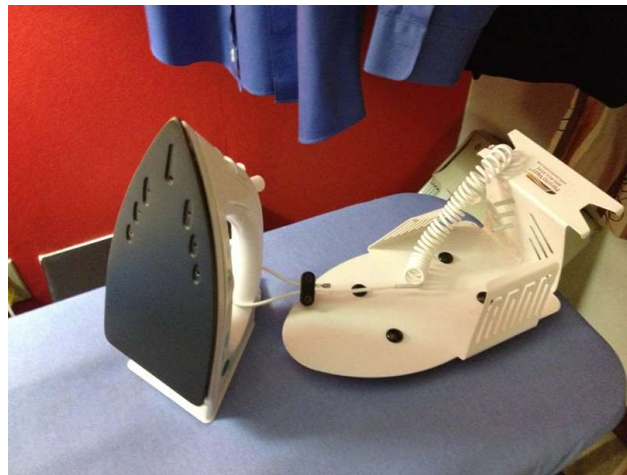


Poka-Yoke ポカヨケ

Tipos de **Poka Yoke**

Controle: ferro de passar roupa desliga sozinho.

Prevenção: sensor com indicador de luz ou alarme chama atenção para ferro de passar roupa sem movimento e parado.



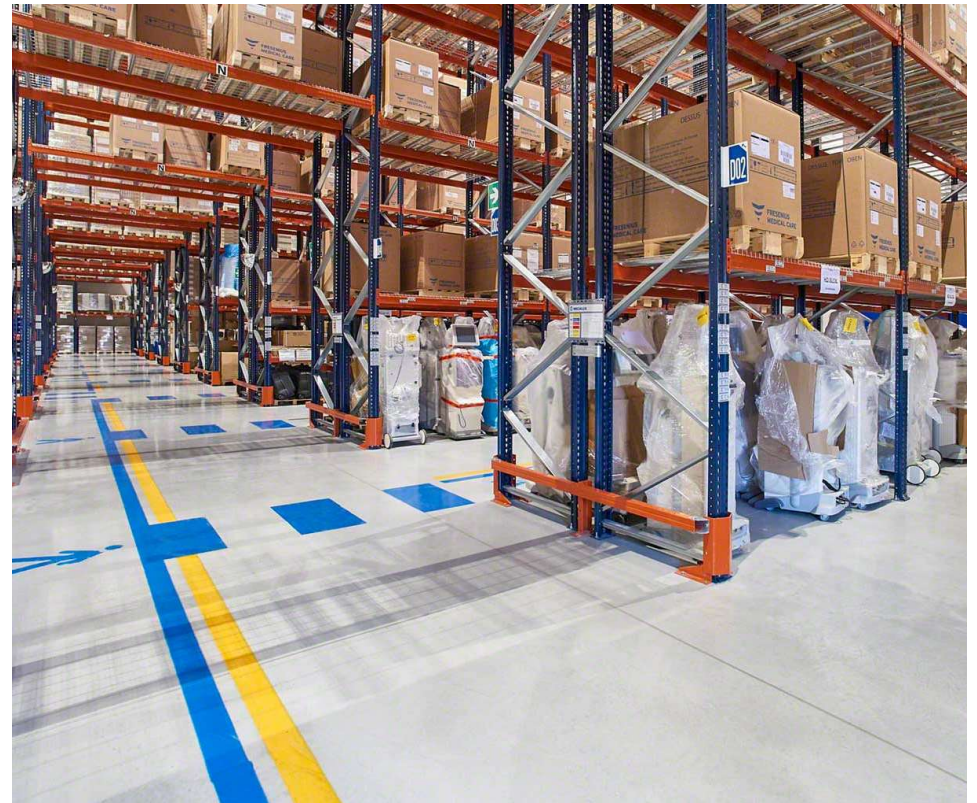
Gestão Visual

Uso de sinais, cores e indicadores visuais para comunicar informações rapidamente.

Favorece autonomia e transparência.

Exemplo prático:

Em um armazém, o uso de linhas pintadas no chão indica áreas de circulação e zonas de segurança.



Andon e Cultura de Resolução de Problemas

Andon: sistema visual/sonoro para indicar problemas na linha.

Cultura de resolução: incentivo a parar o processo e corrigir na raiz.

Exemplo prático:

Em uma linha automotiva, ao identificar um defeito, o operador puxa a corda do Andon: a linha para e a equipe atua de imediato para resolver a causa.





Referências

GRABAN, Mark. Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee engagement. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2016.

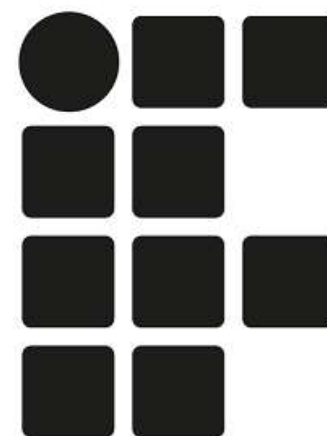
LIKER, Jeffrey K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

POPPENDIECK, Mary; POPPENDIECK, Tom. Lean software development: an agile toolkit. Boston: Addison-Wesley, 2003.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. A máquina que mudou o mundo. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

IURI DESTRO
iuri.destro@ifsc.edu.br



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

Câmpus
Tubarão