



PME 3463 – Introdução a qualidade

Departamento de Engenharia Mecânica

GRUPO 1

Professor: Walter Jorge Augusto Ponge Ferreira

EQUIPE

André Valêncio #USP: 10335722

Arthur Henrique Gomes de Pinho #USP: 10379756

Ruan Luca Argenton #USP: 10336869

30/06/2020

The background features a blue-tinted scene of architectural blueprints spread across a desk. A laptop is partially visible in the upper right, and a black pen lies in the lower right. Two rolled-up blueprints are the central focus, with the text overlaid on them.

Tema

| Just in time



A partir da 1ª Revolução Industrial houve a necessidade da busca por melhorias na produção

Criação de modelos industriais:

Taylorismo (Início do século XX)

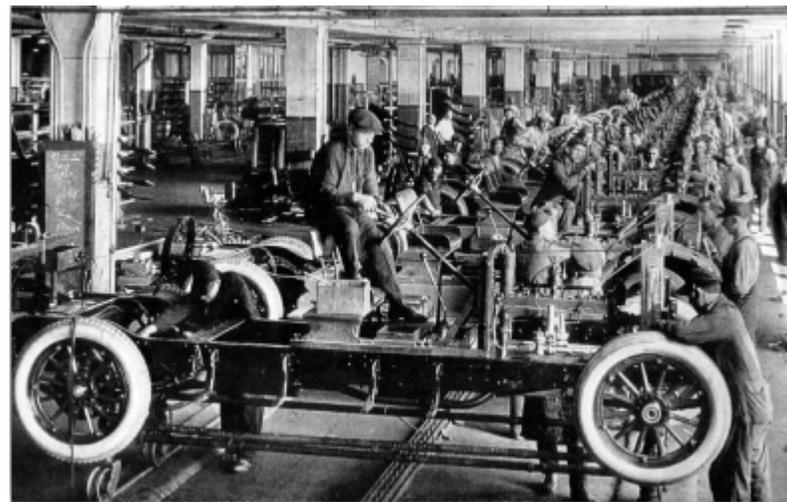
- Especialização de mão de obra
- Trabalhador não precisava conhecer a fabricação total da peça
- Aumento da produção



Frederick Winslow Taylor
(1856-1915)

Fordismo

- Criado por Henry Ford em 1914
- Criação de um modelo de produção em série
- Aumento significativo da produção
- Barateamento do produto final



Produção do Ford T



Toyotismo

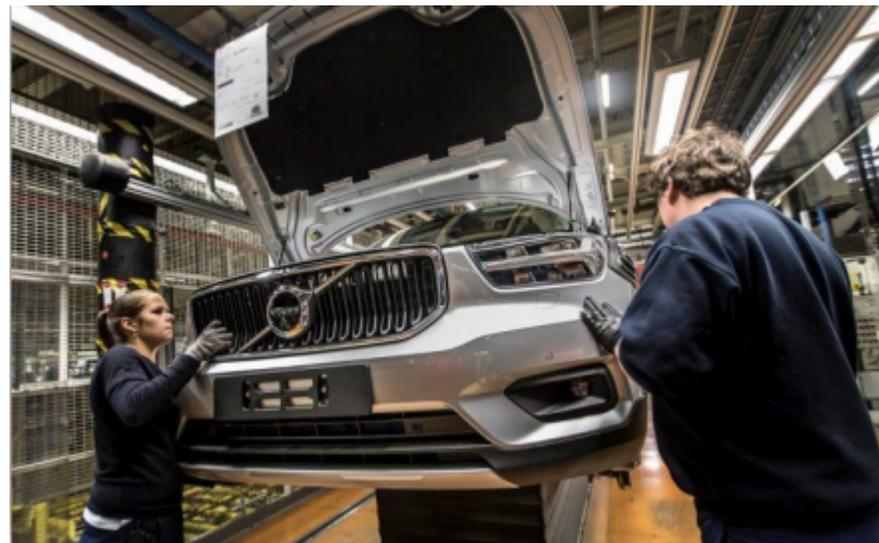
- Criado por Taiichi Ohno em 1970
- Modelo industrial baseado no conceito Just in Time
- Método Kanban (sistema de controle de fluxo por cartões)
- Início da utilização de robôs na linha de montagem



Taiichi Ohno (1912-1990)

Volvismo

- Criado pela Volvo em 1990
- Auto grau de automatização industrial
- Mão de obra altamente qualificada
- Preocupação com o funcionário da fábrica





- Pós — Guerra
 - Japão
 - País pequeno / superpovoado
 - Escassez de recursos
 - “Dê importância a cada grão de arroz”
- Toyota — 1973
 - Choque do Petróleo
 - Necessidade do aprimoramento da eficiência



“É uma filosofia de gestão aplicada a manufatura que envolve ter os itens certos, em quantidade certa, no lugar certo e no tempo certo.”

Cheng, T. C.; Podolsky, S.

Abordagem que visa produzir bens ou serviços exatamente no momento em que são necessários — não antes para que formem estoques e não depois para que os clientes não tenham que esperar.

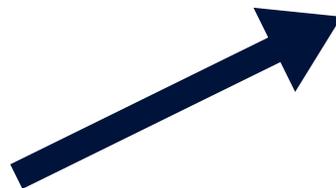
Abordagem que visa atender à demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios.





Tempo de atravessamento (Lead Time)

É o tempo necessário para o processamento de um item ou serviço, desde o momento em que o pedido é realizado até a entrega do produto final. Em outras palavras é a diferença entre o momento que uma tarefa é criada e o momento que ela entra em seu estado final. No caso, uma tarefa pode ser um processo de produção ou a realização de um serviço.



$$\frac{\text{Intervalo de tempo}}{\text{Quantidade de itens produzidos}}$$

Ciclo do Processo ou Tempo de Ciclo

É o tempo que leva para o processo disponibilizar um produto acabado. Em outras palavras, é uma relação entre o tempo total do processo e a quantidade de produtos produzidos.



- Integrar e otimizar cada etapa do processo de manufatura
- Produzir produtos de qualidade
- Reduzir os custos de produção
- Produzir somente em função da demanda
- Desenvolver flexibilidade de produção
- Manter os compromissos assumidos com clientes e fornecedores





- **Disciplina**

Padrões de trabalho, segurança, qualidade

- **Flexibilidade**

Expansão de responsabilidades

- **Igualdade**

Políticas inclusivas

- **Autonomia**

Delegação de responsabilidades

- **Desenvolvimento Pessoal**

Políticas de treinamento e desenvolvimento

- **Qualidade de Vida no Trabalho**

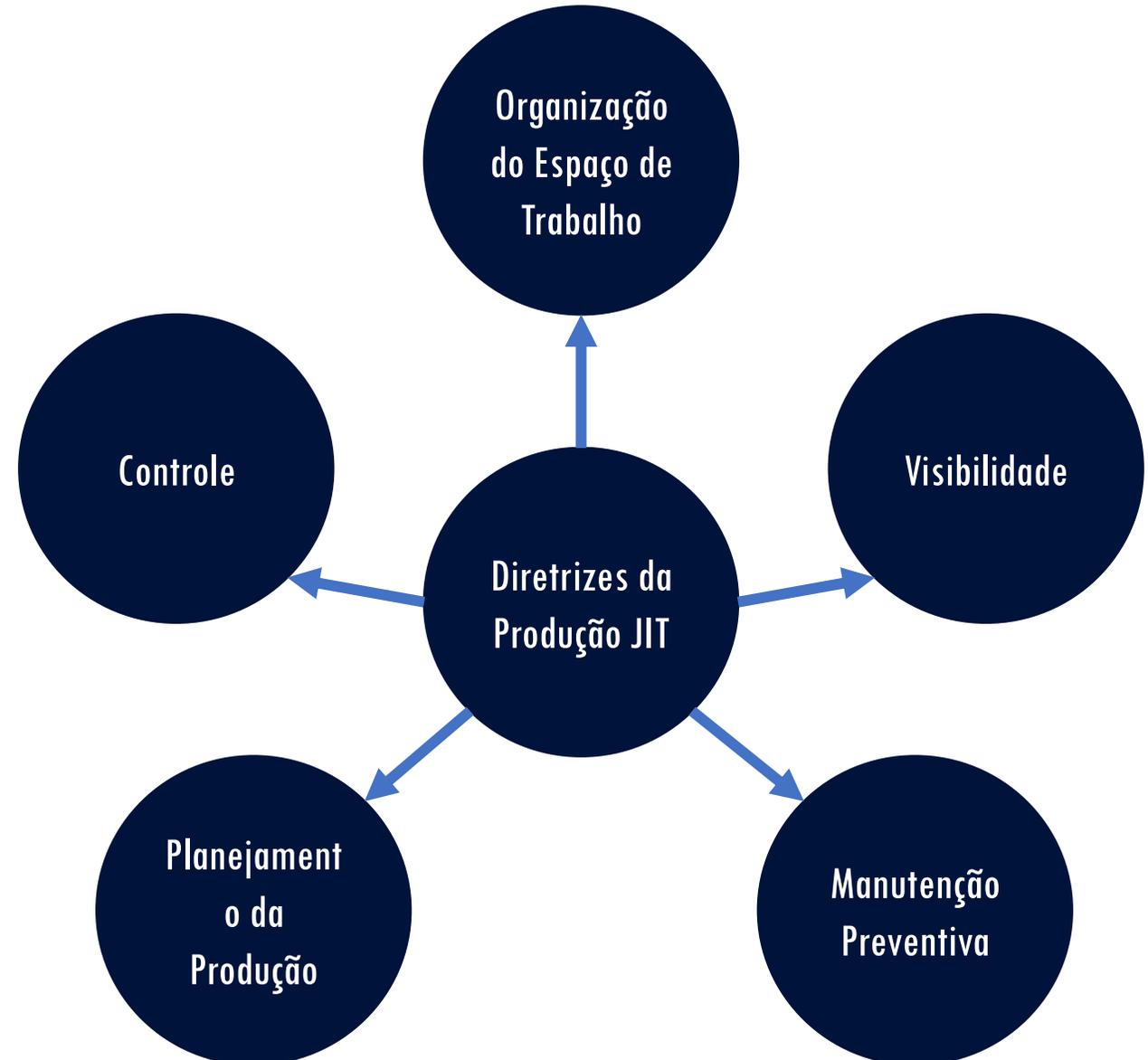
Envolvimento no processo de decisão, segurança de emprego

- **Criatividade**

Aprimoramento das práticas de trabalho



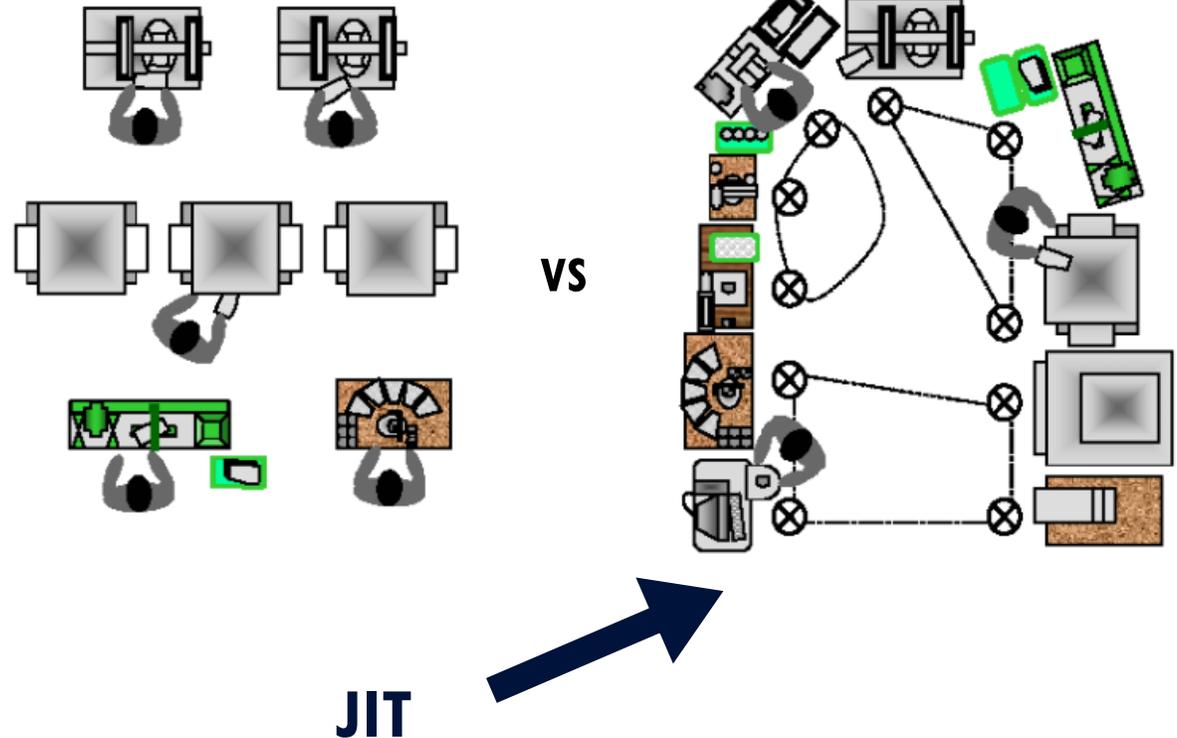
- Integração e Otimização (Eliminar Desperdícios)
- Melhoria Contínua (Kaizen)
- Envolvimento dos Funcionários na Produção





Envolvimento de Todos

- Resolução de problemas por equipes
- Enriquecimento de Cargos (manutenção/Setup)
- Rotação de Cargos e Polivalência
- Alto Grau de Responsabilidade
- Engajamento
- Ownership (propriedade) do trabalho
- Estímulo para que todos se envolvam nas melhorias (não se concentra nos patamares da alta administração da empresa) — Incentivo à iniciativa por todos, focando nas metas da empresa.





Aprimoramento Contínuo Kaizen

- “Atender à demanda no momento exato com qualidade perfeita e sem desperdício”
- O local do trabalho é onde o valor é criado (aprende-se e aprimora-se na prática).
- Todo desperdício deve ser eliminado.
- Todos os trabalhadores devem se envolver no processo de melhoria.
- O aumento da produtividade deve ser baseado em ações que não demandem investimento financeiro alto, eliminando gastos excessivos em tecnologias e consultores.
- É viável dentro de qualquer local ou empresa, em qualquer parte do mundo.
- As melhorias obtidas devem ser divulgadas, para que exista uma comunicação transparente.
- As ações devem ser focadas no local de maior necessidade, onde se cria realmente valor, ou seja, o chão de fábrica.
- Seu objetivo único é a melhoria dos processos.
- Prioriza a melhoria das pessoas, através de orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipe, cultivo da sabedoria, autodisciplina e prática de sugestões individuais ou de grupo.
- Aprende-se na prática.



Sete Principais Tipos de Desperdícios

- Superprodução
- Espera
- Transporte
- Processamento
- Movimento
- Estoque
- Produtos Defeituosos

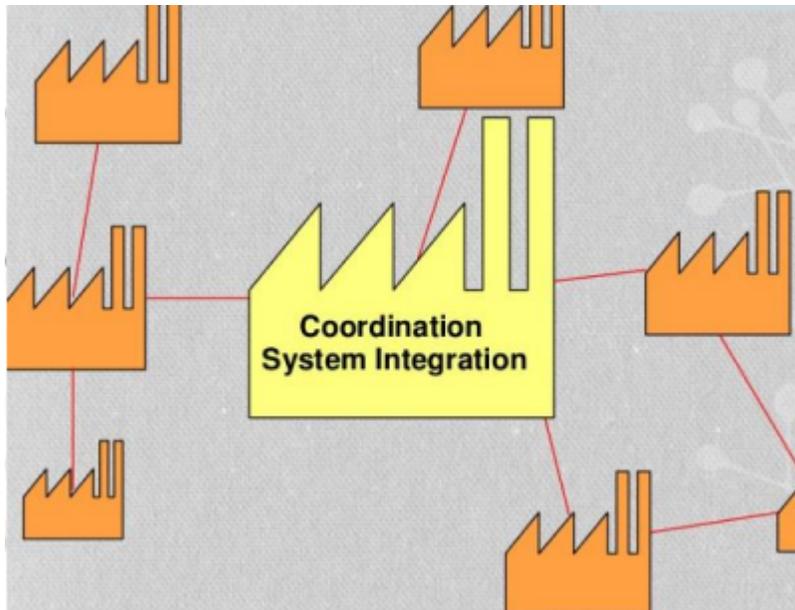
Ferramentas para Eliminar Desperdícios

- Redes de Fábricas Localizadas
- Tecnologia de Grupo
- Jidoka (qualidade na fonte)
- Tempos de setup minimizados
- Sistema de Controle de Produção
Kanban



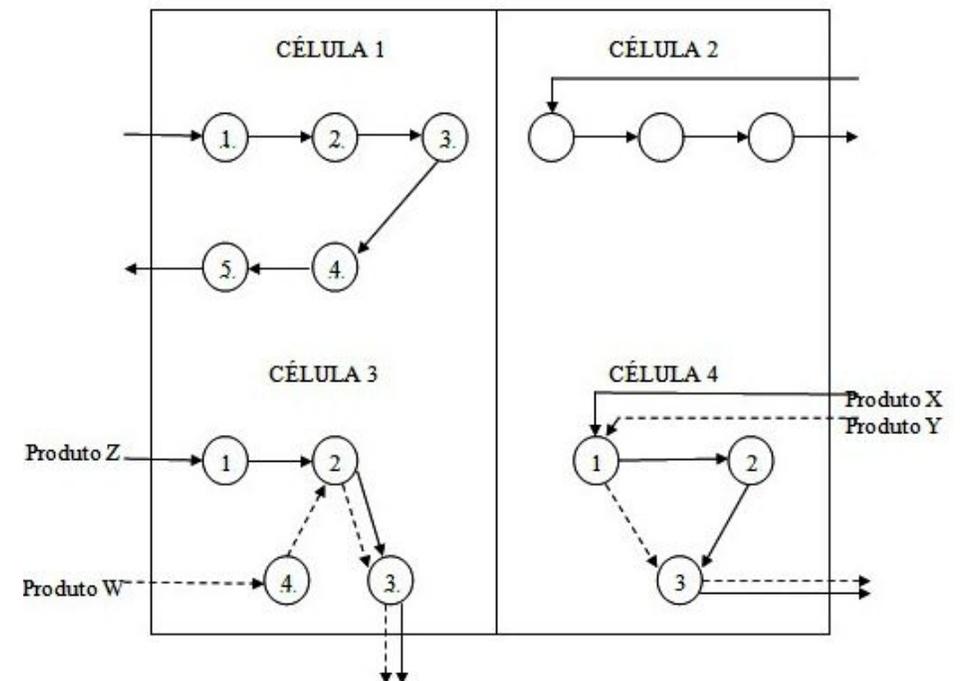
1) Redes de Fábrica Localizadas

- Utilização de pequenas plantas altamente especializadas ao invés de uma grande planta de manufatura que cuide de todos os processos
- No Japão, existem cerca de 750 plantas com mais de 1000 empregados, e 180 mil com menos de 30



2) Tecnologia de Grupo

- Considerar todas as operações para fazer uma peça e agrupar aquelas máquinas próximas umas das outras
- Reduz tempo de espera
- Reduz tempo de movimentação





3) Jidoka – Qualidade na Fonte

- Automação – utilização dos recursos humanos, com a flexibilização e otimização da relação entre o homem e a máquina
- Pare tudo quando algo está errado
- Intervir na produção em caso de falha
- Cada trabalhador inspeciona e tem autonomia para parar toda linha
- Diminuir número de inspetores (grandes companhias japonesas 1% dos funcionários são inspetores contra 10% na América e Europa)

4) Tempo de Setup Minimizado

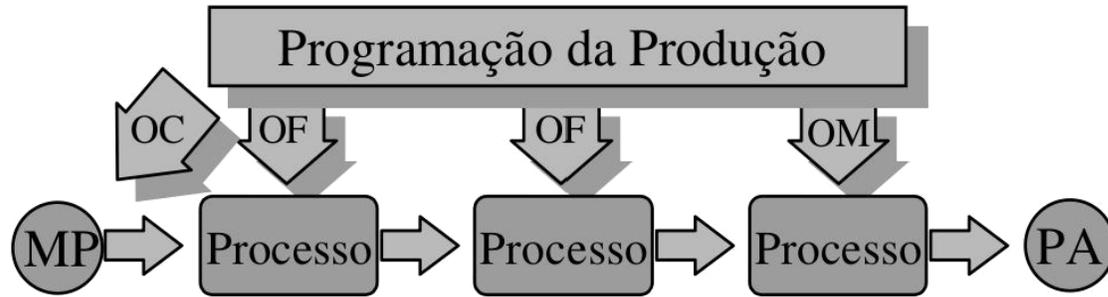
- Eliminar o tempo necessário para a busca de ferramentas e equipamentos
- A preparação de tarefas que retardam as trocas
- Executar a preparação enquanto a máquina está operando (setup externo)
- Ferramentas pré-montadas
- Dispositivo-padrão

Toyota (10 minutos) vs EUA (6 horas)



Produção característica da lógica produtivo a fordista

- Lógica de produção do sistema empurrado



OC – Ordem comando
OF – Ordem de fabricação
OM – Ordem de montagem

- Condições de início de produção

1. Disponibilidade de material e componentes a processar, como insumos e matérias primas.
2. Pela disponibilidade dos recursos necessários, como máquinas e mão de obra
3. Pela existência de uma ordem de produção, normalmente baseada em previsões de demanda



O sistema de produção empurrada normalmente está atrelado com excesso de estoque

Desvantagens

1. Grande estoque em processo
2. Lead time de produção longo
3. Difícil de manter o controle dos problemas de produção e dos produtos

Vantagens

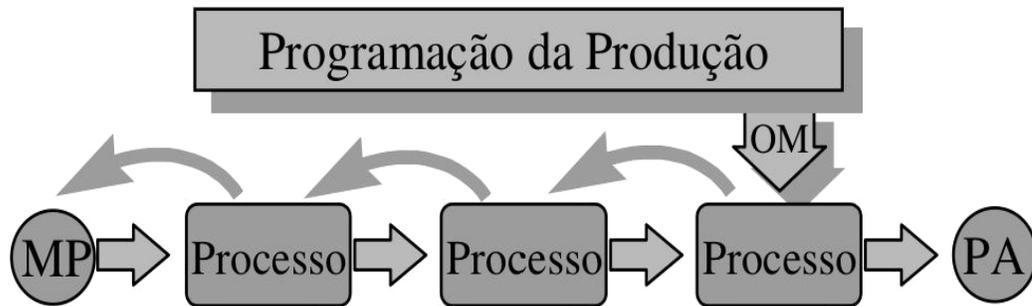
1. Indústria com precisão na previsão de demanda
2. Indústria com custo de ociosidade alta





A produção puxada é característica dos sistemas de produção que seguem a filosofia Just in Time

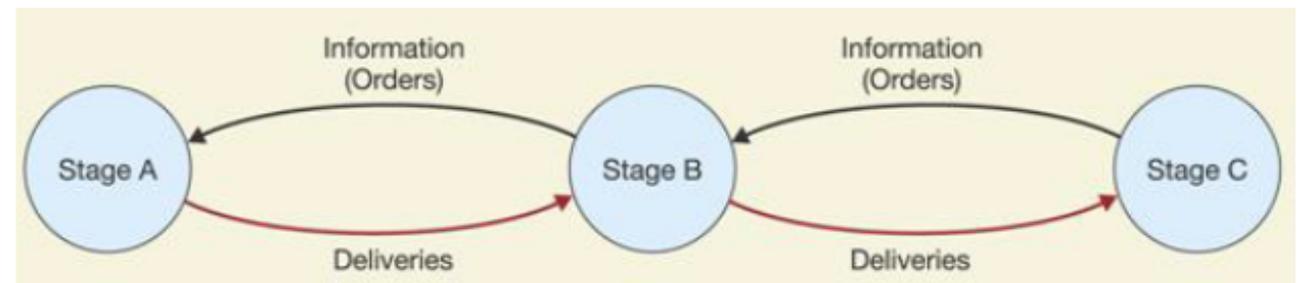
- Lógica de produção do sistema empurrado



OM – Ordem de montagem

- Condições de início de produção

1. A demanda do cliente é a condição que inicia o processo produtivo.
2. A ordem de produção de um processo gera demanda para o processo imediatamente anterior. Este fluxo de informação é realizado pelo **Kanban**





Kanban é uma ferramenta de comunicação entre processos de produção de uma indústria

- O Kanban funciona como um painel de comunicação que avisa informa a demanda de cada processo da indústria

Escala do Kanban

- **Faixa vermelha:** Consumo de proteção. Risco de processo ocioso
- **Faixa amarela:** Necessidade de produção do item
- **Faixa verde:** Não há necessidade de produzir o item





Produção puxada

- Produção precisa
 - Consumo acurado de matéria prima
 - Pequenos lotes de produção
 - Baixo nível de estoque
 - Redução de desperdícios
 - Comunicação eficiente entre os processos
- (Kanban)

Produção Empurrada

- Produção por aproximação.
- Antecipação do uso de matéria prima.
- Grandes lotes de produção
- Alto nível de estoque
- Grandes desperdícios
- Pouca comunicação entre os processos.

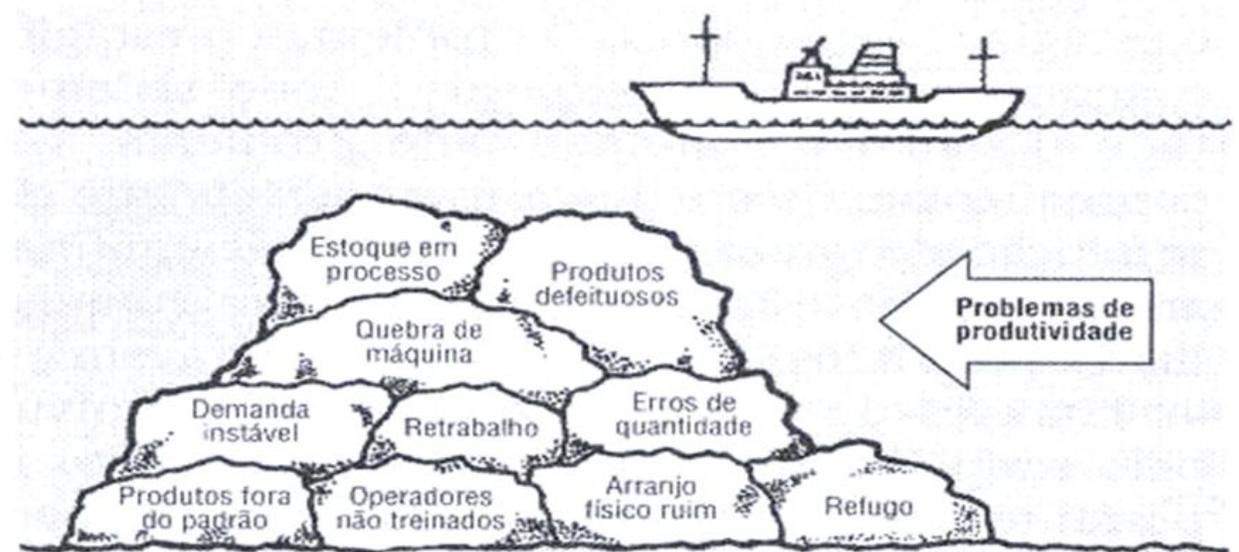
A grande vantagem da produção puxada é o gerenciamento de estoque enxuto e preciso, que regula a produção e melhora a eficiência do gerenciamento da qualidade



O excesso de estoque influência na qualidade de produção

Analogia das pedras no oceano

1. O estoque mínimo influência a produção a ser a mais precisa possível. Evitando ao máximo erros e gargalos.
2. O excesso de produção gera grandes desperdícios de matéria prima e aumenta o número de produtos defeituosos.





A definição dos lotes é importante para entender os conceitos de setup de produção e estoque intermediário

Definição de lotes

Lote de processamento

Indica a quantidade de unidades de um item que serão produzidas antes que os recursos produtivos sejam novamente preparados para o processamento de outro item.

Lote de transferência

Corresponde a quantidade de unidades que são movimentadas de uma só vez de uma etapa para outra do processo de produção.

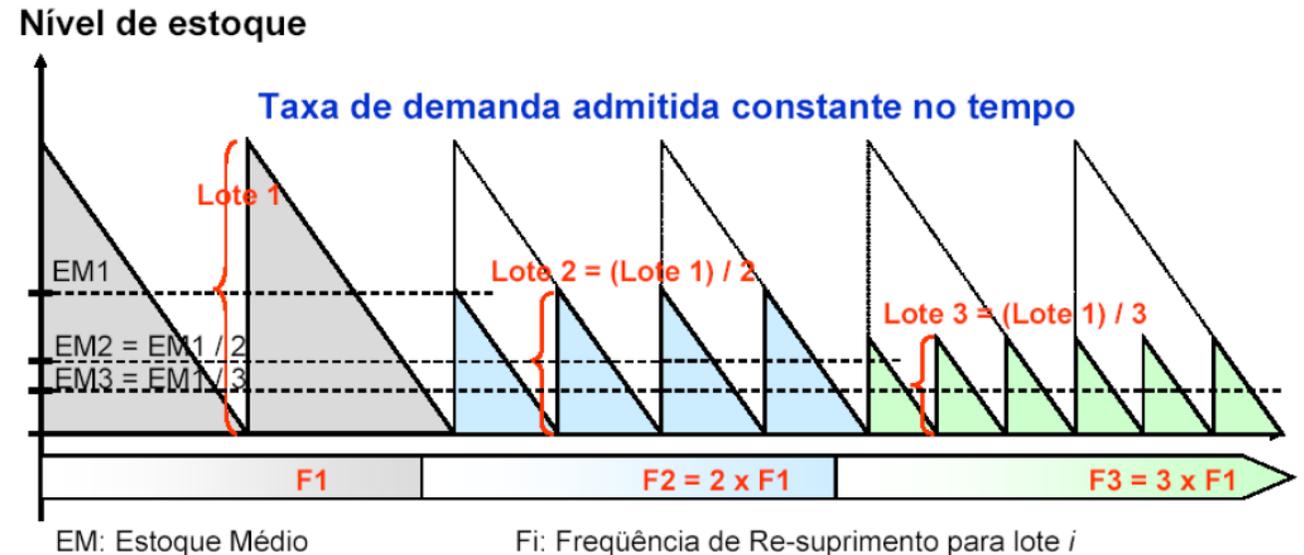
O lote de processamento ser igual ao lote de transferência implica que as peças de um lote só são movimentadas quando todas as peças acabarem de ser produzidas



A divisão dos lotes de transferência reduz estoque intermediário

Divisão dos lotes de transferência

- A divisão do lote de transferência acarreta na diminuição do tempo de espera das peças e acelera o processo produtivo
- Industrias que tem tempo e custo de setup baixo são mais suscetíveis à aplicação de lotes pequenos.
- A movimentação mais constante das peças reduz o estoque intermediário.

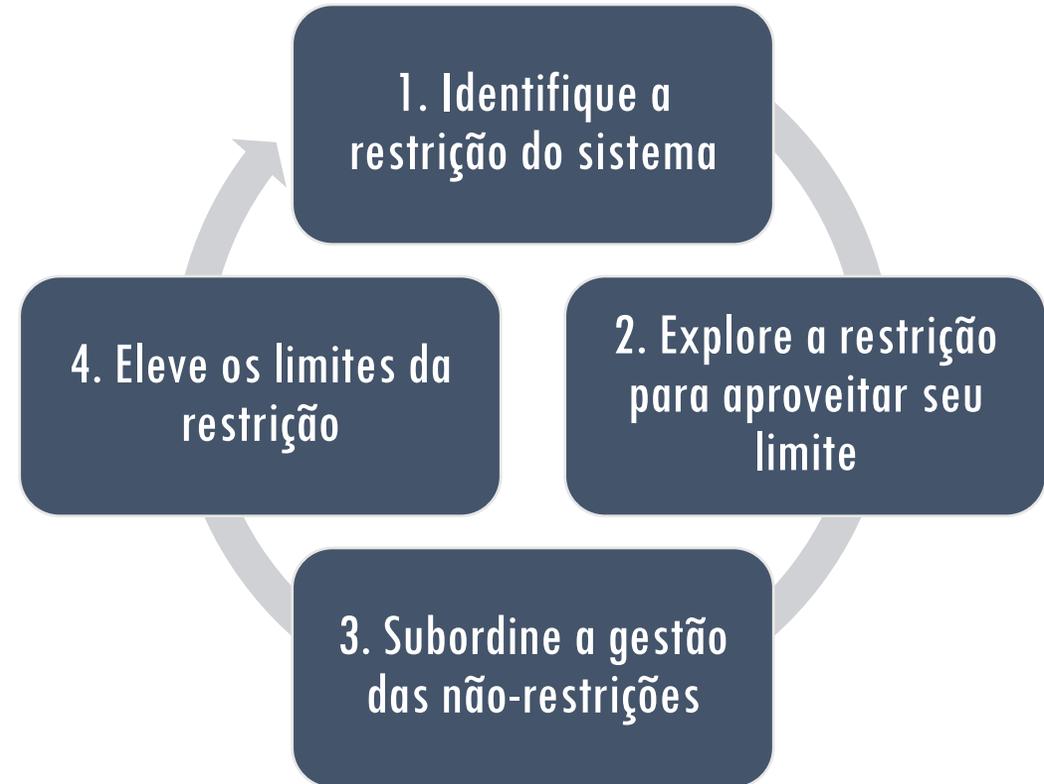




A Teoria das Restrições desenvolve um método iterativo de identificação e resolução de problemas

Passos da Teoria das Restrições

1. Identificar tudo aquilo que limita o desempenho da empresa e impede o sistema de alcançar melhores resultados.
2. Atingir a melhor taxa de rendimento possível no posto gargalo da produção, uma vez que a saída do sistema é limitada pela taxa de transferência da restrição.
3. Fazer com que os recursos que não são gargalos trabalhem no ritmo da restrição
4. Aumentar a capacidade da restrição

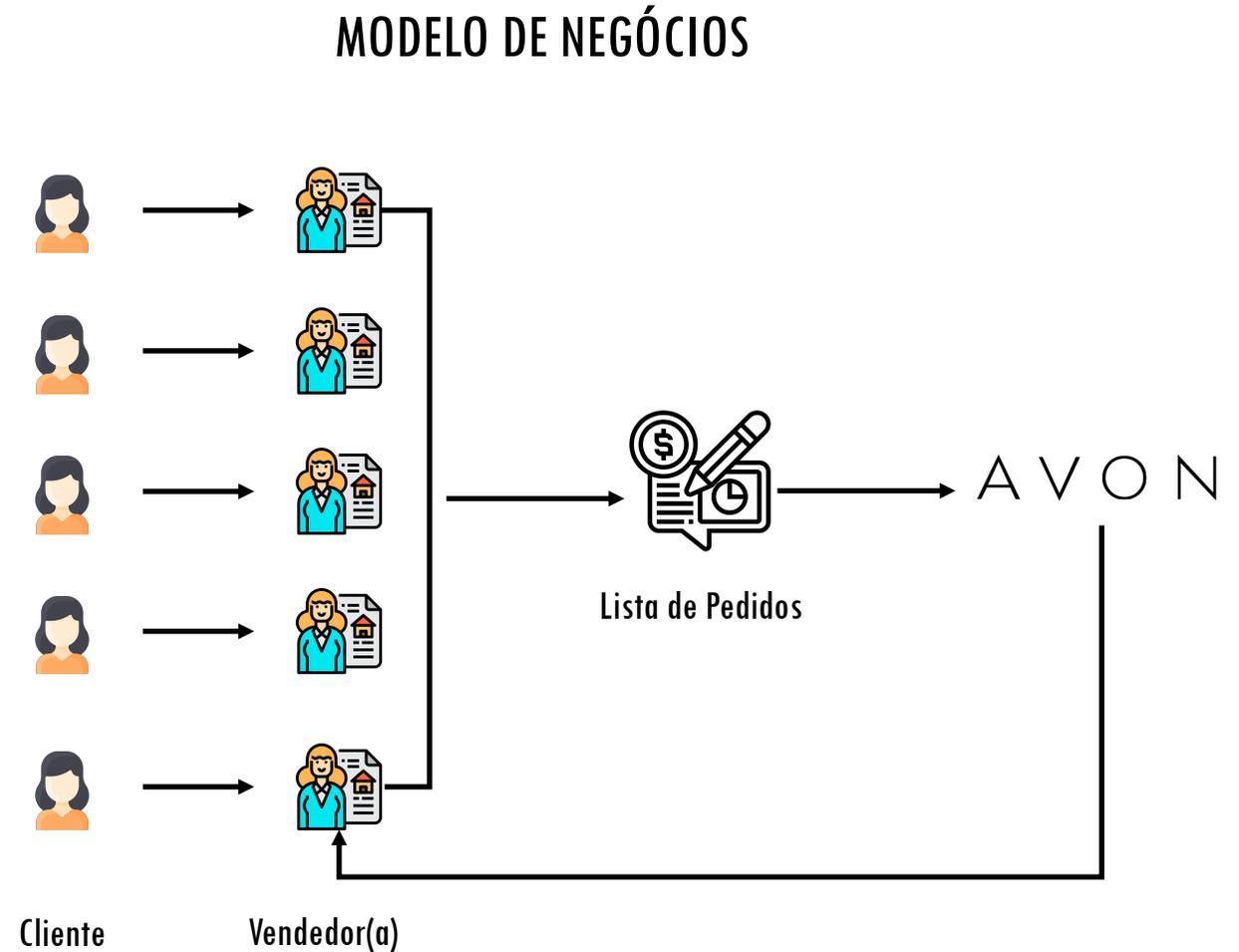


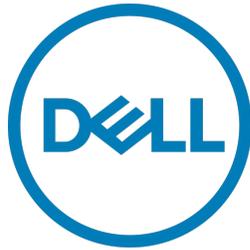


AVON

Exemplo de Produção Puxada

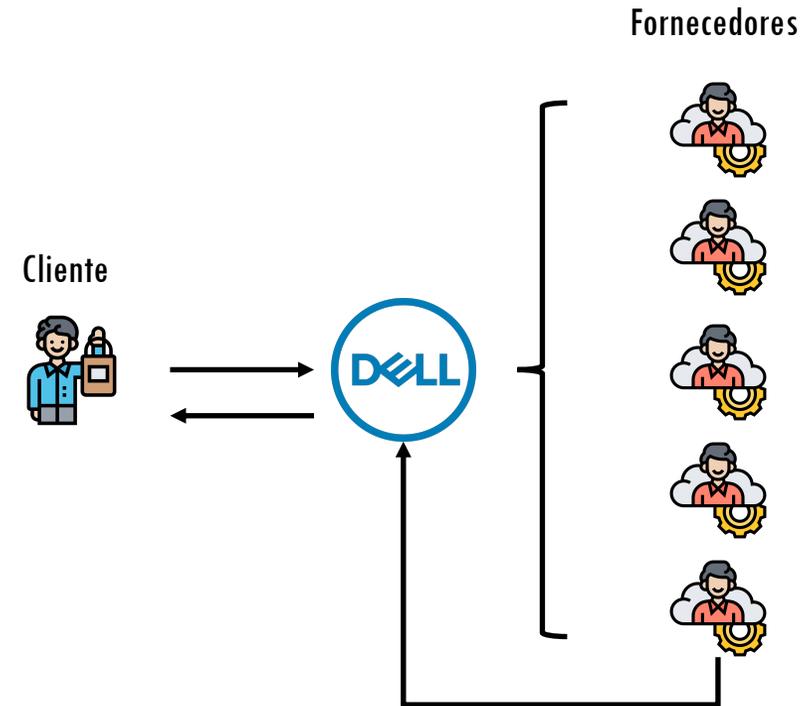
- Cliente procura vendedor(a)
- Vendedora faz um pedido
- Após uma serie de vendedoras fazerem os pedidos eles são contabilizados pela empresa
- Avon fabrica e envia os produtos aos vendedores(as)





- Pioneira na abordagem JIT— Estoque mínimo
- Utiliza seus fornecedores para atingir sua meta de JIT
- Muito poder de barganha com fornecedor - Não carrega estoque
- Fabricam os produtos de acordo com a demanda do cliente
- Montagem e envios muito rápidos

MODELO DE NEGÓCIOS





A qualidade é absolutamente essencial ao sistema JIT. Não só os defeitos constituem desperdício como podem levar o processo a uma parada, já que não há estoques para cobrir os erros. O JIT, entretanto, facilita em muito a obtenção da qualidade, pois os defeitos são descobertos no próximo passo do processo produtivo. O sistema é projetado para expor os erros e não os encobrir com grandes volumes de estoque.



Vantagens

- Aumento da qualidade, produtividade e eficiência
- Melhora na comunicação
- Diminuição de custos e gastos
- Redução de estoques
- Controle e escalonamento de processos simplificado
- Aumento na capacidade produtiva
- Melhor utilização de pessoal
- Maior variedade produtiva
- Maior utilização de equipamento
- Menos burocracia

Desvantagens

- Dependência na confiabilidade e consistência de todos as conexões da cadeia de suprimentos
- Maior propício a flutuações em suprimento e demanda que antes eram compensadas pelos estoques e capacidades em excesso → riscos de interrupção ou adiamento da produção em função de problemas de gestão.
- Maior dependência dos fornecedores
- Perigo de Vendas perdidas
- Perigo de produção interrompida devido a não chegada de matéria-prima
- Aumento nos pedidos de aquisição e nos custos administrativos
- Perda de descontos ao comprar em quantidade

Referências Bibliográficas

Liker, Jeffrey K.. The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: Mcgraw-hill, 2004.

Womack, James P, Daniel T. Jones, and Daniel Roos. The Machine That Changed the World: Based on the Massachusetts Institute of Technology 5-Million Dollar 5-Year Study on the Future of the Automobile. New York: Rawson Associates, 1990.

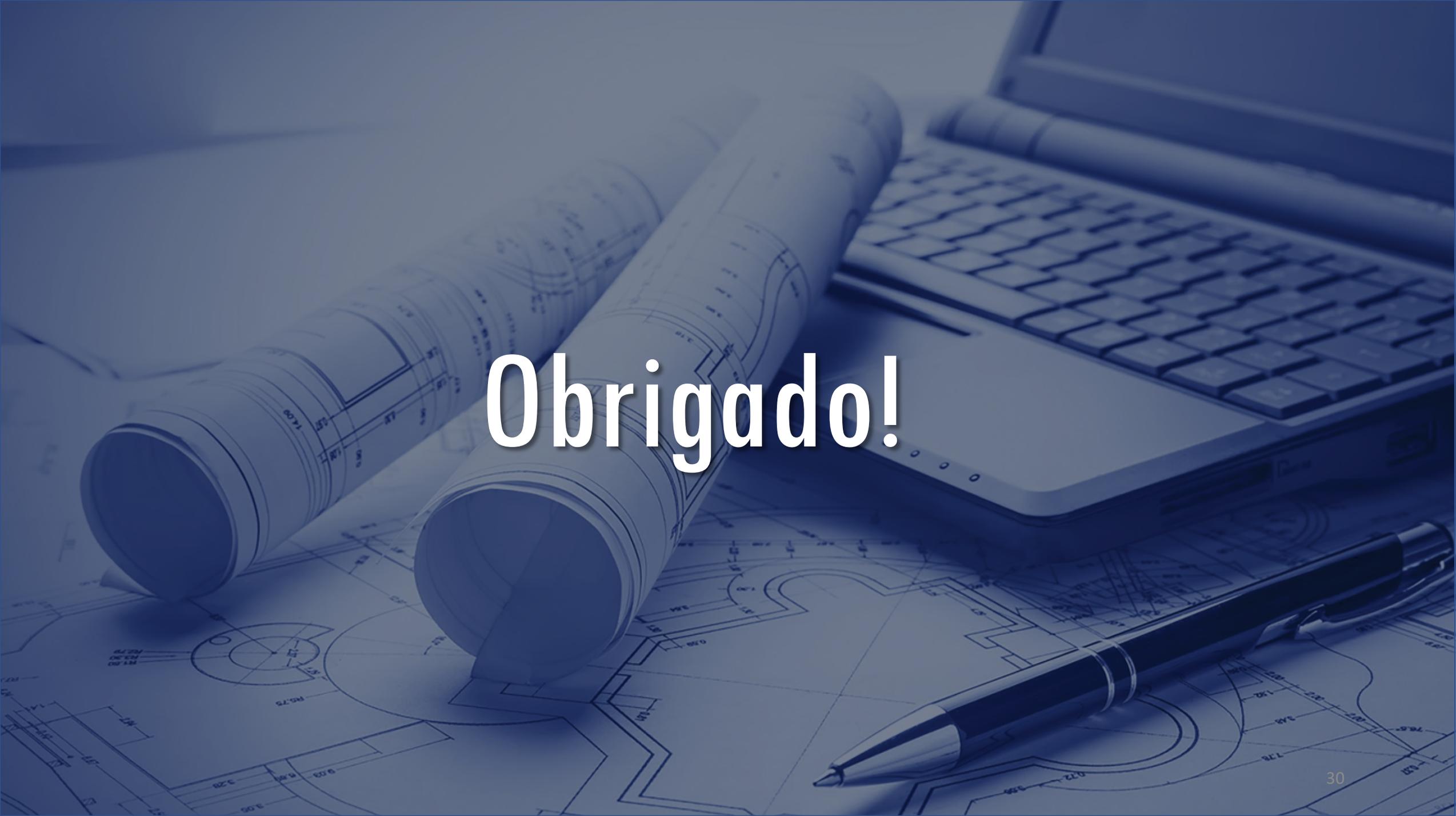
Rossetti, Eraidia Kliper; Barros, Mauricio Sebastião de; Tódero, Mirele; Delinol Júnior, Silvio; Camargo, Maria Emilia. SISTEMA JUST IN TIME: conceitos imprescindíveis. Revista Qualitas, Caxias do Sul, v. 7, n. 2, p. 1-6, nov. 2008.

Cheng, T. C. E.; Podolsky S.; Just-in-Time Manufacturing: an Introduction. 2ª edição. 1996.

Ishikawa, Kaoru - "Controle de Qualidade Total: à maneira japonesa". Rio de Janeiro, Campus, 1993.

Shingo, Shigeo - "Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint". Tokyo, Japan Management Association, 1991.

Kootanaee, A.J; Babu, K. N; Talari, H. F..Just-in-Time Manufacturing System: From Introduction to Implement. International Journal of Economics, Business and Finance. 2013. Vol. 1. No. 2.

The background is a monochromatic blue-tinted image. It shows architectural blueprints spread out on a surface. A laptop is partially visible in the upper right corner. A pen lies diagonally across the bottom right of the frame. Two rolled-up blueprints are positioned in the center-left area. The word 'Obrigado!' is superimposed in the center in a large, white, sans-serif font.

Obrigado!