

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



SOBRE A MINHA FORMAÇÃO

GRADUAÇÃO

ENGENHARIA MECÂNICA ÊNFASE EM PRODUÇÃO
UNIFEI / ITAJUBÁ

MESTRADO

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENGENHARIA ECONÔMICA
USP / SÃO CARLOS

DOUTORADO

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – SISTEMAS DE PRODUÇÃO ENXUTA
USP / SÃO CARLOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



ATUAÇÃO ...

Gestão de Custos

Engenharia Econômica

Princípios e Práticas Enxutas

Manufatureiros, Administrativo e Hospitalares

Simulações e Otimizações Computacionais

Softwares FlexSim Standard® e FlexSim Healthcare® 3D+VR

... no Ensino, na Pesquisa e na Extensão Empresarial !!!

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

e-mail
ja.queiroz@unifei.edu.br

acesse a página
leanthinkinginstitute.org

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão

MÓDULO I

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão

THE LEAN THINKING

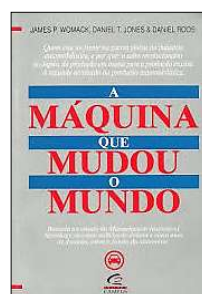
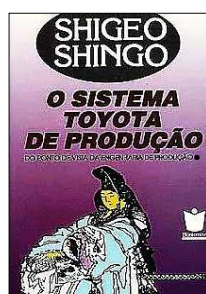
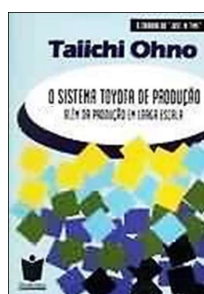
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

THE LEAN THINKING

ORIGENS

O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

ACONTECIMENTOS IMPORTANTES OCORRIDOS NA DÉCADA DE 1930

Em 1933, Kiichiro Toyoda criou a divisão de automóveis, nas instalações da então Toyoda Automatic Loom Works, onde deu início à fabricação do primeiro modelo da marca;

Em 1936, finalizou sua primeira unidade do Toyota Modelo AA, um sedã inspirado claramente no modelo Chrysler DeSoto AirFlow, do qual foram fabricadas 1404 unidades no período de 1936 a 1943;

Em 1937, o mesmo Kiichiro Toyoda fundou a Toyota Motor Company, estimulado pelo governo japonês como parte do plano de guerra da época, tendo se especializado inicialmente na fabricação de caminhões militares.

O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

ACONTECIMENTOS IMPORTANTES OCORRIDOS NA DÉCADA DE 1940

Em 1946, o Japão estava devastado pela segunda guerra, a indústria estava destruída e defasada tecnologicamente, havendo escassez de recursos para recuperação e atualização;

Em 1949, uma crise atingiu a Toyota e exigiu medidas drásticas, resultando na demissão de quase um quarto da força de trabalho, bem como na renúncia compulsória do presidente Kiichiro Toyoda;

Em 1950, decorridos treze anos da fundação da Toyota Motor Company, a empresa havia fabricado somente “2685 unidades” em suas instalações, enquanto o Complexo de Rouge fabricava expressivas 7000 unidades diárias.

O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

ACONTECIMENTOS IMPORTANTES OCORRIDOS NA DÉCADA DE 1950

Em 1950, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno visitam a Ford nos EUA,
onde conhecem a essência do sistema de produção em massa,
que se mostrou inviável à necessidade do Japão pós-guerra;
Para atender tal necessidade foi criado o Sistema Toyota de Produção,
para a produção nivelada de pequenos volumes de muitas variedades,
no mais curto lead time, na mais alta qualidade e no mais baixo custo;
Essa tarefa de criar um novo sistema de produção foi confiada à Taiichi Ohno,
que o estruturou sobre os pilares conceituais do Jidoka e do Just In Time,
apoiados na estabilidade, trabalho padronizado e melhoria contínua incremental.

O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

ACONTECIMENTOS IMPORTANTES OCORRIDOS NA DÉCADA DE 1960

Foi uma década de afirmação do Sistema Toyota de Produção,
quando os conceitos essenciais já haviam sido desenvolvidos,
como bem ilustra a linha do tempo no livro de Taiichi Ohno;
Com isso, esse sistema passa de uma necessidade para uma escolha,
mostrando-se capaz de fazer frente ao sistema de produção em massa,
a ponto de poder até mesmo superá-lo em eficiência e em qualidade;
Neste período, a indústria automobilística americana sofreu forte concorrência,
tanto de uma produção em massa europeia de mão de obra barata e qualificada,
quanto de uma produção enxuta japonesa de alta eficiência e de alta qualidade.

O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

ACONTECIMENTOS IMPORTANTES OCORRIDOS NA DÉCADA DE 1970

Foi a década marcada pelas duas grandes crises do petróleo, na primeira, de 1973, a Toyota chamou a atenção no Japão e, na segunda, de 1979, a empresa chamou a atenção do Mundo; Esse olhar para a Toyota, de início, no seu país, e depois, nos demais, ocorreu porque mesmo diante dos problemas econômicos provocados, o resultado da empresa provou-se muito superior aos dos concorrentes; Tais crises, levaram ao aumento da procura por carros compactos e econômicos, segmento cujos principais expoentes eram os fabricantes japoneses e europeus, o que expôs de vez a queda competitiva da indústria automobilística americana.

O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

ACONTECIMENTOS IMPORTANTES OCORRIDOS NA DÉCADA DE 1980 +

Um amplo estudo do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, resultou no livro The Machine that Changed the World em 1990, que disseminou mundialmente o termo LEAN ou ENXUTO; Para melhorar a compreensão e a disseminação do pensamento enxuto, James Womack e Daniel Jones lançaram o Lean Thinking em 1996, apresentando os princípios enxutos que devem orientar a jornada enxuta; Com o objetivo de facilitar a implantação estruturada desses princípios enxutos, Mike Rother e John Shook publicaram o manual Learning to See em 1999, apresentando a técnica do Value Stream Mapping ou Mapeamento do Fluxo de Valor.

THE LEAN THINKING

OBJETIVOS

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

Objetivos do pensamento enxuto:

agregar valor aos clientes ou usuários
e, principalmente, eliminar os desperdícios,
o que implica em compreender perfeitamente
o que é valor e desperdício na perspectiva destes.

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

Ou ainda como definiu muito bem Taiichi Ohno:

o que estamos fazendo é observar a linha do tempo,
do momento em que o nosso cliente dispara seu pedido,
até o momento em que a nossa empresa arrecada seu dinheiro,
para então reduzi-la pela eliminação sistemática dos desperdícios.

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

A difícil tarefa de definir o que é valor e o que é desperdício:

o conceito de valor pela perspectiva do pensamento enxuto

o valor deve ser definido unicamente pela perspectiva do cliente ou usuário;

cabe à empresa converter esse valor em um produto e ou serviço específico;

a atividade deve transformar o produto e ou serviço na direção do valor definido;

e, por fim, o cliente ou usuário deverá estar disposto a pagar pela atividade realizada.

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

A difícil tarefa de definir o que é valor e o que é desperdício:

o conceito de desperdício pela perspectiva do pensamento enxuto

desperdício é qualquer atividade que não agrega valor aos clientes ou usuários;

obviamente, desperdício implica no consumo de recursos e no aumento de custos;

desta maneira, deve-se buscar o aumento da eficiência pelo combate ao desperdício;

e, para isso, é preciso conhecer cada tipo de desperdício e como cada um se manifesta.

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

Existem três tipos de atividades nas organizações:

1. Atividades que efetivamente agregam valor pela ótica dos clientes ou usuários

Segundo a literatura, representam $\pm 5\%$ do total.

Em geral, restringem-se às atividades de transformação !!!

2. Atividades que não agregam valor aos clientes mas que ainda são necessárias

De acordo com a literatura, representam $\pm 35\%$ do total.

Esses Muda's Tipo 1 devem ser minimizados sistematicamente !!!

3. Atividades que não agregam valor aos clientes e que não são mais necessárias

Ainda de acordo com a literatura, representam $\pm 60\%$ do total.

Por sua vez, os Muda's Tipo 2 devem ser eliminados imediatamente !!!

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

Existem três tipos de atividades nas organizações:

1. Atividades que efetivamente agregam valor pela ótica dos clientes ou usuários

Segundo a literatura, representam $\pm 5\%$ do total.

Em geral, restringem-se às atividades de transformação !!!

2. Atividades que não agregam valor aos clientes mas que ainda são necessárias

De acordo com a literatura, representam $\pm 35\%$ do total.

Esses Muda's Tipo 1 devem ser minimizados sistematicamente !!!



3. Atividades que não agregam valor aos clientes e que não são mais necessárias

Ainda de acordo com a literatura, representam $\pm 60\%$ do total.

Por sua vez, os Muda's Tipo 2 devem ser eliminados imediatamente !!!



COMPREENDENDO A ESSÊNCIA DO PENSAMENTO ENXUTO

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

1) O PIOR DELES ... a Superprodução

Vá direto ao Gemba, localize esse tipo de desperdício e combata a sua causa-raiz !

Indo
ao Gemba !



CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

2) Estoques de MP's, de PE's e de PA's

Vá direto ao Gemba, localize esse tipo de desperdício e combata a sua causa-raiz !

Indo
ao Gemba !



CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

3) Transportes excessivos ou desnecessários

Vá direto ao Gemba, localize esse tipo de desperdício e combata a sua causa-raiz !

Indo
ao Gemba !



CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

4) Materiais, máquinas e pessoas em espera

Vá direto ao Gemba, localize esse tipo de desperdício e combata a sua causa-raiz !

**Indo
ao Gemba !**



CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

5) Movimentações excessivas ou desnecessárias

Vá direto ao Gemba, localize esse tipo de desperdício e combata a sua causa-raiz !

**Indo
ao Gemba !**



CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

6) Produção de produtos em não-conformidade

Vá direto ao Gemba, localize esse tipo de desperdício e combata a sua causa-raiz !

**Indo
ao Gemba !**



CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

7) Processamentos excessivos ou desnecessários

Vá direto ao Gemba, localize esse tipo de desperdício e combata a sua causa-raiz !

**Indo
ao Gemba !**



CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

8) E talentos subutilizados, ignorados ou perdidos

Vá direto ao Gemba, localize esse tipo de desperdício e combata a sua causa-raiz !

**Indo
ao Gemba !**



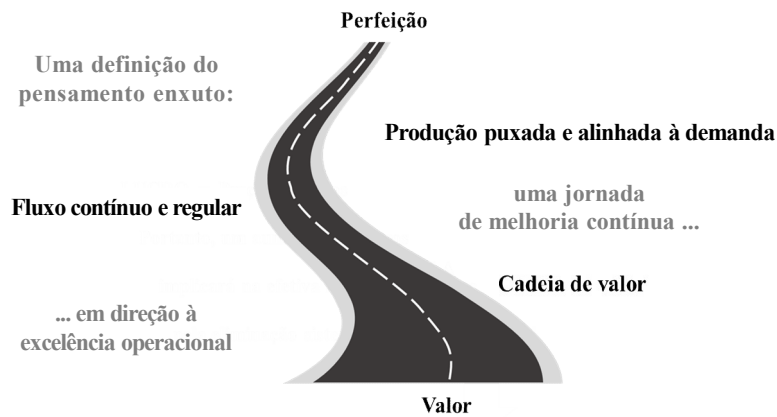
CLASSIFICANDO OS DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

ELIMINANDO ESSES DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

A eliminação desses desperdícios deve ser orientada pelos cinco princípios enxutos !



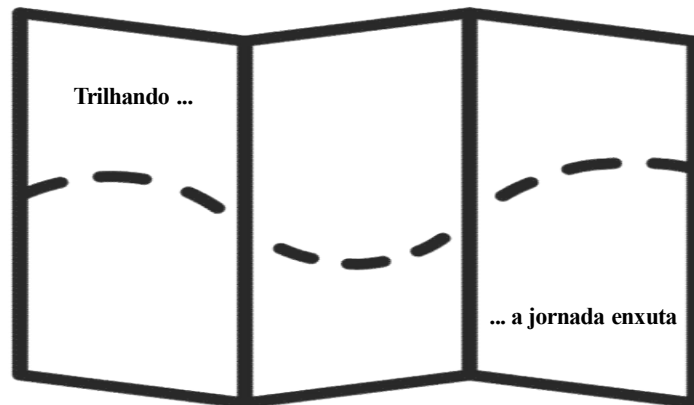
ELIMINANDO ESSES DESPERDÍCIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

IMPLANTANDO ESSES PRINCÍPIOS NAS ORGANIZAÇÕES

A implantação desses princípios é facilitada pela técnica do Value Stream Mapping (VSM)!



IMPLANTANDO ESSES PRINCÍPIOS NAS ORGANIZAÇÕES

PARA ENTENDER MELHOR

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

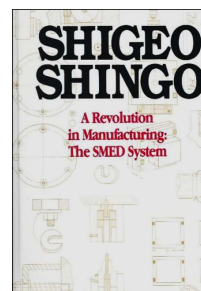
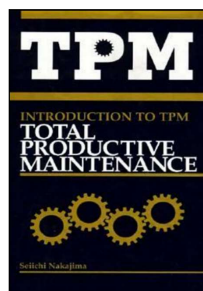
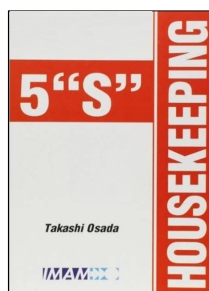
MÓDULO II

VALUE STREAM MAPPING (VSM)

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook (1999) – do manual Learning to See



VSM – Etapas para Aplicação

A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook (1999) – do manual Learning to See

PARA ENTENDER MELHOR

ANOTAÇÕES

A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook (1999) – do manual Learning to See

Segundo Rother e Shook (1999), o que se quer dizer por VSM é muito simples: siga a trilha da fabricação de uma família de produtos dos consumidores aos fornecedores e desenhe os diferentes processos produtivos nos fluxos de materiais e de informações. Em seguida, formule um conjunto de oito questões-chave alinhadas aos princípios enxutos e mediante às respostas oferecidas ao conjunto destas oito questões-chave formuladas, desenhe um mapa do estado futuro mostrando como o valor deve fluir nas empresas enxutas. Para finalizar, elabore e execute um plano de implementação para o estado futuro desenhado, com as metas, os prazos, os recursos e os responsáveis definidos para cada ação de melhoria. Desta maneira, pode-se afirmar que o VSM é uma ferramenta que deve ser aplicada no planejamento e na implementação de melhorias enxutas contínuas e incrementais, as quais eliminem as causas-raiz dos diversos desperdícios definidos por Taiichi Ohno, com destaque para o desperdício da superprodução por antecipação e/ou por quantidade, cuja causa-raiz está no não-alinhamento e na não-subordinação da produção à demanda.

A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

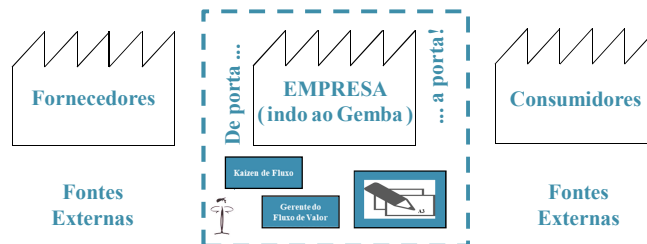
de Rother e Shook (1999) – do manual Learning to See

PARA ENTENDER MELHOR

ANOTAÇÕES

A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook (1999) – do manual Learning to See



A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook (1999) – do manual Learning to See

PARA ENTENDER MELHOR

ANOTAÇÕES

A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook (1999) – do manual Learning to See

1. O MAIS CONHECIDO ... O FLUXO DE MATERIAIS

desenhado da **ESQ. p/ a DIR.** na **METADE INFERIOR** dos mapas

2. O MENOS CONHECIDO ... O FLUXO DE INFORMAÇÕES

este desenhado da **DIR. p/ a ESQ.** na **METADE SUPERIOR** dos mapas

Segundo os autores, os fluxos de materiais e informações são complementares

A TÉCNICA DO VALUE STREAM MAPPING (VSM)

de Rother e Shook (1999) – do manual Learning to See

PARA ENTENDER MELHOR

ANOTAÇÕES

A ESTAMPARIA ABC

DO APRENDENDO A ENXERGAR

A ESCOLHA DA FAMÍLIA DE PRODUTOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

QUAIS SÃO OS PRODUTOS QUE PODEM COMPOR UMA FAMÍLIA ???

Aqueles que passam basicamente pelos mesmos processos

e possuem tempos de ciclo e tempos de setup semelhantes !!!

MATRIZ DE PRODUTOS		PROCESSOS							
		1	2	3	4	5			
P R O D U T O S	“ D ”	X	X	X	X	X			
	“ E ”	X	X	X	X	X			
FAMÍLIA 1		ÚNICA FAMÍLIA – DOS SUPORTES “ D ” ; “ E ”							
		ABC							

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

O DESENHO DO MAPA DO ESTADO ATUAL

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

VAMOS SEGUIR OS OITO PASSOS-CHAVE

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



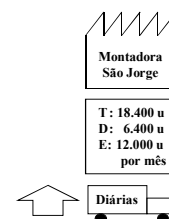
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1º. Entender a demanda
- 2º. Caracterizar os processos
- 3º. E acrescentar os fornecedores
- 4º. Dar início ao fluxo de informações
- 5º. Definir a relação empresa-consumidores
- 6º. E estendê-la à relação empresa-fornecedores
- 7º. Para finalizá-la nas programações dos processos
- 8º. Desenhar a “linha do tempo” do “LT” versus “TAV”

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROFº. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROFº. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1º. Entender a demanda
- 2º. Caracterizar os processos
- 3º. E acrescentar os fornecedores
- 4º. Dar início ao fluxo de informações
- 5º. Definir a relação empresa-consumidores
- 6º. E estendê-la à relação empresa-fornecedores
- 7º. Para finalizá-la nas programações dos processos
- 8º. Desenhar a “linha do tempo” do “LT” versus “TAV”

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROFº. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROFº. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

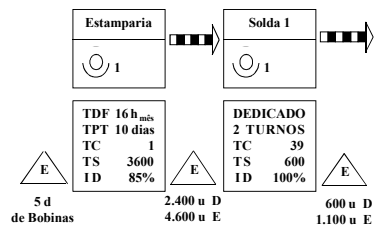
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



Montadora
São Jorge

T : 18.400 u
D : 6.400 u
E : 12.000 u
por mês

Diárias



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

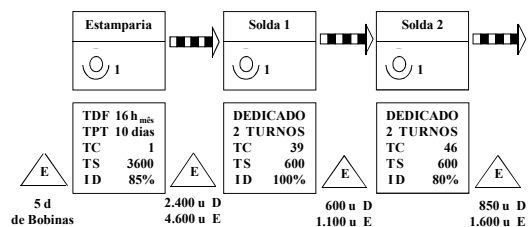
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



Montadora
São Jorge

T : 18.400 u
D : 6.400 u
E : 12.000 u
por mês

Diárias



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

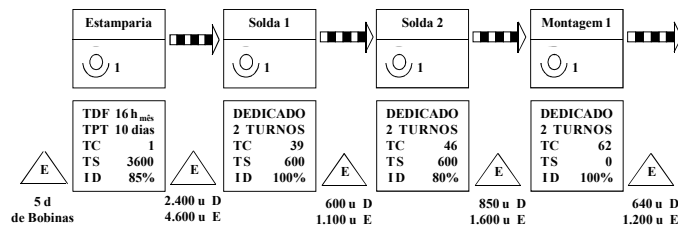
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



Montadora
São Jorge

T: 18.400 u
D: 6.400 u
E: 12.000 u
por mês

Diárias



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

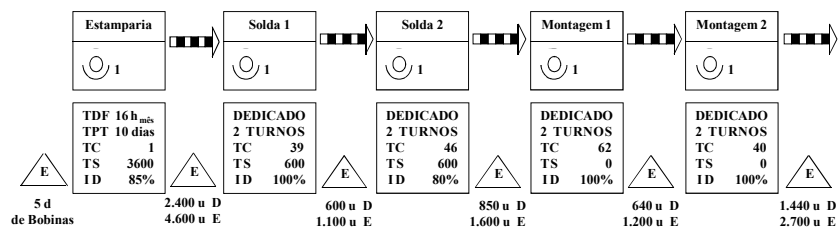
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



Montadora
São Jorge

T: 18.400 u
D: 6.400 u
E: 12.000 u
por mês

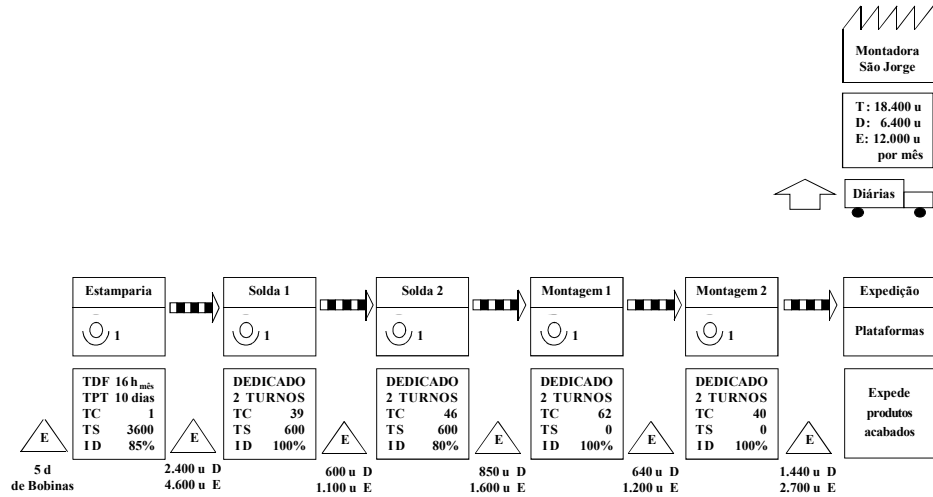
Diárias



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

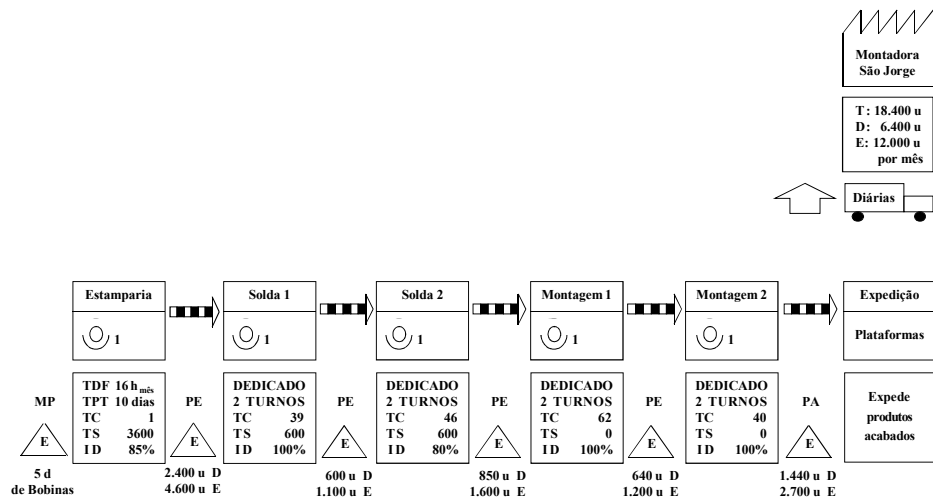
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



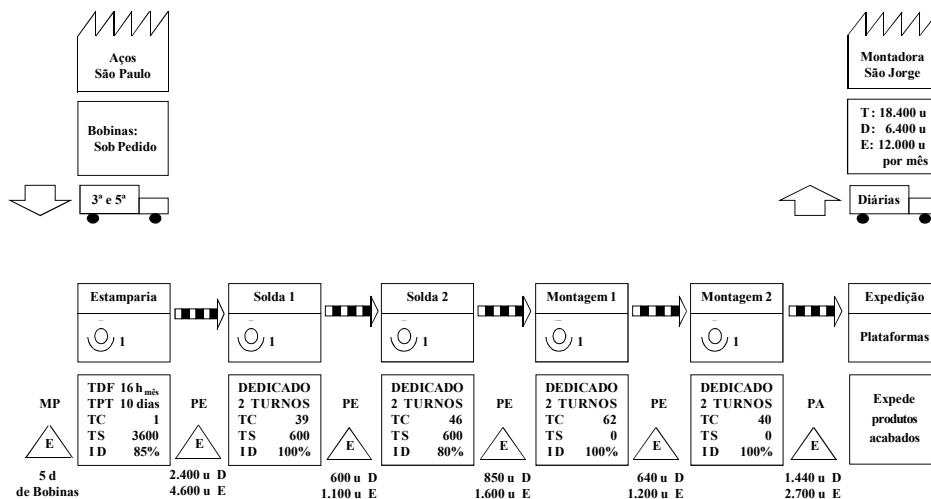
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1º. Entender a demanda
- 2º. Caracterizar os processos
- 3º. E acrescentar os fornecedores
- 4º. Dar início ao fluxo de informações
- 5º. Definir a relação empresa-consumidores
- 6º. E estendê-la à relação empresa-fornecedores
- 7º. Para finalizá-la nas programações dos processos
- 8º. Desenhar a “linha do tempo” do “LT” versus “TAV”

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



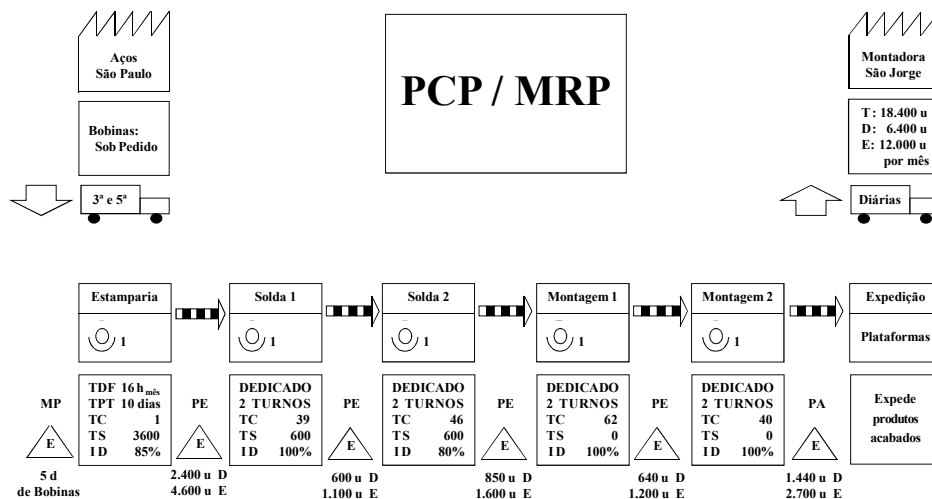
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1º. Entender a demanda
- 2º. Caracterizar os processos
- 3º. E acrescentar os fornecedores
- 4º. Dar início ao fluxo de informações
- 5º. Definir a relação empresa-consumidores
- 6º. E estendê-la à relação empresa-fornecedores
- 7º. Para finalizá-la nas programações dos processos
- 8º. Desenhar a “linha do tempo” do “LT” versus “TAV”

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



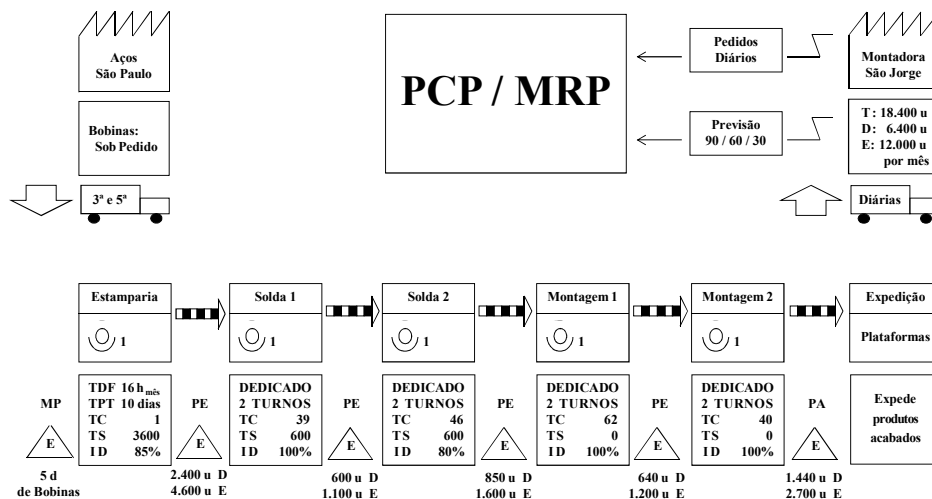
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1º. Entender a demanda
- 2º. Caracterizar os processos
- 3º. E acrescentar os fornecedores
- 4º. Dar início ao fluxo de informações
- 5º. Definir a relação empresa-consumidores
- 6º. E estendê-la à relação empresa-fornecedores
- 7º. Para finalizá-la nas programações dos processos
- 8º. Desenhar a “linha do tempo” do “LT” versus “TAV”

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



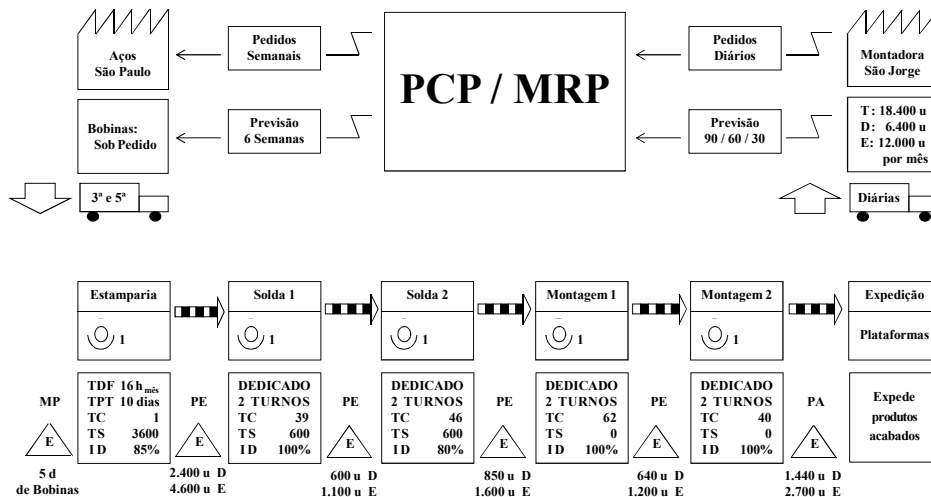
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1º. Entender a demanda
- 2º. Caracterizar os processos
- 3º. E acrescentar os fornecedores
- 4º. Dar início ao fluxo de informações
- 5º. Definir a relação empresa-consumidores
- 6º. E estendê-la à relação empresa-fornecedores
- 7º. Para finalizá-la nas programações dos processos
- 8º. Desenhar a “linha do tempo” do “LT” versus “TAV”

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



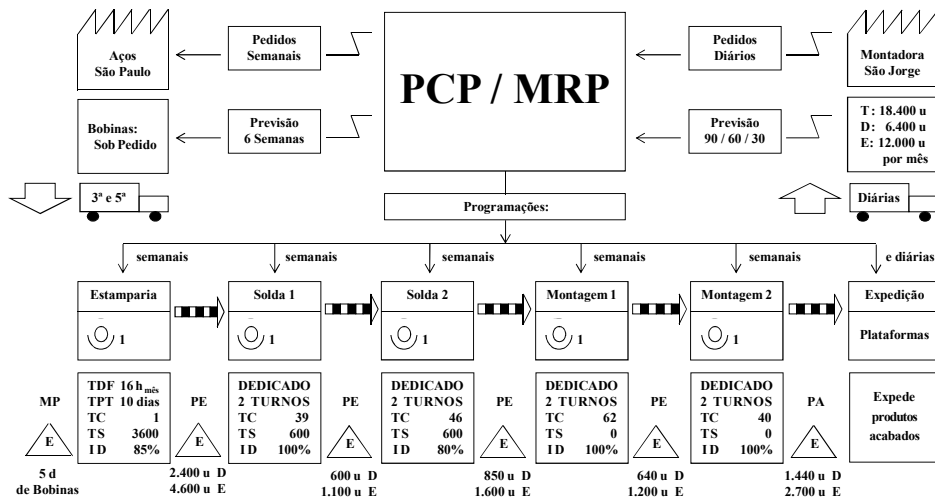
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1º. Entender a demanda
- 2º. Caracterizar os processos
- 3º. E acrescentar os fornecedores
- 4º. Dar início ao fluxo de informações
- 5º. Definir a relação empresa-consumidores
- 6º. E estendê-la à relação empresa-fornecedores
- 7º. Para finalizá-la nas programações dos processos
- 8º. Desenhar a “linha do tempo” do “LT” versus “TAV”

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



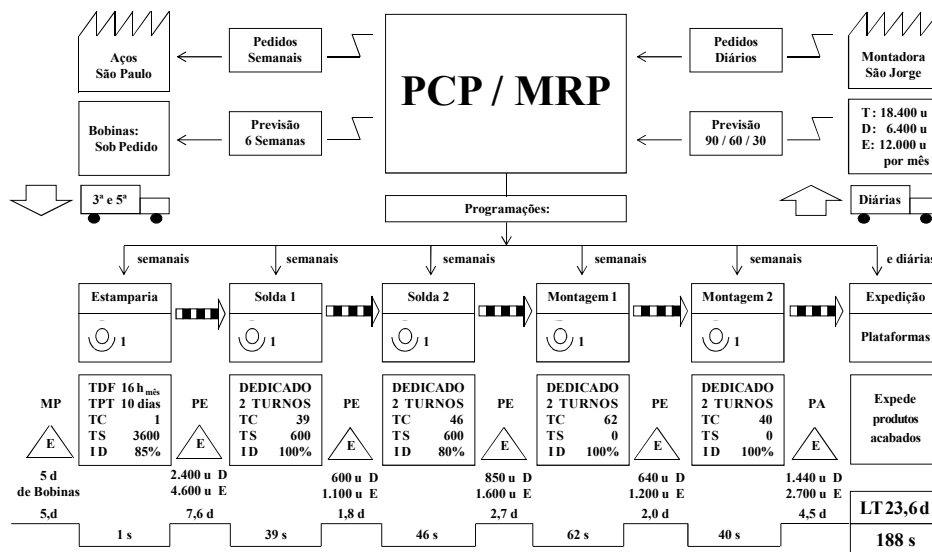
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO ATUAL PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1º. Entender a demanda
- 2º. Caracterizar os processos
- 3º. E acrescentar os fornecedores
- 4º. Dar início ao fluxo de informações
- 5º. Definir a relação empresa-consumidores
- 6º. E estendê-la à relação empresa-fornecedores
- 7º. Para finalizá-la nas programações dos processos
- 8º. Desenhar a “linha do tempo” do “LT” versus “TAV”

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

O DESENHO DO MAPA DO ESTADO FUTURO

VAMOS RESPONDER AS OITO QUESTÕES-CHAVE

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

- 1ª. Qual é o Takt Time inicial que alinhará a produção à demanda?
- 2ª. Produzir para expedição ou supermercado de produtos acabados?
- 3ª. Para quais processos será possível estabelecer os fluxos contínuos?
- 4ª. E para quais processos será necessário estabelecer os sistemas puxados?
- 5ª. Qual será o único processo que precisará ser programado no fluxo de valor?
- 6ª. Como e quando nivelar o mix ou variedade de produção no processo puxador?
- 7ª. E como e quando nivelar o volume ou quantidade de produção no processo puxador?
- 8ª. Para quais pontos do fluxo de valor será necessário planejar, aplicar e avaliar os kaizens?

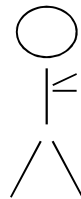
**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

CONTRIBUIÇÕES PARA OBTENÇÃO DO FLUXO DE VALOR ENXUTO

ANOTAÇÕES

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Alinhando a produção à demanda

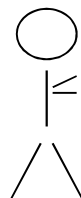


$t_{\text{disponível}}$	demanda
?	?

$$\text{Takt Time (TT)} = t_{\text{disponível}} [\text{s / turno}] / \text{demanda} [\text{u / turno}]$$

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Alinhando a produção à demanda



$t_{\text{disponível}}$	demanda
2 Turnos ... 8 horas por turno 2 paradas por turno 10 minutos por parada	Total: 18.400 u ... Modelo “D”: 6.400 u Modelo “E”: 12.000 u 20 peças por embalagem

$$\text{Takt Time (TT)} = 27.600 [\text{s / turno}] / 460 [\text{u / turno}] = 60 [\text{s / u}]$$

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

O significado desse resultado é:

o fluxo de valor deve expedir e produzir uma unidade a cada 60 segundos para atender à demanda sem estimular a superprodução por quantidade ou por antecipação

e a implicação desse resultado é:

$TC > 60 [s/u]$ – um problema, pois não atende à demanda

$TC < 60 [s/u]$ – atende à demanda, mas, estimula os desperdícios

$TC = 60 [s/u]$ – atende à demanda e, ainda, combate os desperdícios

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Porém, isso em uma condição de trabalho idealizada:

ou seja, sem ineficiências, na qual o $TS = 0$, o $ID = 100\%$, o $IQ = 100\%$, ...,
em uma busca constante pela perfeição através da melhoria contínua e incremental

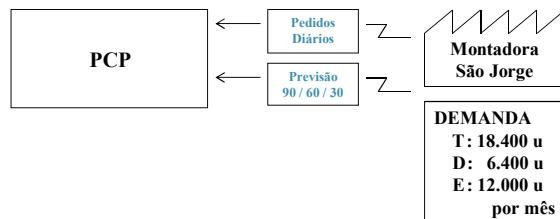
MAS
ATENÇÃO !!!



INICIANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



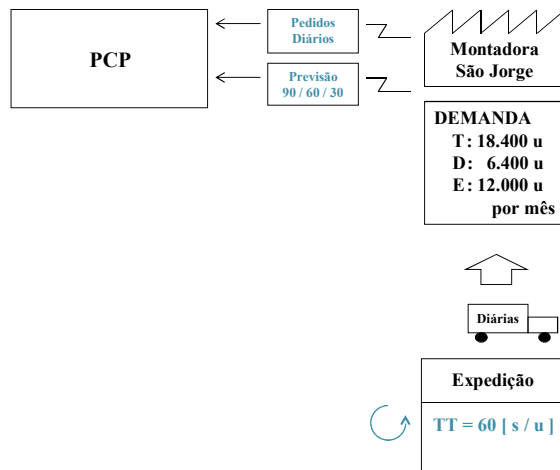
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

E PARA ONDE NÓS AVANÇAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

- 1ª. Qual é o Takt Time inicial que alinhará a produção à demanda?
- 2ª. Produzir para expedição ou supermercado de produtos acabados?
- 3ª. Para quais processos será possível estabelecer os fluxos contínuos?
- 4ª. E para quais processos será necessário estabelecer os sistemas puxados?
- 5ª. Qual será o único processo que precisará ser programado no fluxo de valor?
- 6ª. Como e quando nivelar o mix ou variedade de produção no processo puxador?
- 7ª. E como e quando nivelar o volume ou quantidade de produção no processo puxador?
- 8ª. Para quais pontos do fluxo de valor será necessário planejar, aplicar e avaliar os kaizens?

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

CONTRIBUIÇÕES PARA OBTENÇÃO DO FLUXO DE VALOR ENXUTO

ANOTAÇÕES

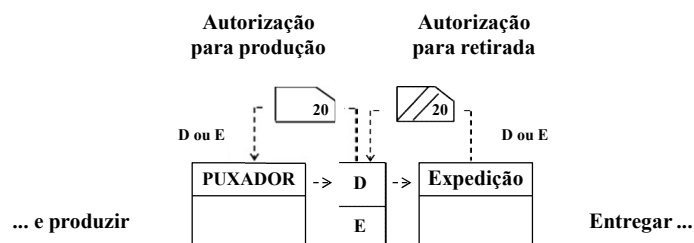
**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Escolhendo entre expedição ou supermercado de produtos acabados:

tratam-se de produtos padronizados, de pouca variedade e de fácil estocagem,
além de processos ainda pouco confiáveis e de demandas ainda muito instáveis

⇒ **produzir inicialmente para supermercado de produtos acabados**

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**



**Iniciar com produção
para supermercado de produtos acabados e
buscar a produção para expedição com melhorias contínuas incrementais**

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

O desafio é tornar processos mais confiáveis e demanda menos instável:

com isso, será possível fazer reduções no supermercado de produtos acabados,

de tal modo, a viabilizar a produção para expedição de forma natural e robusta

⇒ em ações de melhorias direcionadas aos processos e à demanda

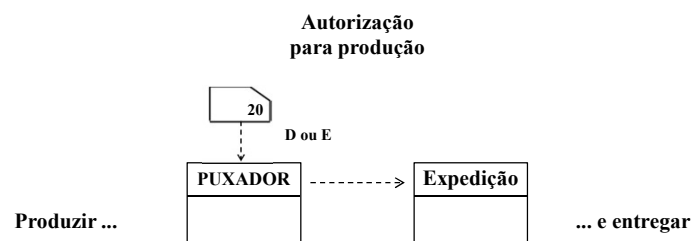
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC



Implantar uma produção
direcionada diretamente para nossa expedição,
quando nossos processos estiverem mais confiáveis e nossa demanda estiver menos instável

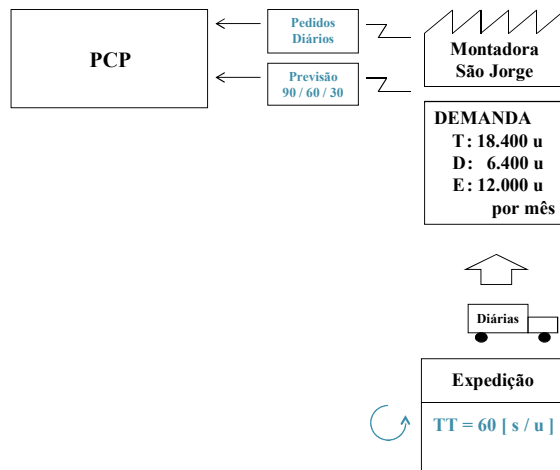
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

ONDE NÓS ESTÁVAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

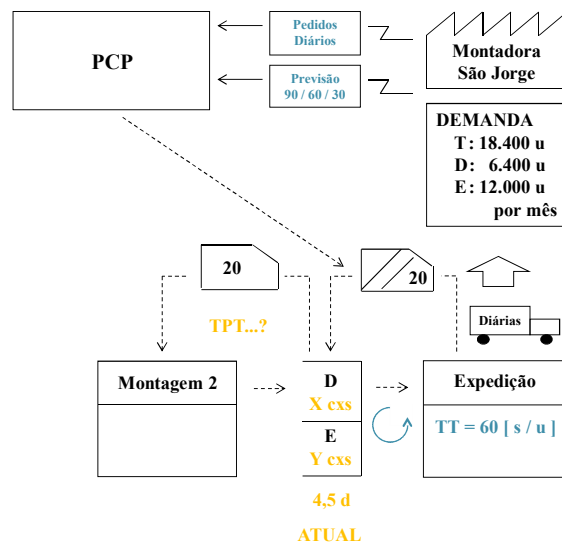
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

E PARA ONDE NÓS AVANÇAMOS



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

- 1ª. Qual é o Takt Time inicial que alinhará a produção à demanda?
- 2ª. Produzir para expedição ou supermercado de produtos acabados?
- 3ª. Para quais processos será possível estabelecer os fluxos contínuos?
- 4ª. E para quais processos será necessário estabelecer os sistemas puxados?
- 5ª. Qual será o único processo que precisará ser programado no fluxo de valor?
- 6ª. Como e quando nivelar o mix ou variedade de produção no processo puxador?
- 7ª. E como e quando nivelar o volume ou quantidade de produção no processo puxador?
- 8ª. Para quais pontos do fluxo de valor será necessário planejar, aplicar e avaliar os kaizens?

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

CONTRIBUIÇÕES PARA OBTENÇÃO DO FLUXO DE VALOR ENXUTO

ANOTAÇÕES

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Implementando Fluxos Contínuos onde for possível:

voltando ao Mapa do Estado Atual da Estamparia ABC

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

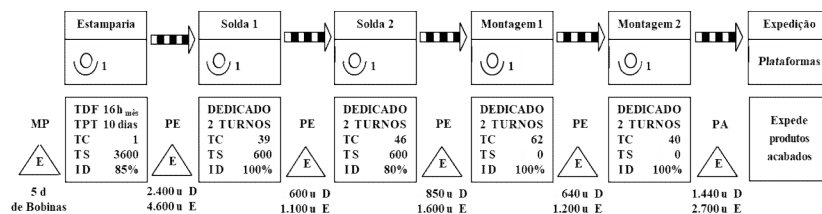
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Implementando Fluxos Contínuos onde for possível:

voltando ao Mapa do Estado Atual da Estamparia ABC



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

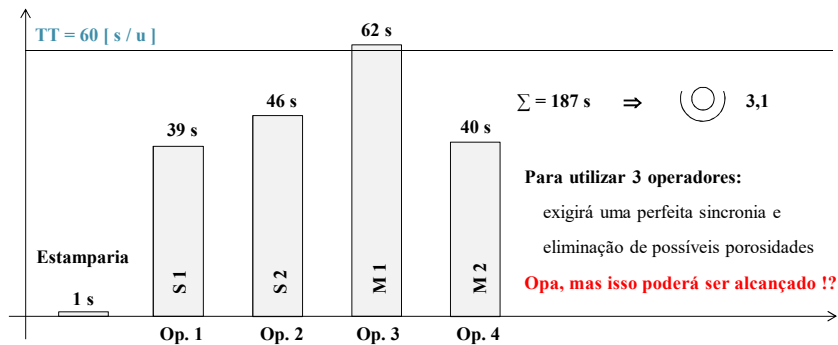
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Implementando Fluxos Contínuos onde for possível:



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

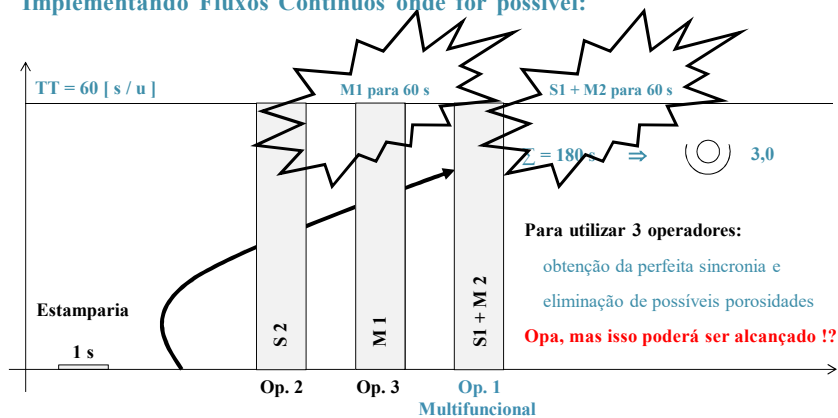
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Implementando Fluxos Contínuos onde for possível:



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:

substituição do layout funcional pelo layout celular com design em U

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

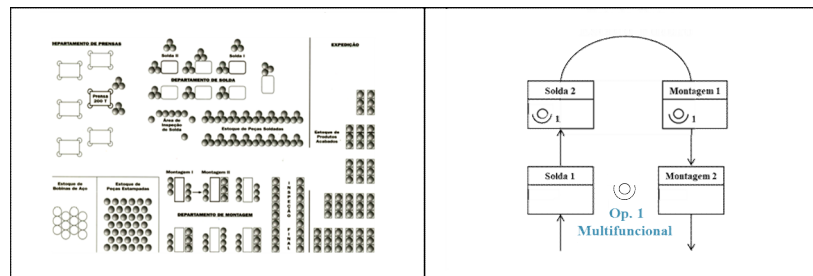
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:

substituição do layout funcional pelo layout celular com design em U



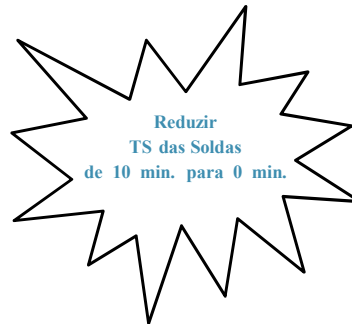
De um layout funcional para um layout celular com design em U

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

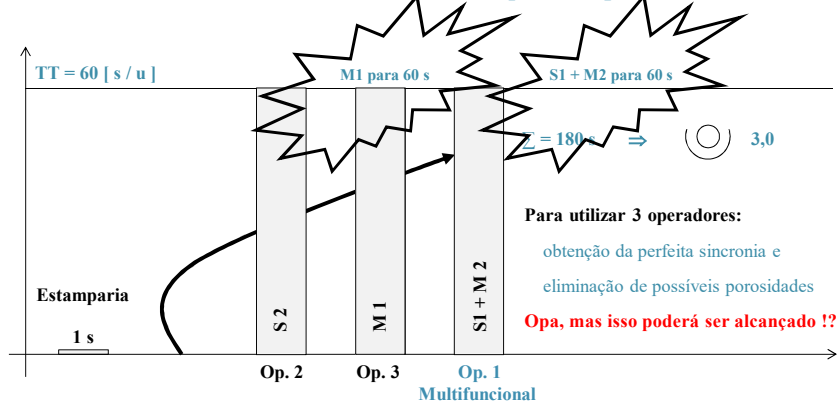
Com condições não ideais definidas para curto prazo,
ou seja, $ID = 95\%$ ($< 100\%$) e $TS = 1 \text{ min.}$ ($> 0 \text{ min.}$),
qual deverá ser o $TC_{\text{DE PARTIDA}}$ para garantir pelo menos TPT DIA ???



**$TC_{\text{DE PARTIDA}} \approx 56,5 \text{ [s/u]}$
P/ A PRODUÇÃO DE TPT DIA !**

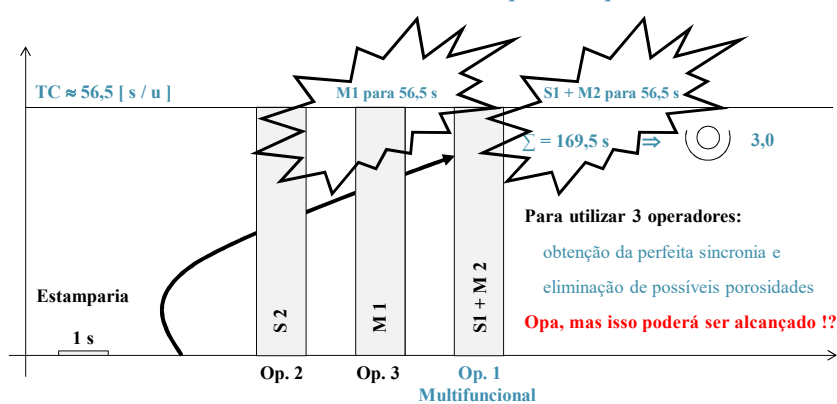
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Voltando ao GBO do Estado Futuro idealizado para adequá-lo à realidade:



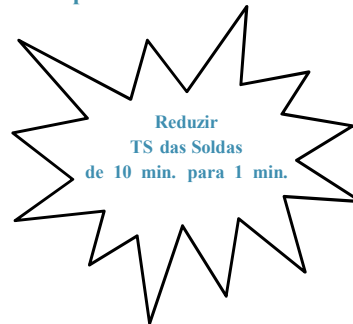
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Voltando ao GBO do Estado Futuro idealizado para adequá-lo à realidade:



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

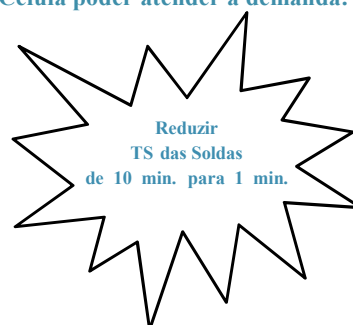
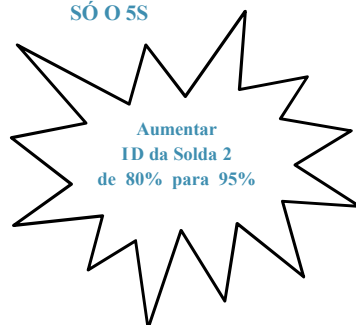
Redefinindo os Kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Redefinindo os Kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:

LEAN TOOL
SÓ O 5S



LEAN TOOL
SÓ O 5S

AUMENTANDO A DISPONIBILIDADE

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

AO APLICAR A FERRAMENTA 5S

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID $< 95\%$?

VAMOS APLICAR A TÉCNICA

DOS 5 POR QUE’S !

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID $< 95\%$?

Porque a máquina quebra muito

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID $< 95\%$?

Porque a máquina quebra muito

Por que a máquina quebra muito ?

Porque a sujeira interrompe seu arrefecimento

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID $< 95\%$?

Porque a máquina quebra muito

Por que a máquina quebra muito ?

Porque a sujeira interrompe seu arrefecimento

Por que a sujeira interrompe seu arrefecimento ?

Porque o programa de 5S está restrito às áreas de M1 e de M2

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID $< 95\%$?

Porque a máquina quebra muito

Por que a máquina quebra muito ?

Porque a sujeira interrompe seu arrefecimento

Por que a sujeira interrompe seu arrefecimento ?

Porque o programa de 5S está restrito às áreas de M1 e de M2

CONTRAMEDIDA: estender o programa de 5S às áreas de S1 e de S2 !!!

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 1: aumentar o ID da máquina S2 para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o ID $< 95\%$?

Porque a máquina quebra muito

Por que a máquina quebra muito ?

Porque a sujeira interrompe seu arrefecimento

Por que a sujeira interrompe seu arrefecimento ?

Porque o programa de 5S está restrito às áreas de M1 e de M2

CONTRAMEDIDA: estender o programa de 5S às áreas de S1 e de S2 !!!



REDUZINDO O TEMPO DE SETUP

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

AO APLICAR A FERRAMENTA 5S

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para ≤ 1 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 1 min. ?

VAMOS APLICAR A TÉCNICA

DOS 5 POR QUE’S !

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para ≤ 1 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 1 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para ≤ 1 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 1 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

Por que demora para localizar D ou E ?

Porque existem materiais desnecessários e desorganizados

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para ≤ 1 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 1 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

Por que demora para localizar D ou E ?

Porque existem materiais desnecessários e desorganizados

Por que existem materiais desnecessários e desorganizados ?

Novamente, porque o programa de 5S está restrito às áreas de M1 e de M2

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para ≤ 1 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 1 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

Por que demora para localizar D ou E ?

Porque existem materiais desnecessários e desorganizados

Por que existem materiais desnecessários e desorganizados ?

Novamente, porque o programa de 5S está restrito às áreas de M1 e de M2

CONTRAMEDIDA: estender o programa de 5S às áreas de S1 e de S2 !!!

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

TAREFA 2: reduzir o TS das máquinas S1 e S2 para ≤ 1 min.

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Por que o TS > 1 min. ?

Porque demora para localizar D ou E

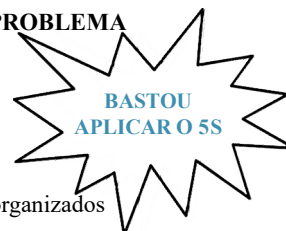
Por que demora para localizar D ou E ?

Porque existem materiais desnecessários e desorganizados

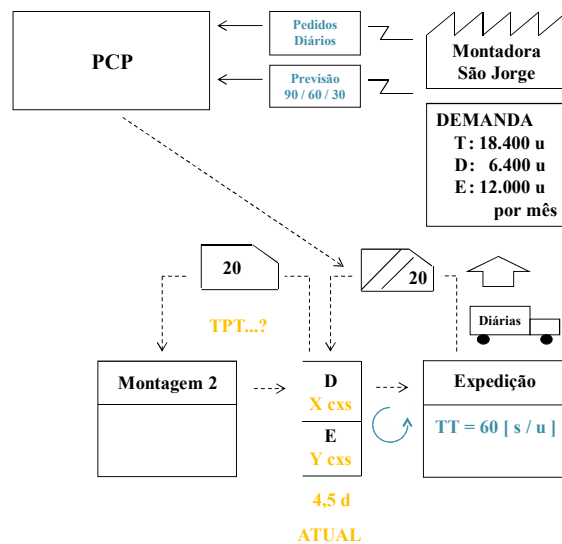
Por que existem materiais desnecessários e desorganizados ?

Novamente, porque o programa de 5S está restrito às áreas de M1 e de M2

CONTRAMEDIDA: estender o programa de 5S às áreas de S1 e de S2 !!!



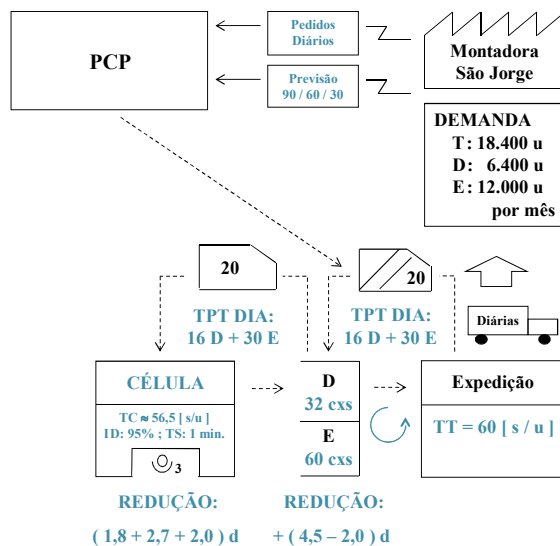
ONDE NÓS ESTÁVAMOS



E PARA ONDE NÓS AVANÇAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

- 1ª. Qual é o Takt Time inicial que alinhará a produção à demanda?
- 2ª. Produzir para expedição ou supermercado de produtos acabados?
- 3ª. Para quais processos será possível estabelecer os fluxos contínuos?
- 4ª. E para quais processos será necessário estabelecer os sistemas puxados?
- 5ª. Qual será o único processo que precisará ser programado no fluxo de valor?
- 6ª. Como e quando nivelar o mix ou variedade de produção no processo puxador?
- 7ª. E como e quando nivelar o volume ou quantidade de produção no processo puxador?
- 8ª. Para quais pontos do fluxo de valor será necessário planejar, aplicar e avaliar os kaizens?

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

CONTRIBUIÇÕES PARA OBTENÇÃO DO FLUXO DE VALOR ENXUTO

ANOTAÇÕES

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Implementando os sistemas puxados onde for necessário:

Prensa 200_{ton.}: trata-se de processo compartilhado com TC << TT
e torná-la dedicada à família de produtos mapeada é algo inviável
⇒ **na implementação de um supermercado de estampados**

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Objetivo – Prensa produzir Toda Peça Todo (TPT) DIA:

possibilitando manter um estoque com somente 1 a 2 dias de estampados
e dentro de um sistema de produção puxada e alinhada à demanda da Célula
⇒ **na substituição da produção atual de TPT 2 Semanas por TPT DIA**

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

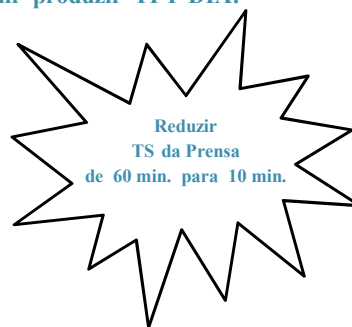
Kaizens necessários para a Prensa conseguir produzir TPT DIA:



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Kaizens necessários para a Prensa conseguir produzir TPT DIA:

LEAN TOOL
TPM



LEAN TOOL
SMED

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Com essas condições definidas para curto prazo,
ou seja, ID = 95% (< 100%) e TS = 10 min. (> 0 min.),
a Prensa de 200_{ton.} poderá garantir a produção de TPT DIA ???



**ASSIM, A PRENSA DE 200_{ton.}
PODERÁ GARANTIR TPT DIA !**

AUMENTANDO A DISPONIBILIDADE

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

AO APLICAR A FERRAMENTA TPM

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 1: aumentar o ID da Prensa de 200_{ton.} para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Não execução das manutenções autônomas pelos operadores !

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 1: aumentar o ID da Prensa de 200_{ton.} para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Não execução das manutenções autônomas pelos operadores !

⇒ retomar a execução dos planos de manutenção autônoma !



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 1: aumentar o ID da Prensa de 200_{ton.} para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Não execução das manutenções planejadas pelos mantenedores !

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 1: aumentar o ID da Prensa de 200_{ton.} para $\geq 95\%$

INDO AO “ GEMBA ” PARA ENTENDER O PROBLEMA

Não execução das manutenções planejadas pelos mantenedores !

⇒ retomar a execução dos planos de manutenção planejada !



REDUZINDO O TEMPO DE SETUP

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

AO APLICAR A FERRAMENTA SMED

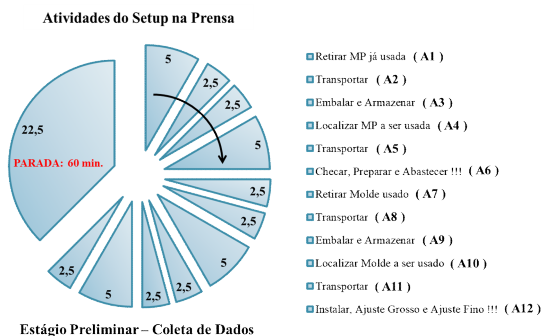
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 2: reduzir o TS da Prensa de 200_{ton.} para ≤ 10 min.

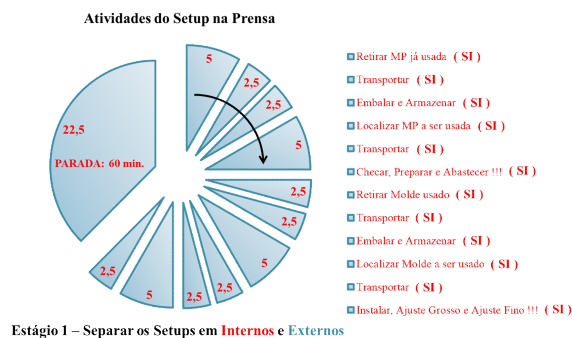
INDO AO “GEMBA” PARA ENTENDER O PROBLEMA



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 2: reduzir o TS da Prensa de 200_{ton.} para ≤ 10 min.

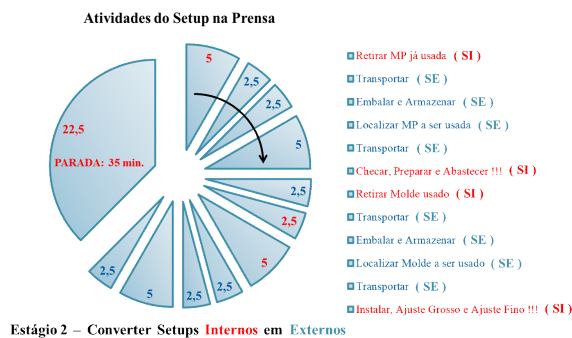
INDO AO “GEMBA” PARA ENTENDER O PROBLEMA



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 2: reduzir o TS da Prensa de 200_{ton.} para ≤ 10 min.

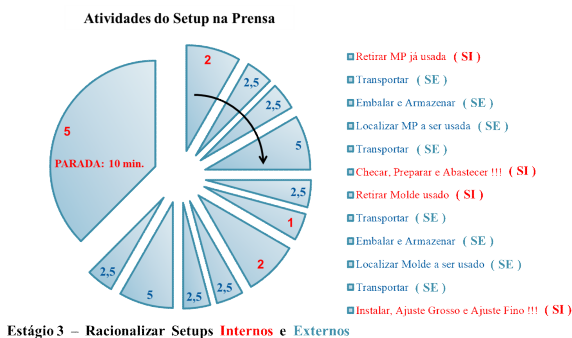
INDO AO “GEMBA” PARA ENTENDER O PROBLEMA



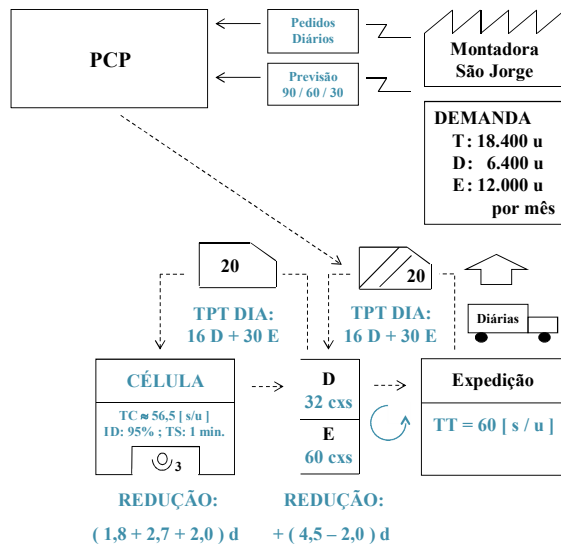
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

TAREFA 2: reduzir o TS da Prensa de 200_{ton.} para ≤ 10 min.

INDO AO “GEMBA” PARA ENTENDER O PROBLEMA



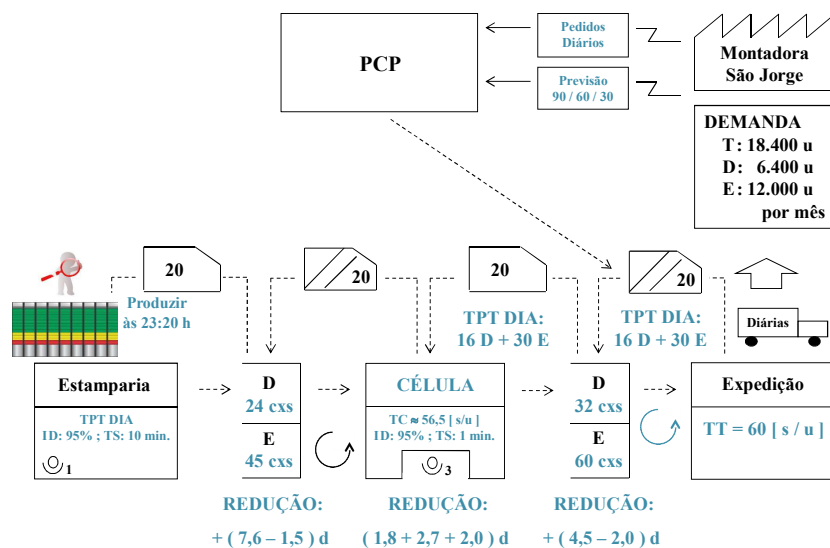
ONDE NÓS ESTÁVAMOS



E PARA ONDE NÓS AVANÇAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Implementando sistemas puxados adicionais onde for necessário:

Aços São Paulo: realiza as entregas de bobinas somente às terças e quintas
e tipicamente em um sistema empurrado e desalinhado à demanda da ABC

⇒ **na implementação do supermercado de matérias primas / bobinas**

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Objetivo – Receber as matérias primas / bobinas diariamente:

possibilitando manter um estoque com somente 1 a 2 dias de bobinas
e ainda dentro de um sistema puxado e alinhado à demanda da ABC

⇒ **na substituição das entregas às terças e quintas por entregas diárias**

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Kaizens necessários para viabilizar recebimentos diários das bobinas:



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

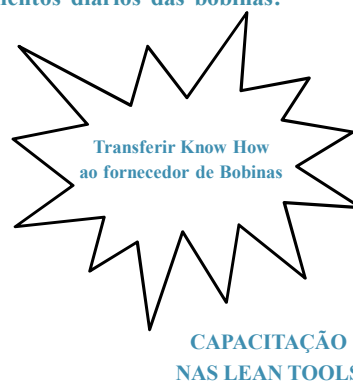
PROF°. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Kaizens necessários para viabilizar recebimentos diários das bobinas:



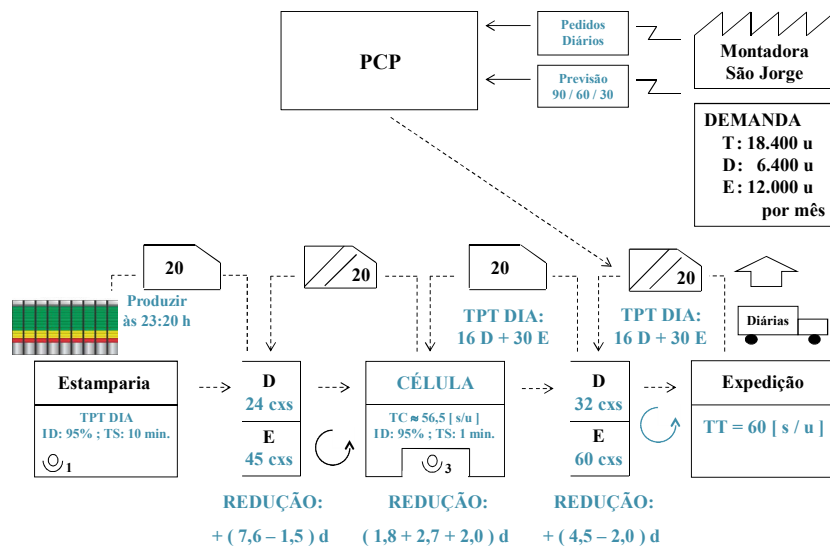
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF°. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

ONDE NÓS ESTÁVAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



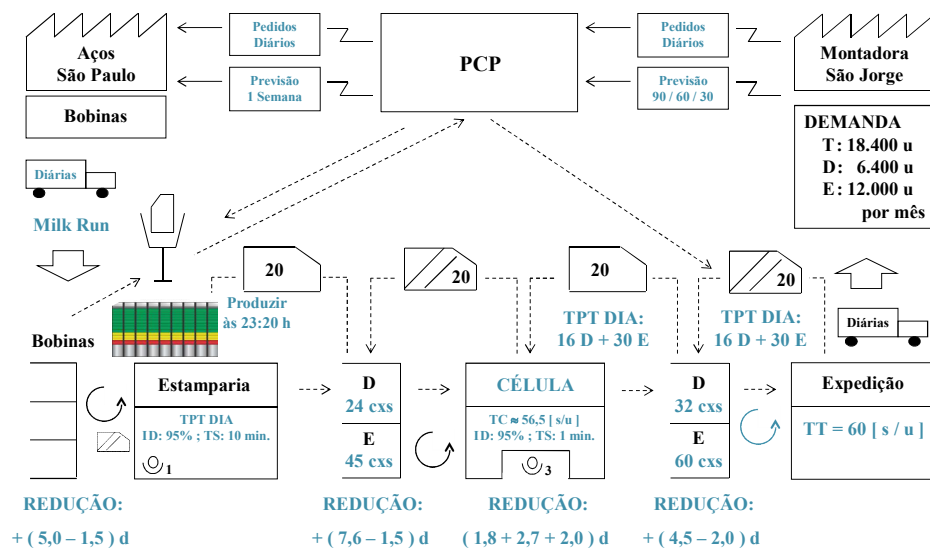
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

E PARA ONDE NÓS AVANÇAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

- 1ª. Qual é o Takt Time inicial que alinhará a produção à demanda?
- 2ª. Produzir para expedição ou supermercado de produtos acabados?
- 3ª. Para quais processos será possível estabelecer os fluxos contínuos?
- 4ª. E para quais processos será necessário estabelecer os sistemas puxados?
- 5ª. Qual será o único processo que precisará ser programado no fluxo de valor?
- 6ª. Como e quando nivelar o mix ou variedade de produção no processo puxador?
- 7ª. E como e quando nivelar o volume ou quantidade de produção no processo puxador?
- 8ª. Para quais pontos do fluxo de valor será necessário planejar, aplicar e avaliar os kaizens?

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

CONTRIBUIÇÕES PARA OBTENÇÃO DO FLUXO DE VALOR ENXUTO

ANOTAÇÕES

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Definindo o processo puxador deste fluxo de valor da ABC:

em outras palavras, o único ponto que precisará ser programado,
uma vez que agora todos os processos deste fluxo estão interligados,
mas após o processo puxador não podem existir sistemas puxados

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

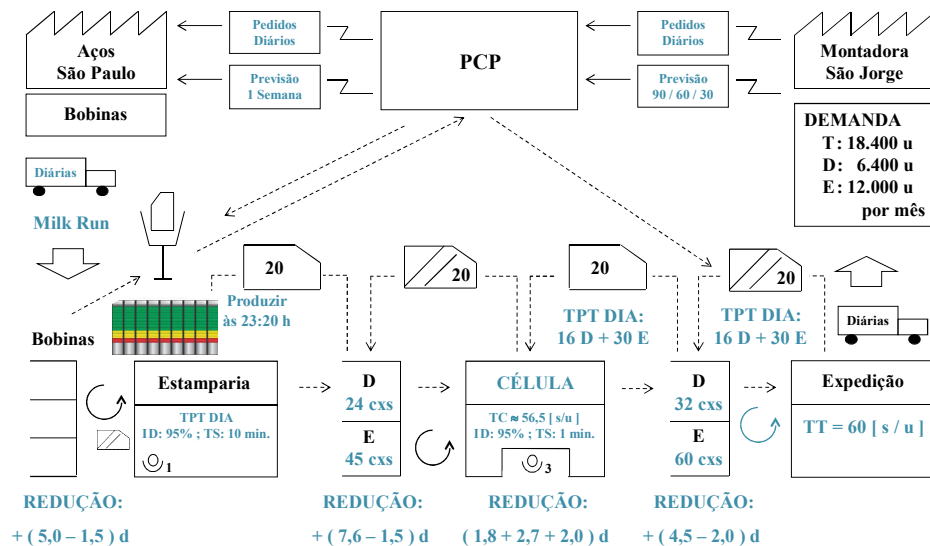
Definindo o processo puxador deste fluxo de valor da ABC:

observada tal restrição, o único ponto que precisará ser programado,
enxugando e simplificando o fluxo de informações da família mapeada,
é a Célula de produção formada pelas Soldas 1 e 2 e Montagens 1 e 2

ONDE NÓS ESTÁVAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



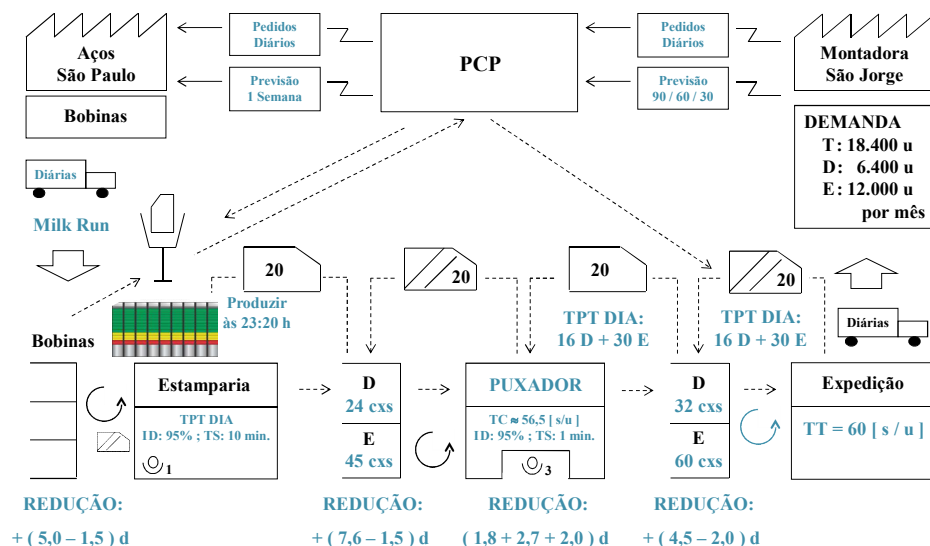
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

E PARA ONDE NÓS AVANÇAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

- 1ª. Qual é o Takt Time inicial que alinhará a produção à demanda?
- 2ª. Produzir para expedição ou supermercado de produtos acabados?
- 3ª. Para quais processos será possível estabelecer os fluxos contínuos?
- 4ª. E para quais processos será necessário estabelecer os sistemas puxados?
- 5ª. Qual será o único processo que precisará ser programado no fluxo de valor?
- 6ª. Como e quando nivelar o mix ou variedade de produção no processo puxador?
- 7ª. E como e quando nivelar o volume ou quantidade de produção no processo puxador?
- 8ª. Para quais pontos do fluxo de valor será necessário planejar, aplicar e avaliar os kaizens?

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

CONTRIBUIÇÕES PARA OBTENÇÃO DO FLUXO DE VALOR ENXUTO

ANOTAÇÕES

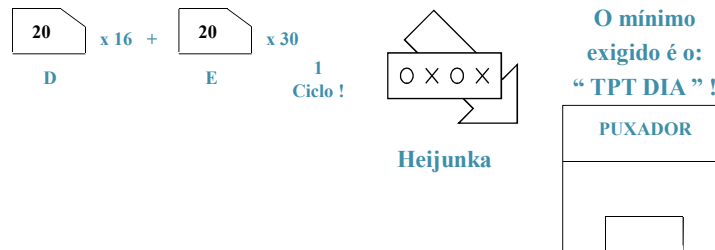
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

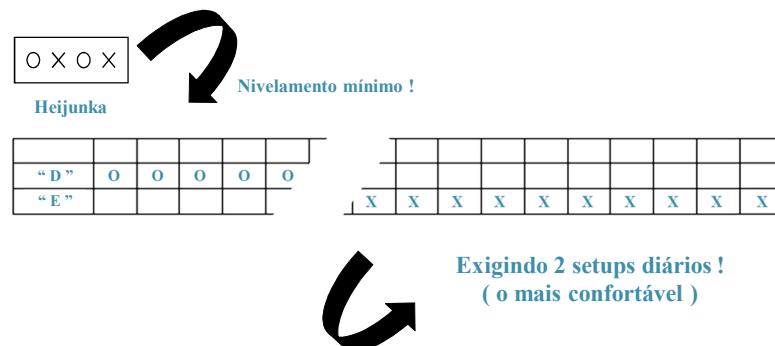
Eliminando a necessidade de estoques elevados de produtos acabados:

DEMANDA DIÁRIA \Rightarrow 920 u, sendo 320 de D e 600 de E, em caixas com 20 u ou de D ou de E
 \Rightarrow fazer setup, produzir 16 caixas ou Kanbans de D, fazer setup e produzir 30 caixas ou Kanbans de E



**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Eliminando a necessidade de estoques elevados de produtos acabados:



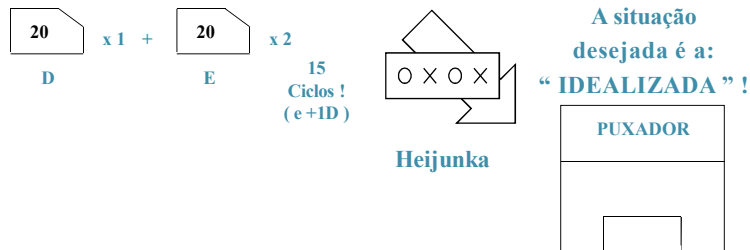
IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Eliminando a necessidade de estoques elevados de produtos acabados:

DEMANDA DIÁRIA \Rightarrow 920 u, sendo 320 de D e 600 de E, em caixas com 20 u ou de D ou de E
 \Rightarrow fazer setup, produzir 1 caixa ou Kanban de D, fazer setup e produzir 2 caixas ou Kanbans de E, ...



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

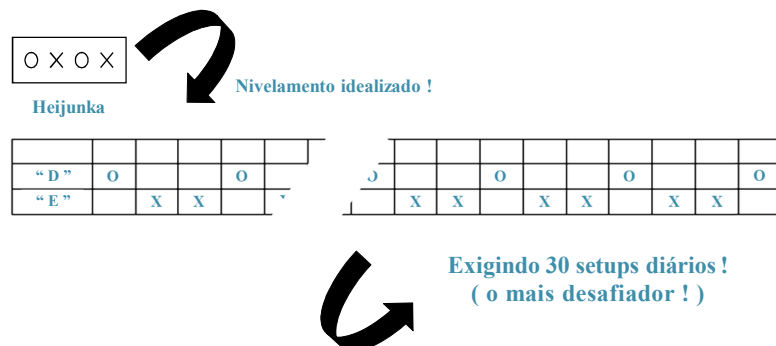
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Eliminando a necessidade de estoques elevados de produtos acabados:



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

Com condições não ideais definidas para curto prazo,
ou seja, $ID = 95\%$ ($< 100\%$) e $TS = 1 \text{ min.}$ ($> 0 \text{ min.}$),
qual deverá ser o $TC_{\text{DE PARTIDA}}$ para garantir o nivelamento idealizado ???



**$TC_{\text{DE PARTIDA}} \approx 55,0 \text{ [s/u]}$
P/ O NIVELAMENTO 1D, 2E, ... !**

Voltando ao GBO da primeira proposta de Estado Futuro para readequá-lo:



PROFº. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

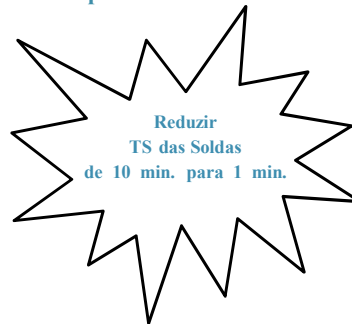
Voltando ao GBO da primeira proposta de Estado Futuro para readequá-lo:



PROFº. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

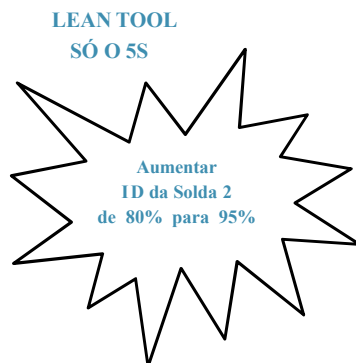
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

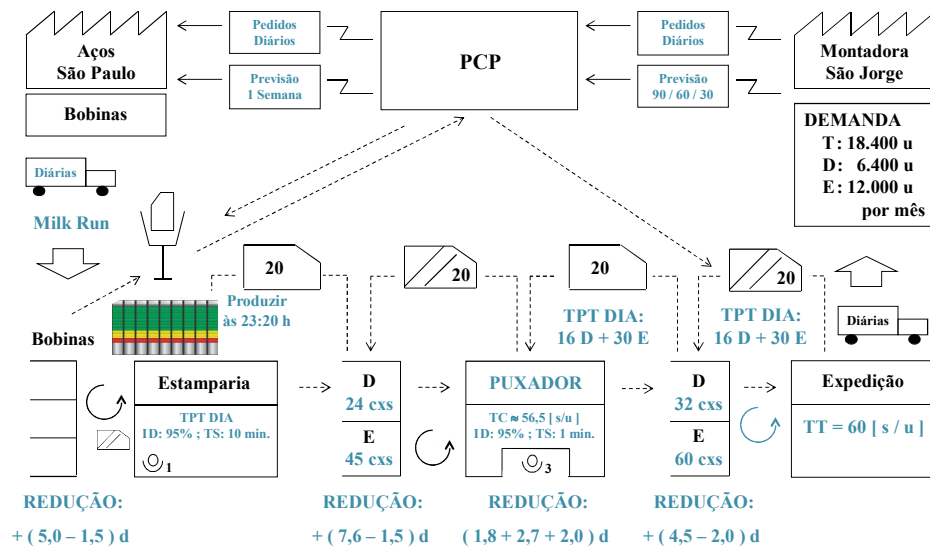
Relembrando os kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:



ONDE NÓS ESTÁVAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



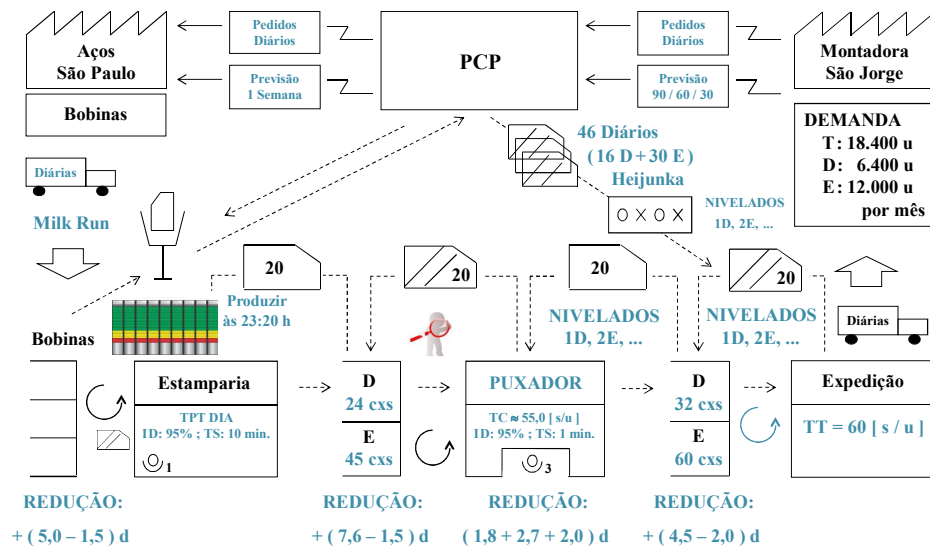
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

E PARA ONDE NÓS AVANÇAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

- 1ª. Qual é o Takt Time inicial que alinhará a produção à demanda?
- 2ª. Produzir para expedição ou supermercado de produtos acabados?
- 3ª. Para quais processos será possível estabelecer os fluxos contínuos?
- 4ª. E para quais processos será necessário estabelecer os sistemas puxados?
- 5ª. Qual será o único processo que precisará ser programado no fluxo de valor?
- 6ª. Como e quando nivelar o mix ou variedade de produção no processo puxador?
- 7ª. E como e quando nivelar o volume ou quantidade de produção no processo puxador?
- 8ª. Para quais pontos do fluxo de valor será necessário planejar, aplicar e avaliar os kaizens?

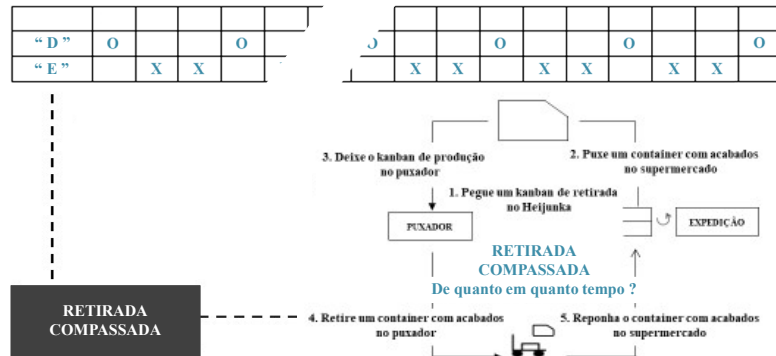
**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

CONTRIBUIÇÕES PARA OBTENÇÃO DO FLUXO DE VALOR ENXUTO

ANOTAÇÕES

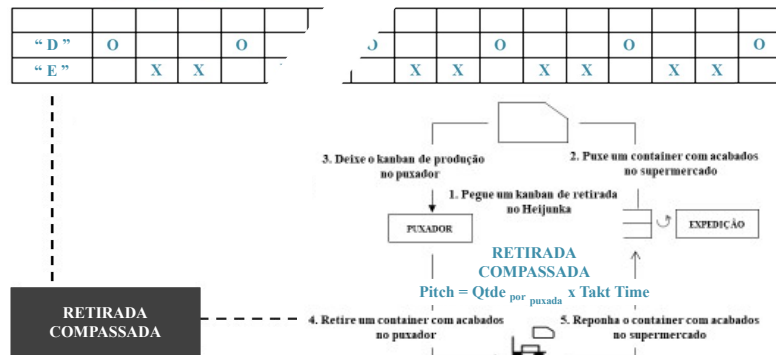
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Controlando o fluxo de valor e garantindo a reposição de produtos acabados:



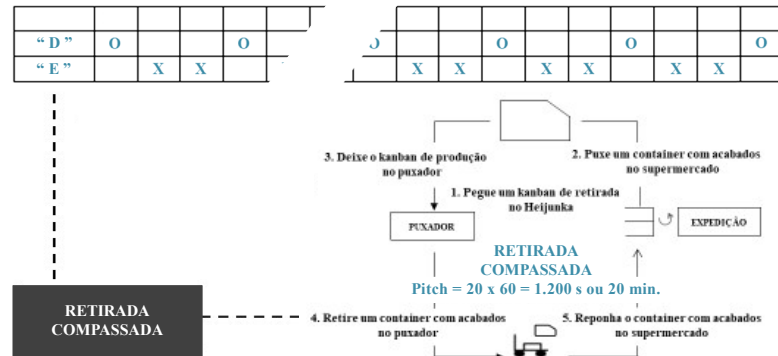
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Controlando o fluxo de valor e garantindo a reposição de produtos acabados:



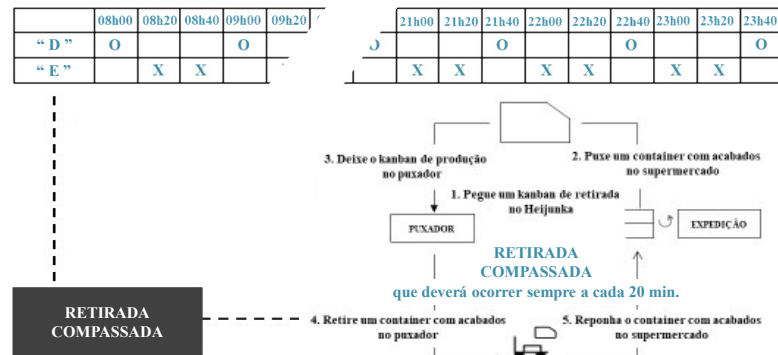
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Controlando o fluxo de valor e garantindo a reposição de produtos acabados:



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

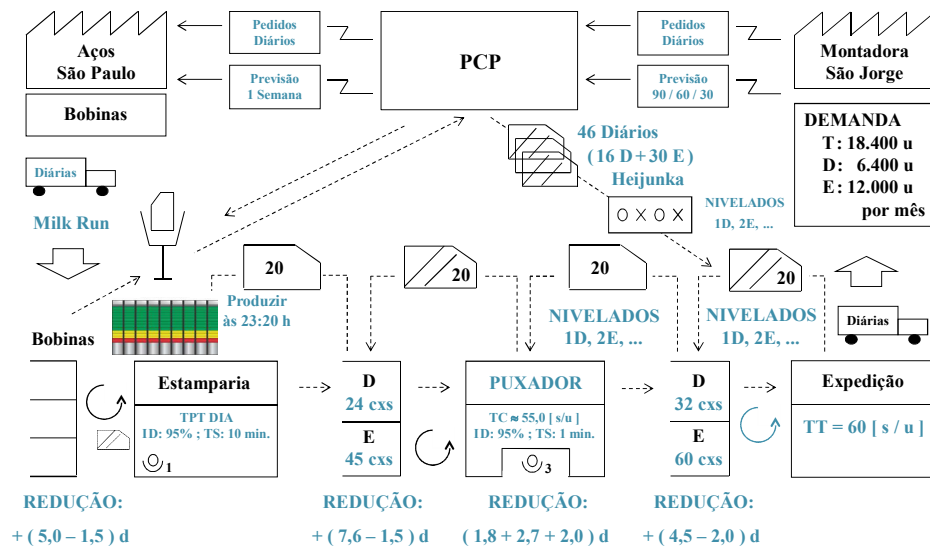
Controlando o fluxo de valor e garantindo a reposição de produtos acabados:



ONDE NÓS ESTÁVAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



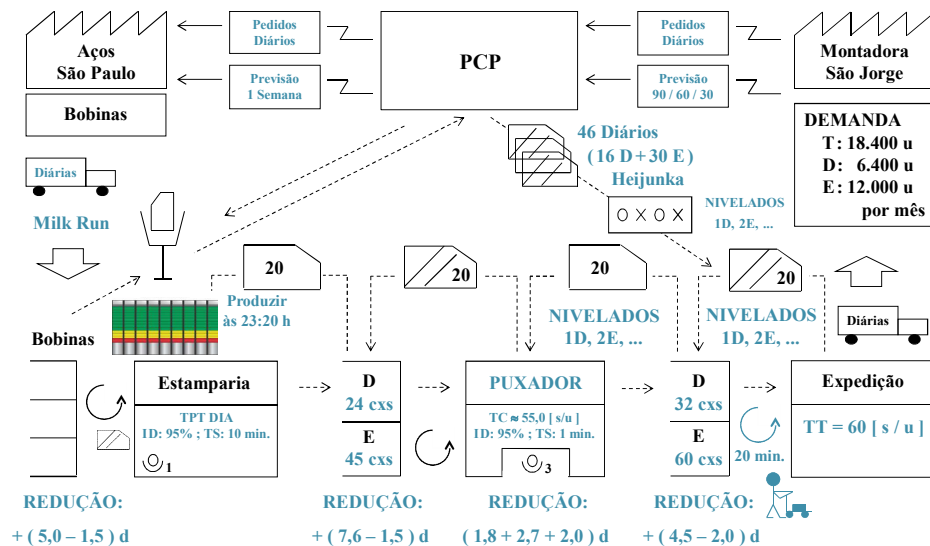
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

E PARA ONDE NÓS AVANÇAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

- 1ª. Qual é o Takt Time inicial que alinhará a produção à demanda?
- 2ª. Produzir para expedição ou supermercado de produtos acabados?
- 3ª. Para quais processos será possível estabelecer os fluxos contínuos?
- 4ª. E para quais processos será necessário estabelecer os sistemas puxados?
- 5ª. Qual será o único processo que precisará ser programado no fluxo de valor?
- 6ª. Como e quando nivelar o mix ou variedade de produção no processo puxador?
- 7ª. E como e quando nivelar o volume ou quantidade de produção no processo puxador?
- 8ª. Para quais pontos do fluxo de valor será necessário planejar, aplicar e avaliar os kaizens?

**DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

CONTRIBUIÇÕES PARA OBTENÇÃO DO FLUXO DE VALOR ENXUTO

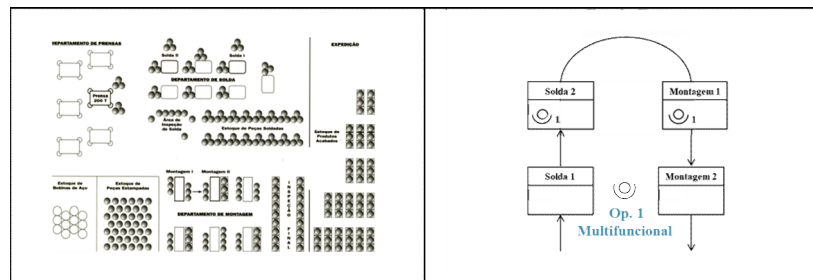
ANOTAÇÕES

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:
substituição do layout funcional pelo layout celular com design em U



De um layout funcional para um layout celular com design em U

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

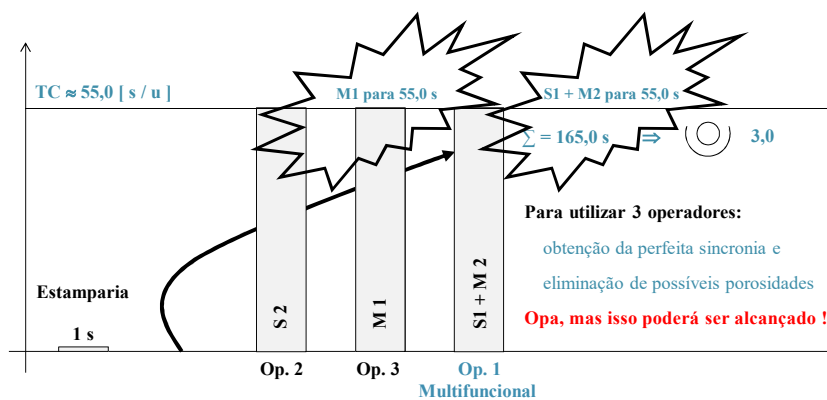
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:

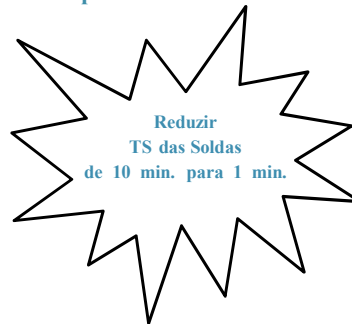


UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

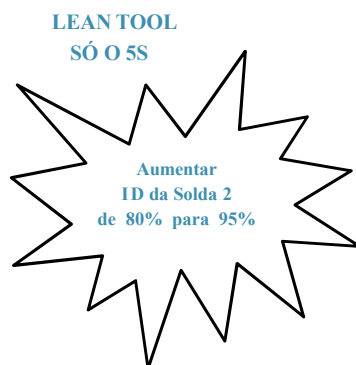
DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para a Célula poder atender à demanda:

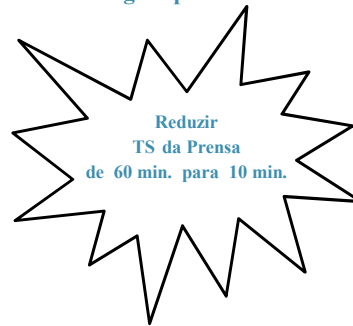


IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para a Prensa conseguir produzir TPT DIA:



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

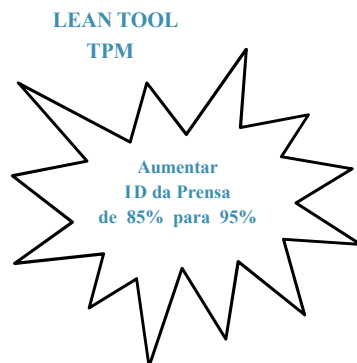
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para a Prensa conseguir produzir TPT DIA:



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

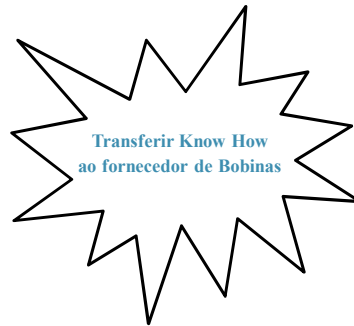
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para viabilizar recebimentos diários das bobinas:



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

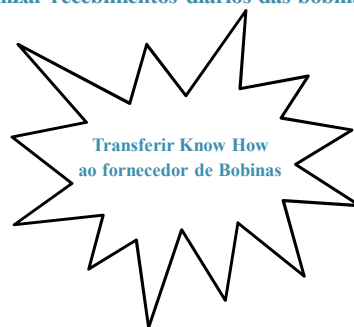
PROF°. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



DESENHANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

Relembrando os kaizens necessários para viabilizar recebimentos diários das bobinas:



CAPACITAÇÃO
NAS LEAN TOOLS

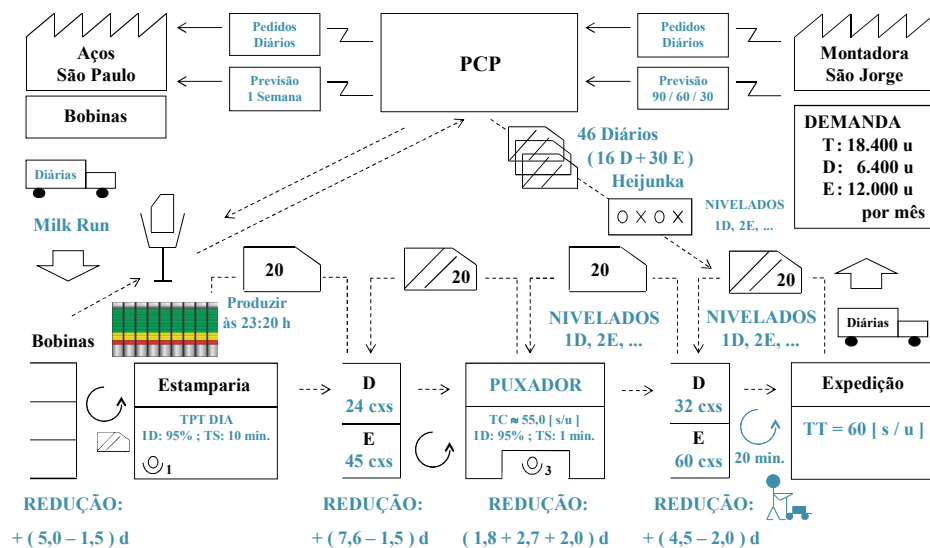
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF°. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

ONDE NÓS ESTÁVAMOS

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

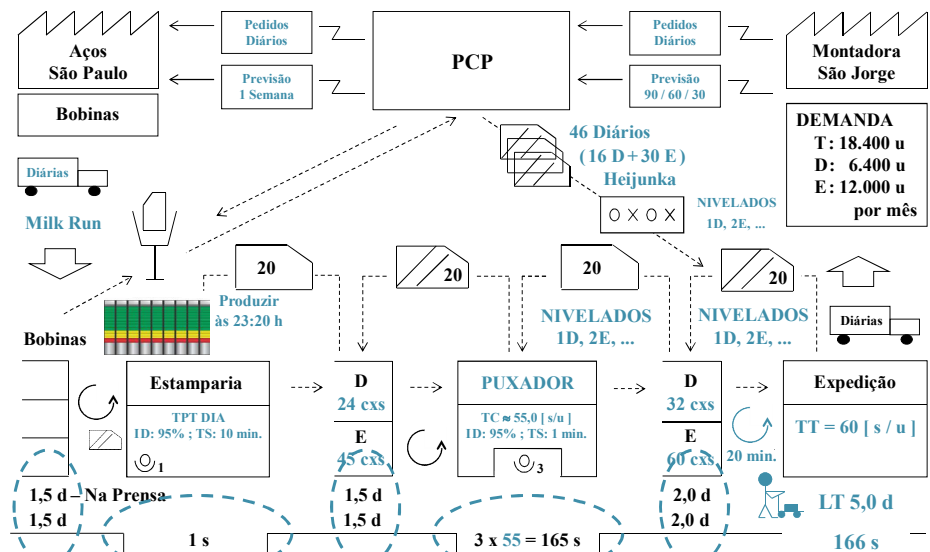
PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

FINALIZANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS ENXUTOS



UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

A ELABORAÇÃO DO PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLEMENTANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

1. LOOP DO PUXADOR
2. + OS LOOPS ADICIONAIS

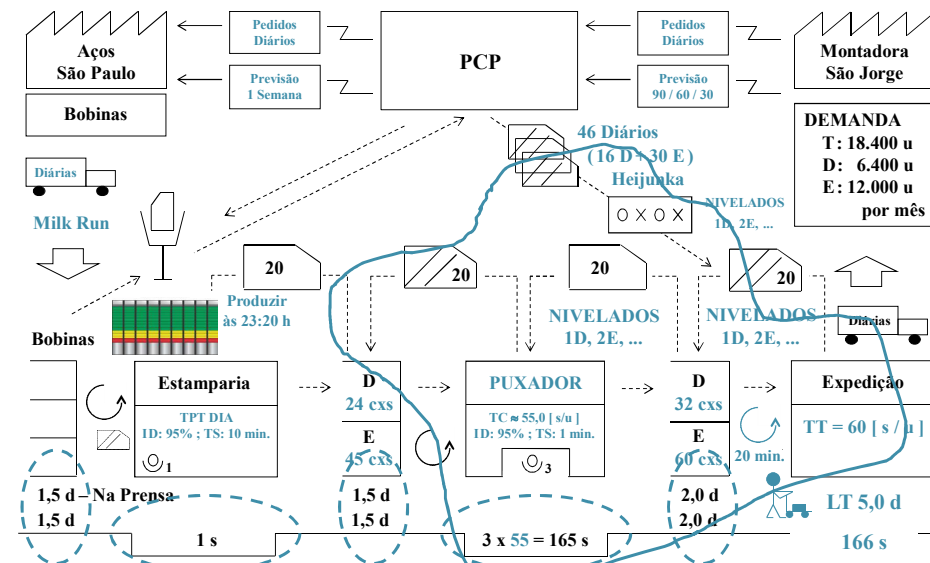
UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG)

PROF. Dr. JOSÉ ANTONIO DE QUEIROZ
ja.queiroz@unifei.edu.br

IMPLEMENTANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

1. LOOP DO PUXADOR

2. + OS LOOPS ADICIONAIS

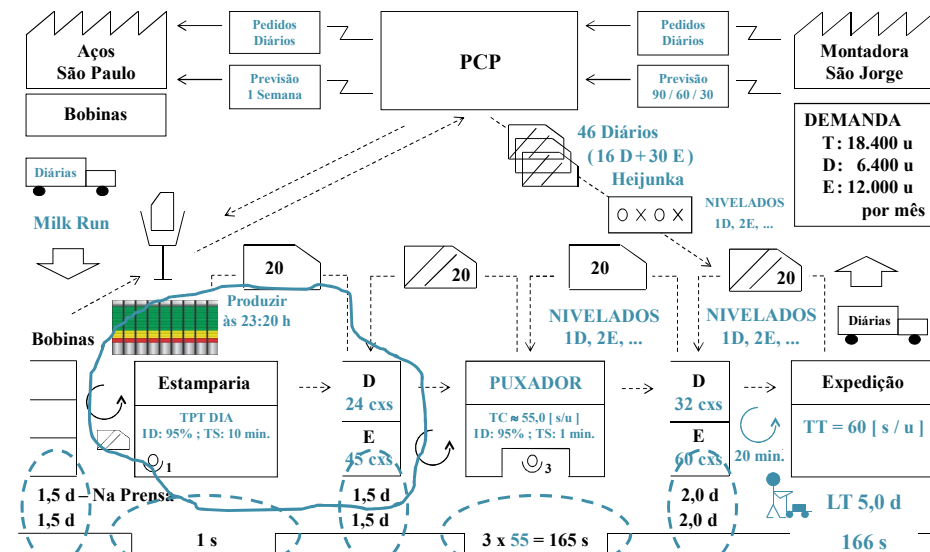


**IMPLEMENTANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

1. LOOP DO PUXADOR

2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

2.1. LOOP DA ESTAMPARIA



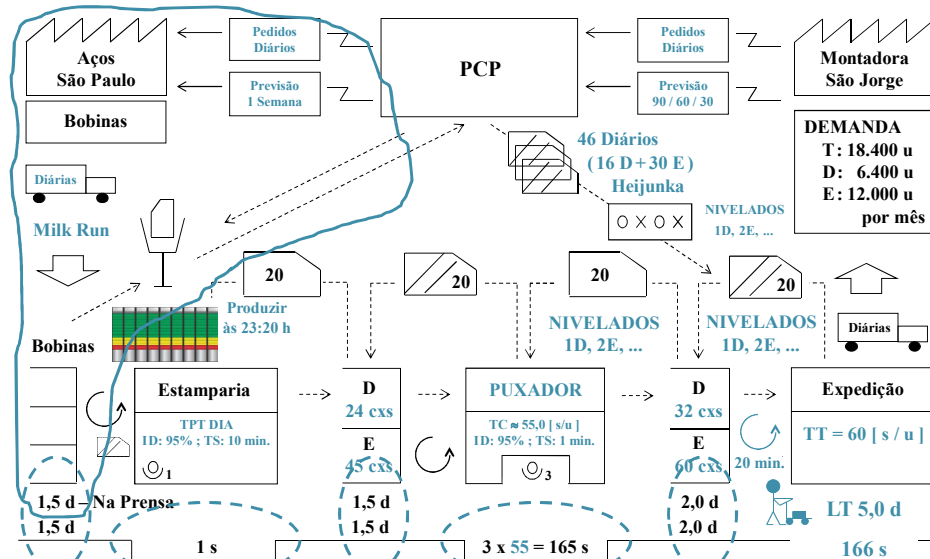
**IMPLEMENTANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC**

1. LOOP DO PUXADOR

2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

2.1. LOOP DA ESTAMPARIA

2.2. E LOOP DO FORNECEDOR



IMPLEMENTANDO O MAPA DO ESTADO FUTURO PARA
A FAMÍLIA DE PRODUTOS DA EMPRESA ESTAMPARIA ABC

1. LOOP DO PUXADOR

2. + OS LOOPS ADICIONAIS:

2.1. LOOP DA ESTAMPARIA

2.2. E LOOP DO FORNECEDOR

